

# Descripción de la toma de decisiones en Psicología: un intento de formalización

## 1. Introducción. Planteamiento del Problema

M<sup>a</sup> Oliva Márquez Sánchez  
José Luis Taboada Calatrava  
Pablo Adarraga Morales

Zaccagnini, 1994, op. cit.). Analicemos brevemente ambos supuestos.

**E**STE trabajo se apoya en una línea de investigación<sup>1</sup> que se orienta hacia la modelización del conocimiento psicológico mediante lenguajes formales derivados de la Inteligencia Artificial (Zaccagnini, 1985 y 1986; Adarraga y Zaccagnini, 1988 y 1994; Adarraga, 1994a; Taboada et al., 1995).

Conceptualmente, la línea de investigación referida se articula alrededor de dos supuestos de partida. El primero podría sintetizarse en la idea de que en la maduración científica de la Psicología, sería recomendable superar el lenguaje discursivo para alcanzar una mayor formalización en la construcción y manejo de sus modelos teóricos (Zaccagnini, 1986 y Adarraga 1994a; op. cit.). El segundo supuesto se refiere a que es posible contribuir a dicha formalización mediante la utilización de las metodologías y lenguajes propios de la *programación heurística*, característica de la Inteligencia Artificial (Shapiro, 1987;

Por lo que se refiere al primer supuesto, tradicionalmente en las Ciencias Sociales el conocimiento se genera, maneja y transmite en forma de discurso (oral y/o escrito). Este discurso se apoya, esencialmente, en el lenguaje natural, de tal forma que incorpora todas las limitaciones que le son propias (Taboada *et al.*, op. cit.), como la carencia de la necesaria formalización que permita eliminar toda ambigüedad (situación totalmente diferente de la que se da en las Ciencias Naturales que emplean como soporte del conocimiento lenguajes altamente formalizados, como por ejemplo el lenguaje matemático). Hasta este momento, para superar estas limitaciones se ha optado por definir un conjunto de restricciones formales que regulan la utilización del lenguaje natural. A grandes rasgos, éstas se concretan en el uso de conceptos técnicos, con la apoyatura de variables operativizadas y de relaciones empíricamente respaldadas mediante técnicas de observación sistemática, correlación o experimentación. Con la inclusión de estas restricciones epistemológicas se ha pretendido dotar al lenguaje natural de un grado de formalización capaz de

<sup>1</sup> Nuestro reconocimiento al doctor J.L. Zaccagnini, sin cuyo trabajo previo, esfuerzo y tiempo no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

convertirlo en instrumento de construcción científica, cuestión, que no ha alcanzado los óptimos deseables (Taboada *et al.*, op. cit.). Así, las Teorías en Ciencias Sociales no son estrictas modelizaciones de los fenómenos a explicar (excepto en contadas ocasiones entre las que se podría incluir, en el caso de la Psicología, el Conductismo Skinneriano), sino que acaban siendo representadas como “relatos descriptivos” de los fenómenos de estudio, que, si bien pueden alcanzar un grado de estructuración y concreción mucho mayor del que se alcanza en el lenguaje natural ordinario, aún están lejos de resolver en su totalidad el problema de la ambigüedad de este soporte de conocimiento al que aludíamos anteriormente (lenguaje natural).

En cuanto al segundo supuesto parece ampliamente aceptada la idea de que los fenómenos psicológicos y psico-sociales en general, no se prestan fácilmente a una formalización mediante los métodos clásicos de la ciencia convencional, tales como la formulación lógico-matemática, la formulación química...etc. Aunque es posible operativizar determinado tipo de variables, diseñar experimentos ortodoxos y describir/predecir estadísticamente el comportamiento de dichas variables, su articulación en modelos formales de naturaleza algorítmica no resulta viable por el momento. Más aún, hoy día la formalización característica de la Psicología científica se produce únicamente sobre fenómenos artificialmente aislados y relativamente simples. Pero cuando se trata de modelizar comportamientos y/o tareas psicológicas se han de introducir demasiados supuestos no formalizables que, tal como hemos comentado, se manejan mediante el lenguaje natural (necesariamente ambiguo). Pues bien, ante esta situación, afirmamos que estos argumentos no justifican el abandono de la intención formalizadora en

Psicología y postulamos que su viabilidad pasa por encontrar un lenguaje que, sin renunciar a la concreción formal, permita describir las complejas relaciones de los fenómenos y tareas psicológicas.

A partir de la asunción de ambos supuestos se postula que el objetivo a perseguir a la hora de definir los distintos Marcos Teóricos en las Ciencias Sociales sería, al igual que ocurre en las Ciencias Naturales, que éstos cumplieran la “condición de suficiencia” (Pylyshyn, 1984), es decir, que las teorías y modelos científicos tuvieran como principal característica la posibilidad de generar instancias reales de “comportamiento”. Así, cuando una teoría cumpliera la condición de suficiencia, su comportamiento, dadas unas condiciones iniciales, se identificaría con sus predicciones para las mismas y, la interpretación semántica de los estados intermedios, por los cuales dicho comportamiento ha sido generado, constituiría la explicación del fenómeno (Adarraga, 1994). En las Ciencias Naturales, los medios de que se dispone para llevar a cabo esta tarea son los formalismos lógico-matemáticos y los mecanismos (sistemas de materia-energía o de información cuyo comportamiento básico se rige por leyes conocidas y que pueden hacerse isomorfos con el sistema objeto de teorización). Aunque en psicología no se pueden construir teorías en base a formalismos lógico-matemáticos, sí podemos hacerlo mediante mecanismos: *los sistemas de Inteligencia Artificial son mecanismos que cumplen la condición de suficiencia* (Pylyshyn, 1984).

Al hilo de lo anterior, habría que tener en cuenta que una cosa es que un sistema artificial sea una buena simulación de un fenómeno y, otra muy distinta, que sea idéntico a él, es decir, que puedan atribuírsele todas y cada una de las propiedades de dicho fenómeno en cualquier nivel de discurso (Ada-

rraga, 1994). De esta manera, cuando se trata de evaluar un sistema de estas características el criterio fundamental a tener en cuenta es el de *equivalencia*, que trata de abordar, concretamente, el problema de “la realidad psicológica de los programas” (Pylyshyn 1980, 1984, 1989). Brevemente, la equivalencia está referenciada fundamentalmente a la interpretación de los estados intermedios de un programa de simulación. La equivalencia fuerte consiste en la atribución de significado teórico psicológico a los estados intermedios de ejecución de un programa y, por tanto, a su modo concreto de operación. La equivalencia débil supone dar interpretación teórica sólo a las variables de “input” (es decir a las condiciones iniciales) y a las variables de “output” (es decir, a la conducta manifiesta) admitiendo cualquier *grado de divergencia* en el proceso que se produce entre el modelo y el sujeto. Sin entrar en la polémica cuestión referente a qué tipo de equivalencia se puede atribuir a estos sistemas artificiales (y a toda producción científico-teórica de estas características), sí podemos decir que los sistemas de equivalencia débil cumplen con dos cuestiones fundamentales: en primer lugar, permiten demostrar que la tarea tiene sentido tal y como está planteada, es decir, resulta realizable por al menos una clase de mecanismo y, en segundo lugar, a partir del programa puede derivarse un conjunto de restricciones sobre la clase de mecanismos capaces de realizar la tarea. En suma, un programa de equivalencia débil es, como mínimo, una teoría de la tarea; y, como tal, cabe pensar que puede, en muchos casos, constituir un acertado primer paso (lógico) en la investigación de una función psicológica (Adarraga, 1994).

Una vez expuesto lo anterior cabe preguntarse qué ganancias puede aportar una articulación de esta naturaleza en el área de la Evaluación Psicológica.

Sin entrar en el contenido de este artículo, podríamos decir que la mayor parte de los desarrollos que se producen en Evaluación Psicológica se dan a partir de un determinado conjunto de restricciones epistemológicas que han sido definidos como Marcos Teóricos. Pues bien, la pregunta que queremos contestarnos es ¿cuál es el proceso mediante el que ese cuerpo de conocimiento, definido como Marcos Teóricos, determina la producción aplicada? o, dicho de otro modo, ¿sería posible formalizar ese proceso? Para responder a estas preguntas, es necesario determinar, en primer lugar, el espacio en el que el proceso se produce, es decir, es necesario determinar un escenario (espacio del problema) y, en segundo lugar, es igualmente necesario identificar un agente capaz de producir dicho proceso, esto es: un experto.

Un experto, en cualquier área de conocimiento, posee un conjunto de información que le da el carácter de tal; frente a ese conjunto de información, el experto afronta problemas que deben ser resueltos (dar un diagnóstico a partir de una determinada sintomatología, decidir el tratamiento adecuado, etc.). El proceso de toma de decisiones o la articulación que realiza desde la identificación del problema, en referencia al conjunto de información que posee, hasta la resolución del mismo, es lo que identificamos como “conocimiento experto”.

La dificultad que representa la insuficiente formalización del lenguaje en las Ciencias Sociales se refleja excepcionalmente a la hora de enfrentarse con el modo de hacerse explícito el conocimiento de un experto (a la hora de exponer cómo lo hace) y, en un intento de solución, surge lo que se ha dado en llamar “modelización del conocimiento del experto”, esto es: encontrar una descripción aproximada de su modo de llevar a cabo la toma de decisiones.

Por tanto, “modelizar conocimiento experto” consiste, en primer lugar, en determinar el conjunto de elementos procedimentales que permiten al experto de un área de conocimiento específico, llevar a cabo un proceso de toma de decisiones con la finalidad de resolver un problema determinado; en segundo lugar, una vez identificado ese conocimiento, se procede a su formalización con el objetivo de implementarlo en un soporte informático que permita simular dicho proceso.

A partir de aquí cabe preguntarse por el papel que juegan las teorías psicológicas convencionales en dicho proceso. Planteada más formalmente la cuestión se refiere a la influencia, si la hay, que puedan tener los modelos teóricos declarativos en el aprendizaje y ejecución del comportamiento procedural, que caracteriza el proceso cognitivo de toma de decisión que realizan los expertos. Básicamente los dos objetivos de esta investigación son equivalentes a los planteados en las investigaciones acerca del proceso empírico, a saber, verificar si es posible modelizar el proceso teórico mediante programación heurística y contrastar su influencia en el desarrollo del comportamiento cognitivo correspondiente. A partir de aquí las hipótesis de trabajo serían dos:

1. Si los marcos teóricos poseen consistencia interna, será posible formalizar su modelo de toma de decisión utilizando un soporte computacional adecuadamente flexible.
2. Supuesto que se cumpla lo anterior. Si el proceso de toma de decisión de un experto está orientado por los marcos, entonces la presentación formalizada del modelo producirá efectos significativos en el aprendizaje del proceso de toma de decisión por parte de estudiantes de la materia.

## **2. El problema de la modelización teórica en Psicología**

### **2.1 El marco epistemológico**

La falta de formalización en la teorización psicológica alcanza incluso a los propios conceptos epistemológicos que pretenden acotar la tarea. Así, se asume que los científicos, incluidos los científicos sociales, manejan el conocimiento de su dominio en términos de modelos.

Igualmente, se ha venido asumiendo que “modelo”, como constructo epistemológico, es un término distinto al de teoría (Mosterin, 1978; Quintanilla, 1979; Wardofsky, 1979).

Aquí, a efectos expositivos, vamos a asumir que un modelo es la concreción de una teoría—explícita o implícita— que nos permite representar dinámicamente un aspecto específico de la realidad. Así pues, se entiende el modelo como algo intermedio entre la teoría más abstracta y la realidad empírica concreta y específica.

No obstante, la proliferación de modelos o conjuntos de asunciones teóricas y metodológicas llamadas modelo, así como la continua utilización del término de manera ambigua, sugirieron ya en la década de los 50 la necesidad de invalidar el término por su identificación sinonímica con el de teoría (Newell y Simon, 1956), es decir, por su inutilidad discriminativa en la práctica (Underwood, 1957).

Sin que se resolvieran estas condiciones en ninguna dirección, en los 60 y 70 se siguió asumiendo que, este constructo epistemológico, intermedia entre la teoría formal y la descripción empírica (Bunge, 1969), tendiéndose a definir el modelo como un intento de sistematización y descripción de lo real

en función de presupuestos teóricos (Arnau, 1978).

Adicionalmente, se reitera la utilidad del constructo, a la hora de su utilización, en tanto que facilitador del manejo cognitivo de las representaciones del conocimiento, debido, tanto a su naturaleza analógica (Riviere, 1986), como a su naturaleza consonante con los procesos de pensamiento humano (Zaccagnini, 1984).

En principio, ese constructo intermedio entre las teorías y la realidad más concreta objeto de estudio, debe contener información sobre la naturaleza causal que implícita o explícitamente sostiene la teoría de la que deriva el modelo. Así mismo, debe contener o dar cabida a los conceptos y taxonomías que se derivan de la misma y debe presentar explícitamente el modo en que se articulan los conceptos.

Como ya hemos dicho, en Ciencias Sociales y en Psicología en particular, tanto la peculiar naturaleza y la complejidad del objeto de estudio, como la ausencia de un lenguaje formalizado, siguen reclamando prestar una atención prioritaria a la forma en que, en la actualidad, queda explicitado el conocimiento que constituye el cuerpo doctrinal de la Psicología.

En este sentido, siguiendo a Adarraga (1994), puede ser útil contemplar que la naturaleza causal queda referenciada o explicitada en proposiciones que afirman una relación causa-efecto particular y aislada, referida a un número muy reducido de variables y de justificación empírica; que las estructuras conceptuales siguen presentándose con una escasa precisión definicional, con el agravante de que dichas estructuras son preferentemente de carácter hipotético; que conceptos fundamentales, tanto para la organización conceptual, como para la práctica profesional, ofrecen serias dificultades a la hora de reconocer el caso concreto en el que aplican las ca-

racterísticas del concepto teóricamente pertinente y, por último, que las relaciones que vinculan los conceptos entre sí son resistentes a una eficaz operativización. Así, fundamentalmente, el conocimiento psicológico queda caracterizado por un conjunto de estructuras categoriales mal definidas, referidas a entidades abstractas o hipotéticas (con preferencia a articularse sobre relaciones asociativas) sin detectar estructuras causales manejables.

No obstante, es conocido el grado de eficacia, en los distintos tópicos, con que un experto puede hacer el reconocimiento concreto en base a un modelo. Los sistemas expertos suponen una prueba cada vez más abundante del manejo eficaz del conocimiento más allá de cómo la representación del mismo queda explicitada en un discurso lineal que explica el modelo.

Naturalmente, se asume que la representación del conocimiento de un experto en un sistema computacional requiere características irrenunciables tales como «conceptos nítidos y un claro tejido causal» (Adarraga, 1994, pág. 107), lo que, aparentemente, no procede en las características con las que quedan explicitados los modelos en Psicología y, sin embargo, cada día son más el número de sistemas que demuestran que una buena parte del conocimiento psicológico, mediatizado por el conocimiento de expertos, es susceptible de ser tratado como si cumpliera estas características.

Asumiendo que no es éste el lugar para hacer una reflexión detenida, ampliamente desarrollada, por otra parte, en la bibliografía especializada, queremos destacar que los marcos teóricos consolidados (modelos conductuales, modelo psicoanalítico, modelo médico, modelo del atributo, etc...) se presentan como conjuntos articulados de conocimiento que permiten una organización significativa de la

información, con un conjunto de restricciones definidas, facilitadoras de la toma de decisiones para resolver problemas, eventualmente, en base a una metodología.

En este sentido, merece la pena señalar que, precisamente, han sido los desarrollos metodológicos, en aras de la objetivación y la replicación, así como las descripciones racionales del proceso de toma de decisiones que tratan de optimizar las aportaciones metodológicas, los elementos que han fortalecido y dado primacía a determinados modelos teóricos.

## **2.2 Modelo teórico vs. Proceso de toma de decisiones**

Una vez señaladas las dificultades que ofrecen los modelos de cara al reconocimiento del caso concreto, es fácil representarse el tipo de apoyo que suponen los desarrollos metodológicos en este sentido. Ante el objeto concreto de estudio se produce un juicio, dicho juicio se entiende actualmente como el producto de un proceso destinado a recabar y valorar la información necesaria que permita tomar decisiones sobre dicho objeto. El juicio se apoya necesariamente en una secuenciación de tareas, sea cual sea la perspectiva teórica que está sosteniendo la descripción final, y constituye la configuración teórica de quien realiza la secuenciación.

La menor o mayor secuenciación de tareas y la naturaleza de las mismas ha sido prescrita desde un subconjunto de postulados teóricos, ha sido sometida a análisis racionales, o bien ha sido sometida a contrastaciones empíricas (Vid. Godoy y Silva, 1992). En la revisión de los distintos tratamientos nos interesa destacar aquí, por un/lado, los aspectos relacio-

nados con la seguridad del juicio y las habilidades para diagnosticar y, por otro, el significado de las aportaciones relacionadas con el razonamiento diagnóstico.

Repetidamente, se han tomado en consideración los resultados de los modos tradicionales de la investigación sobre la producción del juicio diagnóstico: el diagnóstico a ciega (Troop, 1938; Horn, 1943). De estos trabajos se derivaron conclusiones sugerentes que conviene retomar una vez más.

El objetivo general de esos estudios fue tratar de discriminar, entre distintos jueces, a aquellos capaces de suministrar juicios certeros sobre sujetos desconocidos, a la vista de los protocolos obtenidos en distintas pruebas psicológicas. La muestra de jueces, tradicionalmente, fue dividida en función del criterio del grado de experiencia y/o entrenamiento clínico. La lógica de la investigación contemplaba, en primer lugar, la posibilidad de discriminar a los expertos frente a los no expertos y, en segundo lugar, la posibilidad de determinar las características diferenciales de los primeros frente a los segundos.

En términos generales, se llegó a establecer que existían diferencias entre los jueces, si bien la "bondad" de los mismos no podía ponerse inequívocamente en relación con el grado de experiencia o con la seguridad en el juicio (Hosopple y Phelan, 1954). Así mismo, las características que podían vislumbrarse en los "buenos jueces" tenían más relación con el modo de utilizar unas reglas generales de razonamiento que con la utilización del subconjunto de restricciones teóricas directamente relacionadas con los instrumentos de evaluación que se había utilizado; dicho de otro modo: su *capacidad de juicio* era más determinante que su *capacidad de juicio clínico* (Vid. entre otros, Vernon, 1933). En nuestra opinión, una cierta lectura de todos estos resulta-

dos, apunta hacia una característica general del experto, cuando menos, en términos de habilidades para detectar patrones constantes que van configurando subconjuntos descriptivos sobre el sujeto de referencia.

En este punto conviene recordar que en estas investigaciones se utilizaban protocolos derivados de técnicas estandarizadas<sup>2</sup>, pero, además, estaban presentes con cierta frecuencia la historia clínica y los datos autobiográficos de los sujetos estudiados.

Por un lado, es incontestable que la mejora de las condiciones referidas a los instrumentos, produce una mayor confiabilidad en los resultados (preferentemente en términos de fiabilidad interjueces), esto es: las garantías metodológicas de las propias técnicas, el entrenamiento en las mismas, el establecimiento de procedimientos observacionales, el establecimiento de garantías en relación con el autoinforme (Fdz-Ballesteros, 1980, 1986a, 1986b; Silva 1982, 1985) y la utilización de la metodología computacional para la utilización de las referencias normativas (Westmayer, 1994). Pero, por otro lado, queda abierta la interrogante sobre ese modo particular de organizar el razonamiento (podríamos decir el conocimiento previo más los datos suministrados por los procedimientos de recogida de información) que invariablemente demostraban los "buenos jueces" (Vid. Holsopple y Phelan, 1954).

En la misma medida en la que el entrenamiento en un mismo conjunto de reglas, suficientemente explicitadas, mejora la fiabilidad interjueces, la presencia de técnicas analíticas formales y reglas de procedimiento deberían contribuir a unos mejores re-

sultados. El esfuerzo mejor logrado en este sentido fue, sin lugar a dudas, pasar del concepto de Psicodiagnóstico, como emisión de un juicio dependiente de resultados de técnicas específicas, al concepto de Psicodiagnóstico como emisión de un juicio derivado de un proceso de toma de decisiones (Pawlik, 1976; Pelechano, 1976; Silva, 1978; Holt, 1978; Fdz-Ballesteros, 1980, 1986; Nelson y Hayes, 1986; Vizcarro, 1988).

A esta reconceptualización se debe el fortalecimiento de la concepción del continuo Evaluación-Intervención, prescrita por las posiciones funcionalistas (Kanfer y Saslow, 1965) y, con ello, el establecimiento de un criterio de contrastación independiente al propio diagnóstico: los resultados del tratamiento.

El proceso contempla una descripción racional de la secuenciación de tareas manteniendo en todos los casos prescripciones correctas, si bien, dichas prescripciones tienen que estar, necesariamente, expresadas en lenguaje natural, en el que concurren las características que hemos mencionado anteriormente.

Adicionalmente, las aportaciones relacionadas con el manejo de la información sugieren que las prescripciones racionales pueden estar manteniendo una importante distancia con la acción espontánea que tiende a producirse en los mecanismos cognitivos del sujeto humano, experto o no-experto: la prematura cristalización del juicio clínico (Sines, 1959), la búsqueda activa y preferente de datos confirmatorios (Barrows et al., 1977), la supremacía de los datos confirmatorios frente a los datos que podrían conducir a la falsación (Smedslund, 1963; Oskamp, 1965), etc.

Tanto las investigaciones de la Psicología Cognitiva sobre el razonamiento humano (Tversky y

---

2 De hecho, una buena parte de estos estudios nacen de la necesidad de conocer las garantías metodológicas (fiabilidad y validez) de los instrumentos al uso en el diagnóstico clínico: técnicas proyectivas y cuestionarios de personalidad preferentemente (Borke y Fiske, 1957; Cutler et al., 1958; Golden, 1964).

Kahneman, 1973), como los indicios relacionados con los modos particulares de organizar el razonamiento por parte de los expertos (Elstein et al., 1978), sugieren la necesidad de entender que los modelos (y, por extensión, las hipótesis), en Ciencias Sociales, implícitos o explícitos, directa o indirectamente vinculados a marcos teóricos, deben ser investigados en la particular configuración en la que tienen lugar: **en el soporte de conocimiento teórico y metodológico tomando decisiones en función de datos sucesivamente recabados (un experto).**

### **3. Investigaciones Empíricas**

#### **3.1 Primer estudio: Modelización del procedimiento de toma de decisión**

El objetivo del primer estudio de la investigación se orientó al desarrollo de un modelo formalizado del proceso de toma de decisión desde la suposición de que éstos están regidos por los distintos marcos teóricos. Para ello se utilizó la metodología estándar en Ingeniería del Conocimiento, consistente en la obtención del conocimiento de un experto y la construcción de un programa de ordenador para implementar dicho conocimiento.

##### **3.1.1 Tarea e Instrumentos**

###### *A. Definición del espacio del problema*

Operativamente la tarea a modelizar se definió como la determinación del conjunto de decisiones que se han de concatenar para pasar de enunciados,

tal como espontáneamente los produciría un experto, a la representación, más aproximada posible, de las relaciones que le permitan establecer esos enunciados. Se decidió que los enunciados reflejaran la terminología, las concesiones teóricas y las articulaciones procedentes de los distintos marcos teóricos que constituyen el aprendizaje curricular en Psicología.

*Enunciado 1: J.L. presenta desde hace quince días disforia en la tonalidad afectiva, hace referencias verbales a ideas delirantes junto con pérdida de la capacidad asociativa.*

*Enunciado 2: M.A. padece un trauma debido a impresiones precozmente vivenciadas que se manifiesta a través de una neurosis o de una reacción anormal, frente a sucesos y emergencias que pueden considerarse normales.*

*Enunciado 3: C.M. que presenta según dice problemas de inseguridad, sentimientos de disminución y baja autoestima en las relaciones interpersonales, debe apoyarse en su capacidad de constitución para dar sentido al mundo interpersonal, previamente a cualquier interpretación.*

*Enunciado 4: P.E. tiene problemas de estabilidad en el comportamiento laboral en función de sus características relacionadas con neuroticismo, extraversión y psicoticismo.*

*Enunciado 5: J.R., que tiene 6 años, ha aprendido a tener miedo de los perros igual que su madre y abuela que se asustan cuando ven uno. Ahora, cada vez que ve un perro se asusta mucho y se esconde y tapa la cara para que no le vea; así se le pasa el miedo. Por todo esto, prefiere no pasar por donde sabe que hay perros como los parques.*

En un supuesto contexto docente, ante estos enunciados, podría decirse que un objetivo plausible sería enseñar a identificar el marco teórico del que procede cada uno de ellos; identificar los térmi-

nos que confieren al enunciado las “señas de identidad” teórica, la comprensión de los conceptos que representan esos términos, las implicaciones de cada uno de ellos, las relaciones entre todos ellos y las acciones que permiten estas operaciones y las necesarias para alcanzar “la salida” prevista por el modelo (diagnóstico, determinación de objetivos, etc.).

### *B. Identificación y validación de las fuentes de conocimiento*

Para realizar la adquisición del conocimiento se utilizó como experto a un Profesor de Psicología con experiencia docente cuya asignatura correspondiera al contenido a formalizar, es decir, la enseñanza de los marcos teóricos en Psicología y, que el aprendizaje de la articulación de los conceptos teóricos de cara a la toma de decisiones, formara parte de la asignatura.

### *C. Descripción de la herramienta de formalización*

Para la formalización del conocimiento, y dado el carácter exploratorio de la investigación, se optó por utilizar una herramienta de Hipertexto (Fore-Help de ForeFront, Incorporated) dada la flexibilidad y adecuación de este tipo de herramientas para organizar y estructurar, del modo más económico posible, el conocimiento de **nuestro** experto (Taboada et al., op. cit.).

## **3.1.2 Procedimiento**

### *A. Estrategia de desarrollo*

Para desarrollar el modelo se empleó un método análogo a la “producción interactiva de prototi-

pos” (rapid prototyping), que es la metodología habitual de investigación en Inteligencia Artificial. El método se basa en una alternancia de fases de adquisición de conocimiento e implementación del mismo en un sistema tentativo o prototipo, cuyo desarrollo se trata de dirigir en las sucesivas versiones hacia la reproducción más fiel del modelo del experto humano. (Davis, 1979; Buchanan y Shortliffe, 1984a; Hayes-Roth et al., 1983; Adarraga, 1982).

### *B. Adquisición y formalización del conocimiento*

La adquisición de conocimiento para la elaboración de los sucesivos prototipos se abordó mediante las siguientes técnicas: entrevista semi-estructurada, observación del comportamiento de nuestro experto en el aula y la estrategia basada en maqueta.

Tras unas primeras sesiones de toma de contacto se definieron los 5 enunciados de partida ya indicados y se esbozó un esquema de análisis del procedimiento de toma de decisión articulado en tres grandes niveles de análisis:

**Primer Nivel:** identificación de los elementos que facilitan el reconocimiento del marco.

— Identificación de términos y determinación de las restricciones pertinentes para su utilización.

— Relaciones entre los términos.

**Segundo Nivel:** modelización sobre el enunciado.

— Explicitación de las hipótesis teóricas subyacentes a las relaciones establecidas.

— Determinación de la hipótesis correcta en relación con el caso específico.

— Determinación de las posibles acciones para su contrastación.

**Tercer Nivel:** explicitación de la toma de decisiones posible a partir de la hipótesis correcta.

A continuación se profundizó en el análisis del conocimiento requerido para cumplimentar los objetivos de cada nivel. Por tanto, el criterio para la fase de adquisición de conocimiento se definió como la cumplimentación de las unidades de información exigidas en cada uno de los tres niveles de análisis. A este fin se utilizaron sucesivas entrevistas semiestructuradas siguiendo las indicaciones que en estos casos deben guiar a la comunicación interactiva (Hart, 1989; Márquez y Muñoz, 1994). En términos generales, debe señalarse que, para optimizar la fiabilidad y la validez de la información, se utilizaron estrategias de muestreo y estrategias de reconocimiento; para maximizar la información relevante se tuvo en cuenta el manejo de refuerzos, así como el control de las variables formales; y para optimizar la precisión, fue necesario cuidar extremadamente la accesibilidad de la información deseada.

En este sentido, el modo más eficaz que pudo encontrarse, para establecer el “espacio” de la información y el formato específico de las preguntas, fue una pauta de entrevista siempre referida al contexto didáctico, es decir, se crearon las condiciones para inducir la representación de un escenario docente. Las siguientes preguntas pueden ilustrar adecuadamente estas condiciones: “¿cómo explicaría a sus alumnos...?; ¿qué conocimiento previo tendrían que tener sus alumnos para...?; ¿cómo justificaría ante sus alumnos que la alternativa X es la opción correcta...?; ¿cómo conseguiría hacer llegar a sus alumnos a esta proposición?; ¿cómo justificaría ante sus alumnos que tales posibilidades deben ser descartadas?”.

A su vez, se procedió a asistir a las clases magistrales que nuestro experto impartía en relación con los marcos teóricos, para extraer, con independencia de su autoinforme, toda la información relevante que tuviera algún tipo de relación significativa con

la obtenida en la entrevista. Todo ello, con la finalidad de hallar, en caso de que existieran, inconsistencias entre ambos tipos de datos.

Se comenzó por tratar de definir la estructura funcional completa para uno de los textos, en concreto el Enunciado nº 1 y se realizó un primer prototipo que se discutió con nuestro experto. Una vez fijado el procedimiento para este primer enunciado se generalizó a los demás. De este modo, fueron sometiéndose con los mismos procedimientos, cada uno de los cinco enunciados en el orden en el que aparecen enumerados con anterioridad. Una vez se dispuso de una versión que incluía todos los enunciados, se realizaron varias revisiones y mejoras relativas a la consistencia y al carácter completo de cada uno de los pasos del proceso.

Este proceso de elaboración de versiones sucesivas se ajustó a la Metodología Basada en Maqueta (Zaccagnini, 1994). La “maqueta” es una primera implementación del conocimiento que se realiza tan pronto como se dispone de una idea global del sistema a construir, y que puede ser utilizada como referente común con el experto para las siguientes fases de adquisición y refinamiento del conocimiento. La estrategia basada en maqueta se caracteriza por permitir un “desarrollo en paralelo”, de manera que, por un lado, se dispone del diseño de la interfaz de usuario de la aplicación que va determinando la solución buscada y, por otro, se desarrollan los procedimientos para alcanzar dicha solución. Siguiendo a Zaccagnini (op. cit.) la idea es que el desarrollo de la interfaz no sólo sea lo más ajustado a las demandas de los usuarios (criterio prioritario en el diseño de la interfaz), sino que también se aproveche para apoyar el desarrollo de la aplicación, ayudando a identificar el conocimiento a elicitar y formalizar. Teniendo en cuenta que, en principio, no se había pensado

en realizar aplicación comercial alguna, se empleó esta metodología, fundamentalmente, para apoyar la adquisición de conocimiento.

La maqueta quedó configurada como un sistema concatenado de preguntas y respuestas que representaba la secuencia de razonamiento que había empleado nuestro experto en las sucesivas entrevistas. De este modo, nuestro experto pudo enfrentarse con una tarea distinta a la que se le había exigido inicialmente: obligarse, ante las preguntas planteadas por el sistema, a replicar su propia secuencia de razonamiento. La finalidad de esta segunda tarea era, por un lado, verificar la precisión con la que había sido representada la toma de decisiones, y en segundo lugar, con independencia de la precisión de la representación, dar la oportunidad a nuestro experto de detectar errores en su "funcionamiento", depurar la precisión de la utilización de sus términos y detectar inconsistencias en las relaciones progresivamente establecidas.

Esta fase de adquisición de conocimiento se dio por finalizada cuando fueron identificados a satisfacción de nuestro experto todos los aspectos del modelo, incluyendo los términos sustantivos de cada uno de los enunciados; las restricciones consistentemente utilizadas a lo largo de toda la tarea con las que los términos eran entendidos y manejados; las relaciones que nuestro experto entendía que existían entre los términos (relaciones causa-efecto, relaciones de asociación, teórica o empíricamente justificadas, etc...); las hipótesis que elicitan los enunciados; la decantación por una hipótesis determinada; y el proceso de razonamiento para descartar el resto de las hipótesis.

En este punto se completó una primera versión del sistema que tenía todas las funcionalidades necesarias para pasar a la fase de validación.

### 3.1.3 Resultados

#### A. Descripción del sistema

El resultado de este trabajo es un programa ejecutable en ForeHelp de ForeFront, Incorporated, el cual puede correr en soporte Windows.

#### B. Validación del sistema

Esta fase del estudio se caracteriza por la realización de un análisis del funcionamiento de la maqueta, y valoración de dicho funcionamiento por parte de otros expertos; todo ello con el fin de determinar el grado de identificación con el proceso representado, las posibles modificaciones, adiciones o alternativas al mismo. Para ello se seleccionaron cinco expertos que, además de tener experiencia probada como docentes, conocieran las aplicaciones de los distintos marcos teóricos.

A partir del análisis que dichos expertos realizaron de la maqueta, se pudo determinar la existencia de un acuerdo total entre los mismos en relación con la estructura general del sistema (articulación de la toma de decisiones: sucesión de pasos para determinar el diagnóstico, la fijación de objetivos de intervención, la última explicación pertinente al caso en términos teóricos, etc...) y de una discrepancia igualmente generalizada (tantas opciones como expertos) en cuanto a la decantación por la hipótesis más adecuada para cada caso específico.

En virtud de estas consideraciones se dio por concluido el desarrollo de la maqueta en todo lo referente a sus contenidos, pues demostraba un robusto diseño de la articulación de la toma de decisiones y, por tanto, se podía asumir que era una adecuada re-

presentación del modelo de nuestro experto.

Finalmente, los aspectos formales de la maqueta fueron sometidos a una revisión por parte de un especialista en psicología del lenguaje, con la finalidad de que especificara cuál era el modo más razonable y efectivo de presentación de los contenidos, en función de las posibilidades de nuestra herramienta<sup>3</sup>. Tras adecuar estos aspectos a las sugerencias recibidas, se dio por finalizada, definitivamente, la construcción del sistema.

### 3.1.4. Discusión

El objetivo de esta parte de la investigación era iniciar el abordaje del problema de construir modelos formalizados del proceso de toma de decisión basada en marcos teóricos. A la vista de los resultados obtenidos puede decirse que se han cumplido todas las especificaciones iniciales, aunque lógicamente restringidas a los casos previamente enunciados. El sistema no incluye un analizador de textos expresados en lenguaje natural (cuestión esta todavía muy poco desarrollada en Inteligencia Artificial), y, por tanto, tampoco puede decirse que implemente un conocimiento genérico respecto de los procedimientos generales de toma de decisión bajo marcos teóricos. Estrictamente hablando se ha modelizado el proceso específico de toma de decisión para los casos pre-definidos. En este sentido se ha intentado utilizar casos bastante prototípicos o representativos de cada marco, de manera que se puede esperar que los resultados obtenidos sean así mismo próximos al proceso prototípico de toma de decisión bajo cada marco. Pero esta cuestión queda abierta para posteriores investigaciones.

<sup>3</sup> Nuestro agradecimiento al Dr. J.M. Igoa por su minuciosa revisión.

El logro alcanzado, en los términos que acabamos de señalar, muestra la viabilidad de esta aproximación al problema de la formalización del conocimiento psicológico, aportando evidencia convergente con la obtenida en anteriores investigaciones (Adarraga, 1991).

### **3.2 Segundo estudio: Entrenamiento en toma de decisión a partir del modelo desarrollado**

El trabajo realizado en este segundo estudio de la investigación se orientó a la verificación de la utilidad y funcionamiento del modelo, previamente desarrollado, como instrumento pedagógico para el entrenamiento de alumnos de psicología en el proceso de toma de decisión según las restricciones ya establecidas (identificar el marco teórico del que procede cada uno de ellos; identificar los términos que confieren al enunciado las “señas de identidad” teórica, la comprensión de los conceptos que representan esos términos, las implicaciones de cada uno de ellos, las relaciones entre todos ellos y las acciones que permiten estas operaciones y las necesarias para alcanzar “la salida” prevista por el modelo). La razón de realizar esta experiencia tenía como objetivo abordar la segunda hipótesis que planteábamos con anterioridad, esto es: si el proceso de toma de decisión de un experto está orientado por los marcos, entonces la presentación formalizada del modelo producirá efectos significativos en el aprendizaje del proceso de toma de decisión por parte de estudiantes de la materia. En primer lugar si el modelo, convenientemente adaptado, se mostraba viable como instrumento pedagógico en dicha tarea, este hecho podría considerarse como una validación conver-

gente en relación con la adecuación del sistema y con la tarea a modelizar. En segundo lugar, las respuestas que se obtuviesen de los alumnos podrían utilizarse para optimizar el diseño de las alternativas de respuesta, así como para extraer información de la ganancia, si la hubiere, mediante este procedimiento frente al que espontáneamente obtienen los alumnos tras la exposición convencional de los marcos teóricos. Información esta última que podría ser de gran ayuda pedagógica de cara al complejo problema del entrenamiento de los alumnos de psicología en el manejo cognitivo de la materia.

Para llevar a cabo esta parte de la investigación se partió del conocimiento formalizado en el programa previo que se adaptó a un formato de presentación en el aula mediante transparencias y protocolos de recogida de respuesta individuales.

### 3.2.1 Sujetos

La muestra seleccionada fueron dos grupos de estudiantes de cuarto curso, alumnos de nuestro experto y, por tanto, los sujetos susceptibles de producir el tipo de respuestas que nuestro experto había hipotetizado.

Los alumnos formaban parte de un grupo de mañana y un grupo de tarde en un número total de 120, de los cuales 78 cumplieron la totalidad del sistema (cinco partes, una por enunciado) cumplimentando el resto entre uno y cuatro partes del sistema.

### 3.2.2 Preparación y Adaptación del Material

El proceso de adaptación afectó tanto al contenido como a la forma, y se orientó a conseguir el

mayor efecto pedagógico y la mayor similitud con el sistema de referencia.

#### A. Adaptación de contenidos

Para cumplir la finalidad propuesta, la maqueta diseñada en el primer estudio fue reanalizada y posteriormente adaptada, tanto en el formato utilizado en ordenador como el que posteriormente se aplicó en el aula. Esta adaptación fue dirigida por dos criterios: optimización de la información adquirida secuenciadamente y adecuación de los aspectos formales.

La secuenciación obtenida en el modelo fue dirigida en función de la naturaleza de cada una de las salidas en tres categorías. Ante la presentación del enunciado, el sistema solicitaba las siguientes actuaciones:

1. Identificación del enunciado.

— Requisitos: la identificación de los términos.

2. Comprensión del enunciado.

— Requisitos: comprensión de los términos y de las relaciones entre los mismos.

3. Posibilidad de actuación.

Cada una de estas categorías tiene que contemplar todas las alternativas en términos de posibilidades reales. Es decir, si al presentar un enunciado y solicitar su identificación, la opción deseable es “*Esto es una descripción psicopatológica*” o bien “*Esto es un conjunto de síntomas*”, el sistema tiene que cumplir unos determinados requisitos en dos direcciones. En primer lugar hacia atrás, es decir, haber suministrado la información necesaria para ser reutilizada en ese momento y, en segundo lugar hacia adelante, es decir, reafirmar el aprendizaje de la opción si es la correcta, en el caso de que se haya producido, o bien, tomar en consideración la op-

ción no correcta, suministrar los elementos para descartarla y requerir con esta nueva información la elección de una nueva opción.

Para poder cumplir estas exigencias el sistema tenía que contemplar, como se anunciaba, las distintas opciones en términos de posibilidades reales.

Tras estudiar la posibilidad de utilizar distintas opciones para ajustar esta nueva configuración, se decidió utilizar como **criterio** el propio conocimiento de nuestro experto sobre la previsible tendencia de respuesta de sus alumnos, lo que adicionalmente cumplía, a nuestro juicio, una garantía del máximo interés: la utilización del conocimiento previo de los alumnos.

Los sesgos erróneos previstos por nuestro experto fueron de la siguiente naturaleza:

1. Identificar prematuramente los enunciados en términos de la formulación de un diagnóstico.

Ejemplo: Ante el siguiente enunciado *“J.L. presenta desde hace quince días disforia en la tonalidad afectiva, hace referencias verbales a ideas delirantes junto con pérdida de la capacidad asociativa”* y el requerimiento: *“¿puede decir a qué corresponde este “enunciado?”*, la identificación previsible en términos de formulación diagnóstica quedaron establecidos según las siguientes alternativas: *“esquizofrenia, brote psicótico y neurosis”*.

2. Tendencia a tomar decisiones en función de la instrumentación conocida (preferentemente test estandarizados) con independencia de la pertinencia de los mismos y la utilidad de la información que eventualmente pudieran suministrar.

Ejemplo: Ante la siguiente propuesta: *“suponiendo que su actuación fuera averiguar cómo es el ajuste premórbido y en qué medida los síntomas son crónicos o agudos, ¿cómo procedería?”*, se determinó como opción representativa del sesgo hipotetizado:

*“pasando al sujeto un MMPI o un test de Psicoticismo”*.

3. Tendencia a considerar una opción que presente el mayor número de información posible con independencia de la pertinencia o utilidad de los distintos subconjuntos de información (en función de los procedimientos).

Ejemplo: ante la misma propuesta reproducida en el ejemplo anterior, las opciones presentadas eran: *“1. Pasando al sujeto un MMPI o un test de psicoticismo”; “2. Evaluando al sujeto, su familia y ambiente”; “3. Las dos anteriores”*. La opción 3, representa la tendencia que se ha definido en este punto.

Así mismo, las aclaraciones sobre las previsibles respuestas que se ajustaran a estos sesgos, tenían que suministrar una información útil, de modo tal, que contribuyera a *modelar* el razonamiento del usuario.

Ejemplo: Para las posibles decisiones que se ajustaran a la tendencia de respuesta representada por la opción de utilizar un test (*MMPI o un test de psicoticismo*) la aclaración prevista que tendría el usuario a su disposición sería la siguiente: *“la información suministrada por los test no es útil en este momento. Esto es así porque, en primer lugar, los datos que usted necesita son absolutamente idiógráficos y los que aportan los test proceden de referencias normativas. En segundo lugar, es previsible que este sujeto obtenga puntuaciones por encima de la media en las variables o factores que representan anormalidad, cosa que usted ya sabe, si ha asumido el enunciado que le hemos presentado, si no fuera así, su alteración no habría sido susceptible de ser descrita como un síndrome. Finalmente, su puntuación en Psicoticismo, por ejemplo, no añadirá nada a la especificación del síndrome, porque Psicoticismo, desde cualquier*

*instrumento estandarizado, representa características no necesariamente idénticas a: disforia, ideas delirantes, y pérdida de la capacidad asociativa. Esto es así, porque las pruebas estandarizadas pueden estar construidas desde supuestos teóricos distintos del que sostiene la descripción con la que Usted viene trabajando. Por estos motivos le rogamos que vuelva a intentarlo.*

La opción correcta fue representada, siempre que ello era posible, por más de una alternativa en un cierto gradiente de menor y mayor ajuste.

Ejemplo: "1. Descripción psicopatológica"; "2. Conjunto de síntomas"; "3. Síndrome descrito en el DSM-III R".

Las tres alternativas son correctas ante la identificación del enunciado que le hemos presentado anteriormente, si bien la tercera opción "3. Síndrome descrito en el DSM-III R" es la alternativa más ajustada, aunque no necesaria, para modelar el proceso de razonamiento en este punto inicial.

### *B. Adaptaciones formales*

Tal como ya se ha indicado, para presentar el sistema de forma colectiva fue necesario realizar una adaptación, que incluía algunas modificaciones respecto del sistema informático.

Las adaptaciones sufridas por el sistema, como ya se ha anunciado, obedecieron a la necesidad de optimizar la información previa y a la necesidad de configurar unas características correctas en términos de la modalidad de presentación del mismo a los alumnos.

Así, atendiendo al objetivo generalmente establecido de favorecer el aprendizaje en un proceso constructivo, activando la interacción entre lo aprendido y lo que se propone para una nueva asimila-

ción (Carretero y Asensio, 1988), el orden de las alternativas para cada momento de toma de decisión, así como, el orden de presentación de los cinco enunciados fue revisado.

Por nuestra parte, entendemos ese concepto de *aprendizaje en un proceso constructivo* como un *conjunto de habilidades* que deben ser aprendidas ejercitándose en un proceso de toma de decisiones susceptible de ser modelado.

Se viene asumiendo que una característica fundamental entre sujetos novatos y expertos ante un problema a resolver, es la organización conceptual del dominio de conocimiento que caracteriza a los segundos (Vid. Chi, Glaser y Rees, 1982; Lesgold, 1984). Se asume igualmente que esa superior organización conceptual se establece en términos de abstracción, organización y jerarquización de la red conceptual que poseen los expertos. Si esto es así, es de esperar que el modo de resolver un problema, inserto en un campo de dominio por parte de un experto, sea radicalmente distinto al modo de enfrentarse al mismo problema por parte de un no-experto. Es razonable pensar que las reglas implícitas que transmite un experto ante un problema dado, procedan de su alto nivel de abstracción (recurso de alta economía conceptual) y de su superior jerarquización de conceptos (recurso de alta rentabilidad), y es razonable pensar que las reglas implícitas en su discurso a la hora de transmitir el modo de enfrentar la solución de un problema, no sean fácilmente asimilables por los no expertos que carecen de esa estructura y organización conceptual.

Si abandonamos la visión estática de la configuración conceptual de un experto, podemos acercarnos tentativamente al concepto de *aprendizaje de habilidades para tomar decisiones* y, si inducimos al

experto a tener en cuenta, desde su superior organización conceptual, las tendencias de respuesta de los no-expertos, para modelar desde ellas la organización que él posee, podemos, tentativamente, hacer explícitas las reglas más adecuadas para el aprendizaje de dichas habilidades.

En este sentido, el sistema fue modificado en un intento de arrancar desde el nivel más bajo de abstracción en orden a la comprensión de los supuestos.

Un buen ejemplo de ello es la configuración que adoptó el sistema para iniciar el proceso:

*“Este sistema tiene como objetivo enseñar a tomar decisiones. Las decisiones se entienden como actuaciones conceptuales apropiadas para entender un enunciado de naturaleza psicológica y tomar decisiones a partir de él. Un enunciado de naturaleza psicológica es un enunciado lingüístico en el que uno o varios de sus términos representan conceptos definidos psicológicamente, es decir, conceptos aceptados en el cuerpo de conocimientos de la Psicología.”*

*“Hagamos una prueba para confirmar que usted ha comprendido lo que le acabamos de exponer. Para ello le vamos a presentar dos enunciados: A. El perro es grande; B. El niño tiene fobia al perro.”*

*“¿Cuál de los dos enunciados es de naturaleza psicológica?”*

Tras la opción elegida por el usuario, suponiendo la alternativa B como la elegida, el sistema le confirma la corrección de la elección y le reafirma los supuestos bajo los que esa opción es correcta del siguiente modo:

*“Efectivamente, usted ha identificado correctamente un enunciado lingüístico de naturaleza psicológica, frente a un enunciado de otra naturaleza. El enunciado B contiene un término que representa un concepto psicológico: fobia.”*

Entendemos que de este modo, nuestro experto ha hecho explícita una regla: reconocer un enunciado, descripción, predicado, etc. sobre un sujeto, como psicológico, en la medida que contiene términos que representan conceptos psicológicos; regla que queda muy lejos de los recursos altamente abstractos y organizados del experto, pero que pueden ser de máxima utilidad para la adquisición de las habilidades que deben ser adquiridas por los no expertos.

Con esta misma finalidad el sistema continúa así:

*“A continuación vamos a presentarle un listado de términos que representan conceptos distintos: disforia, tonalidad afectiva, verbalizaciones, ideas delirantes, capacidad asociativa.”*

*“Por favor, señale los términos que representan, según Usted, conceptos aceptados en Psicología.”*

En esta secuencia, nuestro experto, explicita la necesidad de conocer el conocimiento previo con el que cuentan los alumnos, seleccionando términos utilizados preferentemente en cada uno de los marcos teóricos sobre los que se apoyan los enunciados y, a continuación, asume la posición de quien ignora absolutamente los términos, al mismo tiempo que presenta un modelo de lo que debe entenderse como reconocimiento de términos:

*“Por si usted no hubiera reconocido ninguno de los términos anteriores probemos con uno de ellos: tonalidad afectiva. Por afecto entendemos el modo en el que se expresa el estado de ánimo, el humor y el talante de alguien en la comunicación, es decir, en la interacción social. Por medio del término tono o tonalidad hacemos referencia a la cualidad del estado de ánimo, el humor y el talante de alguien en esa interacción.”*

Las restricciones que se van marcando sucesivamente para la utilización conceptual de los térmi-

nos, son una y otra vez actualizadas, siempre que sean necesarias, para su utilización en otros enunciados y que el alumno no lo haga espontáneamente. Este criterio permitió ordenar los enunciados en función del mejor aprovechamiento de los aprendizajes previos. De este modo el orden establecido fue el que venimos manteniendo desde la presentación de los mismos.

Para confirmar la adecuación del orden establecido, se utilizó un procedimiento adicional: la utilización del sistema por estudiantes del primer y del último curso de la carrera. De este modo se pudo confirmar la utilidad de la ordenación en el sentido esperado, así como de la dificultad que representaban los distintos enunciados en función de los conocimientos adquiridos por los usuarios.

En orden a la aplicación del sistema en el aula, se hicieron dos modificaciones que definían la modalidad de presentación. En primer lugar, se trasladaron a transparencias los contenidos del sistema tal y como aparecían en la pantalla del ordenador, es decir, a cada pantalla le correspondía una transparencia, con la finalidad de replicar con la mayor exactitud posible nuestra aplicación informática.

En segundo lugar, se construyeron protocolos de recogida de información que se caracterizaban por estar estructurados de tal modo que el alumno dejaba constancia de todas las opciones de respuesta que escogía en su proceso de toma de decisiones. A su vez, cada vez que se le presentaba una pregunta se solicitó, en todos los casos aconsejables, una respuesta abierta previamente a la presentación de las alternativas de respuesta cerrada. Esto se justificaba por la necesidad de confirmar el sesgo de las tendencias de respuesta que nuestro experto había hipotetizado.

Además, así los alumnos podían “evaluar”, en el caso de que su respuesta fuera incorrecta, la “distancia” que había entre la misma y la opción correcta que se decantaba en las alternativas cerradas.

Posteriormente, esta opción, respuesta abierta previa + respuesta cerrada, se demostró como una alternativa interesante en orden al aprovechamiento del sistema.

### 3.2.3 Resultados

Los resultados presentados a continuación corresponden a las categorías enunciadas en el punto 3.2.2 del artículo: Identificación del enunciado, Comprensión del enunciado y Posibilidad de actuación. No necesariamente las tres categorías están presentes en todos los enunciados, de hecho, en la primera tabla presentada, correspondiente al enunciado 1, no existe la categoría “Comprensión del enunciado”. Esto es así, debido a que, al tener como objetivo en la “Identificación del enunciado” el reconocimiento de “descripción de síndrome”, es el concepto “síndrome” sobre el que gravita la comprensión, haciendo innecesaria una posterior comprensión de la articulación de los términos.

A través de los ejemplos expuestos hemos tratado de reflejar la estructura general del sistema. Cada categoría está constituida por un subconjunto de elementos que contemplan, desde las preguntas de entrada del sistema (Ej. “¿A qué corresponde este enunciado?”), hasta las explicaciones que requieren las distintas alternativas de respuestas. Esto significa que mientras unos alumnos podían elegir la opción correcta en primer término, otros alumnos podían ir hasta la opción correcta a través de todas o algunas de las opciones posibles, recibiendo la información necesaria para descartarlas y para elegir con más

elementos de información. Por esta razón, la salida final de cada una de las categorías es, necesariamente, al menos en teoría, la elección de la opción correcta.

Los resultados que vamos a presentar corresponden únicamente a las preguntas abiertas y cerradas en la primera toma de decisión, y no las decisiones progresivamente tomadas hasta finalizar cada categoría.

En algunos niveles y modelos no existen las alternativas abiertas o cerradas, debido a la dificultad que ofrecía el momento o las relaciones conceptuales para formular adecuadamente la pregunta que dirigiera la toma de decisiones. Esta es, una vez más, una muestra de las dificultades del lenguaje natural al tratar de establecer mínimamente el sentido de las relaciones y los objetivos que se pretenden desde planteamientos conceptuales.

Aquellas categorías que contienen más de una pregunta de entrada que desencadenan nuevos recorridos, aparecen en las tablas divididas en niveles.

#### A. Enunciado 1

La primera tabla se corresponde con el enunciado que se ha identificado como procedente del modelo médico. En esta tabla las únicas categorías resultantes de la estructura extraída de nuestro experto son: Identificación del enunciado y Posibilidad de actuación. En la categoría "Identificación del enunciado" se constituye por la secuencia derivada de la pregunta "¿Puede Usted decir a qué corresponde este enunciado?". En la categoría "Posibilidad de actuación" el nivel 1, 2, 3 y 4 lo constituye la se-

Tabla 1  
ENUNCIADO 1

Categoría	% Respuestas correctas	% Respuestas incorrectas
Identificación del enunciado	<b>Nivel 1</b>	
1. Abierta	27.94 %	72.06 %
1. Cerrada	86.89 %	13.11 %
Posibilidad de actuación	<b>Nivel 1</b>	
1. Abierta	24.14 %	75.86 %
1 Cerrada	95.86 %	4.14 %
	<b>Nivel 2</b>	
2. Abierta	15.15 %	84.85 %
	<b>Nivel 3</b>	
3. Abierta	33.9 %	66.1 %
3. Cerrada	48.96 %	51.04 %
	<b>Nivel 4</b>	
4. Abierta	31.65 %	68.35 %
4. Cerrada	93.79 %	6.21 %
	<b>Nivel 5</b>	
5. Cerrada	94.25 %	5.75 %

cuencia derivada de preguntas que tratan de orientar la acción que debe producirse para identificar el síndrome y el diagnóstico preciso que le correspondiera al mismo.

Dos son las consideraciones que deben hacerse sobre los resultados que aparecen en la tabla 1: sobre las tendencias de respuesta y sobre los resultados correspondientes a las respuestas abiertas en relación con los que corresponden a las respuestas cerradas.

En relación con las tendencias de respuesta deben contemplarse los contenidos procedentes de las respuestas abiertas tanto como la frecuencia de elección de determinadas alternativas en la opción cerrada.

Las respuestas abiertas no añaden ninguna tendencia que no hubiera sido considerada como posibilidad, al mismo tiempo que demuestra una tendencia clara en orden al incremento de ambigüedad y falta de concreción.

La frecuencia de elección de las alternativas previstas en la opción de respuesta cerrada corrobora igualmente la tendencia esperada. De hecho, del porcentaje que figura como respuesta incorrecta abierta en la categoría "Identificación del enunciado" el 44.12 % se identifica con la elección de un diagnóstico específico (esquizofrenia, brote psicótico, depresión, etc.) siendo el resto (hasta completar el 72.06 %) explicaciones especulativas sobre el enunciado y respuestas vacías del tipo siguiente: "es el informe de un sujeto".

Las únicas excepciones que pueden señalarse, es la preferencia por una categoría diagnóstica distinta de la utilizada en una de las alternativas cerradas (depresión por neurosis).

El 13.11 % de las respuestas incorrectas en la opción de alternativa cerrada, supone la elec-

ción de alternativas que presentaban un diagnóstico concreto.

En cuanto a la comparación entre alternativa abierta y cerrada, como puede observarse, sólo un 27.94 % da una respuesta correcta en la alternativa abierta frente a un 86.89 % que eligen las alternativas correctas en la opción cerrada; es el 13.11 % el porcentaje que representa al grupo de sujetos que requirió ser modelado en la secuencia de su toma de decisiones para producir la respuesta correcta. Los porcentajes de respuestas incorrectas: 4.14 %, 51.04 %, 6.21 % y 5.75 % corresponden, igualmente, a los sujetos que requirieron el proceso de modelado.

Es evidente la corrección positiva que supone la opción cerrada frente a la opción abierta. Como es sabido, las estrategias de reconocimiento que se ponen en juego en opciones estructuradas de respuesta mejoran la ejecución. Dando esto por sentado, el punto de mayor interés en nuestro trabajo se centra en un aspecto colateral que atañe al modelado: lo más importante, en nuestra opinión, es el aprendizaje de la naturaleza de la respuesta que debe producirse en cada momento del proceso, con independencia de su corrección o incorrección específica. Conocemos bien que la mayor dificultad de los estudiantes ante un informe, un resultado de evaluación, o un enunciado simple de naturaleza psicológica como el que hemos presentado, es colocarse en un punto de partida adecuado desde el que hacer discurrir su razonamiento, en lugar de enfrentarse al problema con "el tipo de lectura" de un no-experto.

## B. Enunciado 2

La segunda tabla se corresponde con el enunciado que se ha identificado como procedente del modelo psicoanalítico. Como puede apreciarse, en

el análisis de este enunciado sólo caben dos categorías, la Identificación del enunciado y la Comprensión del enunciado. Obviamente, la naturaleza teó-

rica de los supuestos subyacentes obligan a concentrar un mayor esfuerzo en el enunciado anterior en el aspecto de la comprensión de la relación entre los

Tabla 2  
ENUNCIADO 2

Categoría	% Respuestas correctas	% Respuestas incorrectas
Identificación del enunciado	Nivel 1	
1. Abierta	30 %	80 %
1. Cerrada	47.57 %	52.43 %
Comprensión del enunciado	Nivel 1	
1. Cerrada	27.08 %	72.92 %
	Nivel 2	
2. Cerrada	96.07 %	3.93 %
	Nivel 3	
3. Cerrada	95.95 %	4.05 %
	Nivel 4	
4. Cerrada	73.00 %	27.00 %
	Nivel 5	
5. Cerrada	56.15 %	43.85 %
	Nivel 6	
6. Cerrada	61.47 %	38.53 %
	Nivel 7	
7. Cerrada	76.36 %	23.64 %
	Nivel 8	
8. Cerrada	60.36 %	39.64 %
	Nivel 9	
9. Cerrada	100 %	0 %
	Nivel 10	
10. Cerrada	46.27 %	53.73 %
	Nivel 11	
11. Cerrada	57.35 %	42.65 %
	Nivel 12	
12. Cerrada	100 %	0 %
	Nivel 13	
13. Cerrada	70.59 %	29.41 %

términos, así mismo, esta dificultad inherente explica que, con una sola excepción, se utilice la modalidad de respuesta cerrada.

Centrar el papel específico que cumplen cada uno de los términos (trauma, impresiones precozmente vivenciadas, neurosis, sucesos y emergencias normales) en la explicación, ocupan la casi totalidad de los recursos del sistema en este enunciado. La comprensión de las restricciones específicas del concepto neurosis y el papel que juega en el enunciado (nivel 9) y la comprensión de las restricciones del concepto de trauma, así como el papel que juega en la explicación (nivel 12) logran un óptimo que no llegan a alcanzar el resto de los conceptos.

### C. Enunciado 3

La tercera tabla se corresponde con el enunciado que se ha identificado como procedente del modelo fenomenológico. Al igual que en el caso anterior, este enunciado sólo presenta dos categorías a la hora de su articulación, esto es, la Identificación del enunciado y la Comprensión del enunciado. La mayor dificultad que entraña este enunciado es conseguir que los alumnos adoptaran un "ángulo" o posicionamiento fenomenológico, no psicológico. De hecho, el error en que más frecuentemente se incurre procede de adoptar posiciones explicativas psicológicas, sin tomar en consideración las implica-

Tabla 3  
ENUNCIADO 3

Categoría	% Respuestas correctas	% Respuestas incorrectas
Identificación del enunciado	<b>Nivel 1</b>	
1. Abierta	0.01 %	99.99 %
1. Cerrada	0.93 %	99.07 %
Comprensión del enunciado	<b>Nivel 1</b>	
1. Abierta	20 %	80 %
1. Cerrada	96.87 %	3.13 %
	<b>Nivel 2</b>	
2. Abierta	21 %	79 %
2. Cerrada	62.62	37.38
	<b>Nivel 3</b>	
3. Abierta	9 %	91 %
3. Cerrada	80.73 %	19.27 %
	<b>Nivel 4</b>	
4. Abierta	20 %	80 %
4. Cerrada	90.74 %	9.26 %
	<b>Nivel 5</b>	
5. Abierta	14 %	86 %
5. Cerrada	37.04 %	62.96 %

ciones de los supuestos fenomenológicos. Así, en el nivel 1, se puede observar como en la pregunta abierta, el 99.99 % de los alumnos da una respuesta errónea que se caracteriza por presentar un posicionamiento psicológico y, en la alternativa cerrada, el 99.07 % de los alumnos requiere, necesariamente, el proceso de modelado.

A partir de este punto, en la categoría de Comprensión del enunciado se pone de manifiesto como, ante la dificultad de este modelo teórico, los porcentajes de respuestas incorrectas de todas las respuestas abiertas en los niveles 1, 2, 3 y 4 se caracterizaban por la utilización de elementos presentados con anterioridad que eran empleados para tratar de afrontar la toma de decisiones (80 %, 79 %, 91 % y 80 %). En cambio, se puede observar como en las posteriores alternativas cerradas este porcentaje se corregía en todos ellos, teniendo que pasar por el pro-

ceso de modelado el 3.13 %, 37.38 %, 19.27 % y el 9.26 %.

Finalmente, en el nivel 5, de nuevo se pone de manifiesto la enorme dificultad de la toma de decisión cuando requiere un punto de partida “no psicológico”.

#### D. Enunciado 4

La tabla 4 contiene los porcentajes relativos al enunciado, identificado como procedente del modelo estadístico. Este contiene, a su vez, exclusivamente dos categorías: Identificación del enunciado y Comprensión del enunciado.

El objetivo al que obedecen los 5 niveles de la segunda categoría, es el de entender la articulación entre los términos del enunciado en función de la justificación de los mismos. De hecho, en este caso

Tabla 4  
ENUNCIADO 4

Categoría	% Respuestas correctas	% Respuestas incorrectas
Identificación del enunciado	<b>Nivel 1</b>	
1. Abierta	10.25 %	89.75 %
1. Cerrada	82.04 %	17.96 %
Comprensión del enunciado	<b>Nivel 1</b>	
1. Abierta	36.8 %	63.2 %
1. Cerrada	52.5 %	47.5 %
	<b>Nivel 2</b>	
2. Abierta	64.56 %	35.44 %
2. Cerrada	80.49 %	19.51 %
	<b>Nivel 3</b>	
3. Abierta	29.62 %	70.38 %
3. Cerrada	86.58 %	13.42 %
	<b>Nivel 4</b>	
4. Abierta	11.76 %	88.24 %
4. Cerrada	48.15 %	51.85 %

la tendencia errónea viene marcada, preferentemente, por la atribución de supuestos metodológicos distintos a los que corresponden a términos como los empleados en el texto (*neuroticismo, extraversión y psicoticismo*). El más común de estos errores es la suposición de un proceso de evaluación e intervención (enfoque experimental) previo a la determinación de las características con las que se explica la

falta de estabilidad en el comportamiento laboral del sujeto.

#### E. Enunciado 5

La tabla 5 corresponde a los resultados relativos al enunciado identificado como procedente del marco teórico conductual. Contiene la totalidad de

Tabla 5  
ENUNCIADO 5

Categoría	% Respuestas correctas	% Respuestas incorrectas
Identificación del enunciado	<b>Nivel 1</b>	
1. Abierta	64.28 %	35.72 %
1. Cerrada	78.57 %	21.43 %
Comprensión del enunciado	<b>Nivel 1</b>	
1. Abierta	26.51 %	73.49 %
1. Cerrada	77.11 %	22.89 %
	<b>Nivel 2</b>	
2. Abierta	70.24 %	29.76 %
	<b>Nivel 3</b>	
3. Abierta	80.25 %	19.05 %
	<b>Nivel 4</b>	
4. Abierta	86.91 %	13.09 %
	<b>Nivel 5</b>	
5. Abierta	96.43 %	3.57 %
	<b>Nivel 6</b>	
6. Abierta	38.09 %	61.91 %
	<b>Nivel 7</b>	
7. Abierta	72.83 %	27.17 %
7. Cerrada	52.38 %	47.62 %
Posibilidad de actuación	<b>Nivel 1</b>	
1. Abierta	34.28 %	65.72 %
1. Cerrada	50 %	50 %
	<b>Nivel 2</b>	
2. Abierta	20.27 %	79.73 %
2. Cerrada	67.86 %	32.14 %

las categorías: Identificación del enunciado, Comprensión del enunciado y Posibilidad de actuación.

Cabe destacar que en la categoría Comprensión del enunciado se ha utilizado una sola vez (nivel 1) la doble posibilidad abierta/cerrada para incluir la comprensión de la naturaleza del aprendizaje o modelo de aprendizaje que subyace al enunciado. A partir de aquí, las respuestas cerradas han sido suficientes para concluir el proceso; las respuestas podrían ser equivocadas, como puede apreciarse en la columna correspondiente, pero no estaban mal direccionadas, es decir, la naturaleza de las mismas era correcta. Sin duda, la mayor claridad de las relaciones que se establecen en el marco conductual (en algunos casos existen verdaderas formulaciones teóricas para aplicar el aprendizaje), como el mejor conocimiento previo que tienen los alumnos a la altura de cuarto curso de este marco frente a cualquier otro, explican este formato.

En cambio, en la categoría Posibilidad de actuación se pone de manifiesto como los alumnos tienden a tomar decisiones prematuras en términos de la adopción de técnicas y actuaciones interventivas sin haber definido previamente sobre qué se va a actuar.

En resumen, los resultados conseguidos nos parecen satisfactorios por tres razones:

- La validación del conocimiento de nuestro experto sobre la tendencia de respuesta de los alumnos sobre un campo de dominio. En este sentido entendemos que queda afirmada la utilidad de dicho conocimiento para forzar unas reglas explícitas que favorezcan el aprendizaje de los no-expertos.
- La utilidad del sistema cerrado de preguntas-respuestas articulado en una toma de decisión para entrenar la direccionalidad del proceso de razonamiento.
- La utilidad del conocimiento de las respuestas

erróneas para conducir desde ellas a los sujetos hacia un manejo correcto de los conceptos y a una mejor comprensión de los enunciados.

Tentativamente, la descripción de los “itinerarios” conceptuales que quedaban explicitados en la toma de decisiones, son un modelo de la tarea en los términos en que ésta había sido planteada.

### 3.2.4 Discusión

Este segundo estudio tenía como objetivo adaptar la representación del modelo de nuestro experto a un formato de aplicación útil, al efecto de mejorar el sistema y explorar la potencialidad de esta forma de organizar el conocimiento como facilitador del aprendizaje de los modelos teóricos.

Las consideraciones hechas en los epígrafes segundo y tercero nos permiten sostener que la representación obtenida es un modo de explicitación de un *modelo*, es decir, una representación que media entre las descripciones teóricas y el caso específico.

El sentido de esta utilización se apoya en dos pilares. El primero de ellos lo constituye la propia lógica del estudio iniciado. Se ha defendido que las Ciencias Sociales, salvo en un número muy restringido de casos, carecen de la formalización de auténticos modelos, y que las alternativas para la formulación de los mismos en otras ciencias, no son plausibles, por el momento, para la Psicología (recuérdese la referencia sobre carencia de lenguaje formalizado, incumplimiento de principios, etc.).

Se ha defendido igualmente la necesidad de aproximar una modelización que permita articular el proceso de razonamiento que debe mediar entre la teoría y la especificación máxima.

Pues bien, si se asume que la maqueta diseñada recoge una representación de ese proceso, debería

permitir su explicitación en un contexto de aprendizaje y producir unos efectos positivos en el modo de producirse este último.

El segundo pilar obedece a la demanda planteada por la enseñanza en las Ciencias Sociales. Siguiendo a Carretero y Asensio (1988), se asume que, efectivamente, los últimos años han supuesto un notable esfuerzo por cambiar la *enseñanza descriptiva en enseñanza explicativa* de tal modo que “el alumno entienda el funcionamiento y los supuestos fundamentales de análisis de las disciplinas sociales, con el objetivo principal de que adquiera un conocimiento que le permita enfrentarse adecuadamente a la comprensión de la realidad social” (Pág. 205).

Esta prescripción supone, necesariamente, tanto un cambio en los procesos de aprendizaje, cambio que ha sido ampliamente considerado, (Rumelhart, 1988; Nisbett y Ross, 1980; Carretero, 1984, 1985), como un cambio en las estrategias de comunicación sobre los contenidos del aprendizaje, si se pretende incidir en la estructura de conocimiento.

En nuestra opinión, las herramientas del tipo empleado, podrían ser un facilitador para la comunicación con los sujetos humanos de quienes hemos ido conociendo las características que determinan su proceso de selección de información, el procesamiento de la misma y su capacidad en orden a la solución de problemas (Newell y Simon, 1972; De Vega, 1984), entendiendo, además, que todo ello se sustenta sobre un conjunto de habilidades (Stone y Day, 1980; Carretero y García, 1984).

#### **4. Conclusiones**

Como se ha observado con anterioridad, las condiciones del lenguaje natural dificultan la explicitación de las exactas restricciones con las que de-

ben ser utilizados los términos y las relaciones entre ellos. A su vez, la escasa formalización de los marcos teóricos dificultan la definición de herramientas conceptuales que intermedien entre la teoría y el caso específico; esto es, la definición de modelos.

Los procedimientos de análisis derivados de la Inteligencia Artificial ponen de manifiesto que la tarea que son capaces de llevar a cabo los expertos (soportes de conocimiento teórico) ante el reconocimiento del caso específico, es una tarea realizable, al menos, para una clase de mecanismo como los Sistemas Expertos (Adarraga, 1991). Adicionalmente, van esclareciéndose las necesarias restricciones que deben articular la definición de una tarea que, necesariamente, requiera de un modelo teórico para ser realizada.

Las necesidades formativas en CCSS exigen cambios en los métodos y las estrategias empleadas en la formación, toda vez que es urgente determinar qué tipo de habilidades deben adquirir los no-expertos (además de qué tipo de información), para conseguir emular el comportamiento de los expertos en cuanto al manejo de los conocimientos teóricos en interacción con los datos extraídos de los fenómenos particulares.

Conseguir una mejor explicitación de las reglas en primer lugar y, en segundo lugar, adaptar y ordenar las reglas explicitadas para una mayor eficacia de los aprendizajes, han sido los objetivos de este trabajo.

Entendemos que al hacer explícito el “procedimiento” empleado por nuestro experto para resolver el problema que se le había planteado, hemos logrado modelizar la tarea en un intento de aproximarnos, paulatinamente, al objetivo de determinar el concepto de modelo en las CCSS. Todo ello desde el entendimiento de que éste puede ser definido en términos de una “Teoría de la tarea”.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADARRAGA, (1991). DAI: Sistema Basado en Conocimiento para el Diagnóstico del Autismo. Una Aproximación al Razonamiento Diagnóstico en Psicología. *Tesis Doctoral*. Madrid: UAM.
- ADARRAGA, P. (1994a). El marco de la ciencia cognitiva. En P. Adarraga y J.L. Zaccagnini (Eds.), *Psicología e Inteligencia Artificial*. Madrid: Trota.
- ADARRAGA, P. (1994b). *Memoria de oposición*. Madrid: UAM.
- ADARRAGA, P. y ZACCAGNINI, J.L. (1988). Sistemas expertos y Psicología cognitiva: una visión general. *Estudios de Psicología*, 36.
- ADARRAGA, P. y ZACCAGNINI, J.L. (1994). *Psicología e Inteligencia Artificial*. Madrid: Trota.
- ARNAU, J. (1978). *Psicología experimental*. México: Trillas.
- BARROWS, H.S.; NORMAN, G.R.; NEUFELD, V.R. y FEIGHTNER, J.W. (1977). Studies of the clinical reasoning process of medical students and physicians. *Proceedings of the Sixteenth Annual Conference on Research in Medical Education*. Washington: Association of American Medical Colleges.
- BORKE, H. y FISKE, D.W. (1957). Factors influencing the prediction of behavior from a diagnostic interview. *Journal of Consulting Psychology*, 21.
- BUCHANAN, B.G. y SHORTLIFFE, E.H., Eds. (1984). *Rule-Based Expert Systems: The Mycin Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- BUNGE, M. (1969). *La investigación científica*. Barcelona: Ariel.
- CARRETERO, M. y GARCÍA, J.A. (Eds.) (1984). *Lecturas de Psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza.
- CARRETERO, M. y ASENSIO, M. (1988). La enseñanza de las Ciencias Sociales: aspectos cognitivos y psicopedagógicos. En Huarte, F. (Ed.), *Temas actuales en Psicopedagogía y Didáctica*. Madrid: Narcea.
- CUTLER, R.L.; BORDIN, E.S.; WILLIAM, J. y RIGLER, D. (1958). Psychoanalyst as expert observers of the therapy process. *Journal of Consulting Psychology*, 22.
- CHI, M.T.; GLASER, R. y REES, E. (1982). Expertise in problem solving. En Stemberg, R. (Ed.), *Advances in the Psychology of human intelligence*. Vol. 2. Earlbaum, Hillsdale, N.J.
- DAVIS, R. (1979). Interactiva transfer of expertise: acquisition of new inference rules. *Artificial Intelligence*, 12.
- DE VEGA, M. (1984). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza.
- FERNÁNDEZ-BALLESTEROS, R. (1980). *Psicodiagnóstico. Concepto y metodología*. Madrid: Cincel-Kapelusz.
- FERNÁNDEZ-BALLESTEROS, R. (1986a). El proceso como procedimiento científico y sus variantes. En R. Fernández Ballesteros (Ed.), *Psicodiagnóstico*. Madrid: UNED.
- FERNÁNDEZ-BALLESTEROS, R. (1986b). El proceso en psicodiagnóstico: generalidades. En R. Fernández Ballesteros (Ed.), *Psicodiagnóstico*. Madrid: UNED.
- ELSTEIN, A.S.; SHULMAN, L.S.; SPRAFKA, S.A. (1978). *Medical Problem Solving: An Analysis*

- of *Clinical Reasoning*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- GODOY, A. y SILVA, F. (1992). *La evaluación psicológica como proceso. Temas de psicodiagnóstico*. Barcelona: Nau Llibres.
- GOLDEN, M. (1964). Some effects of combining psychological tests on clinical inferences. *Journal of Consulting Psychology*, 28. Trad. cas. en E.I. Megargee, *Métrica de la personalidad*. Vol. II. México: Trillas, 1971.
- HART, A. (1989). Interviewing the experts. En A. Hart (Ed.), *Knowledge acquisition for expert systems*. Worcester: Billing and Son.
- HAYES-ROTH, F.; WATHERMAN, D.A.; LEONAT, D.B. (1983). *Building Expert Systems*. Reading: Addison-Wesley.
- HOLT, R.R. (1978). Individuality and generalization in the psychology of personality: A theoretical rationale for personality assessment and research. *Methods in clinical psychology*. Vol. I. New York: Plenum Press. Trad. cas. en A. Ávila y C. Rodríguez (Comp.), *Psicodiagnóstico clínico*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- HORN, D. (1943). An experimental study of the diagnostic process in the clinical investigation of personality. Descrito en H.A. Murray et al., *Assessment of men*. New York: Rinchart, 1948.
- HORSOPPLE, J.Q. y PHELAN, J.G. (1954). The skills of clinicians in analysis of projective tests. *Journal of Clinical Psychology*, 10. Trad. cas. en E.I. Megargee, *Métrica de la personalidad*. Vol. II. México: Trillas, 1971.
- KANFER, F.H. y SASLOW, G. (1965). Behavioral Analysis. *Archives of General Psychiatry*, 12.
- LESGOLD, A.M. (1984). Acquiring expertise. En Anderson, J.R. y Kosslyn, S.M. (Eds.), *Tutorials in learning and memory*. San Francisco: Freeman.
- MÁRQUEZ, M.O. y MUÑOZ, M.D. (1994). La entrevista. En P. Adarraga y J.L. Zaccagnini (Eds.), *Psicología e Inteligencia Artificial*. Madrid: Trota.
- MOSTERIN, J. (1978). Sobre el concepto de modelo. *Teorema*, 8.
- NELSON, R.O. y HAYES, S.C. (1986). The nature of behavioral assessment. En R.O. Nelson y S.C. Hayes (Ed.), *Conceptual foundations of behavioral assessment*. New York: The Guilford Press.
- NEWELL, A. y SIMON, H.A. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- OSKAMP, S. (1965). Overconfidence in case-study judgments. *Journal of Consulting Psychology*, 29.
- PAWLIK, K. (1976). Dimensiones teóricas y prácticas del psicodiagnóstico. En K. Pawlik (Ed.), *Diagnos del diagnóstico*. Barcelona: Herder, 1980. Original alemán de 1976.
- PELECHANO, V. (1976). *Psicodiagnóstico*. Madrid: UNED.
- PYLYSHYN, Z.W. (1980). Computation and cognition: issues in the foundations of cognitive science. *The Behavioral and Brain Sciences*, 3.
- PYLYSHYN, Z.W. (1984). *Computation and Cognition. Toward a Foundation for Cognitive Science*. Cambridge: MIT Press. Trad. cast.: *Computación y Conocimiento. hacia una fundamentación de la Ciencia Cognitiva*. Madrid: Debate, 1988.
- PYLYSHYN, Z.W. (1989). Computing in cognitive science. En M.I. Postner (De.). *Foundations of Cognitive Science*. Cambridge (MA): MIT Press.
- QUINTANILLA, M.A. (1979). *Diccionario de Filosofía Contemporánea*. Salamanca: Sígueme.

- RIVIÈRE, A. (1986). *Razonamiento y Representación*. Madrid: Siglo XXI.
- SHAPIRO, S.C. (1987). *Encyclopedia of Artificial Intelligence*. John Wiley & Sons.
- SILVA, F. (1978). El análisis funcional de conducta como disciplina diagnóstica. *Análisis y Modificación de Conducta*, 4.
- SILVA, F. (1982). La idea de psicodiagnóstico. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 38.
- SILVA, F. (1985). *Psicodiagnóstico. Teoría y aplicación*. Valencia: Centro Edit. de Servicios y Public. Univers.
- SINES, L.K. (1959). The relative contribution of four kinds of data to accuracy in personality assessment. *Journal of Consulting Psychology*, 23.
- SMEDSLUND, J. (1963). The concept of correlation in adults. *Scandinavian Journal of Psychology*, 4.
- STONE, C.A. y DAY, M.C. (1980). Competence and performance models and the characterization of formal operation skills. *Human Development*, 23.
- TABOADA, J.L.; ZACCAGNINI, J.L.; ADARRAGA, P.; CURIÁ, C. (1995). El Hipertexto e Hipermedia como aportación metodológica para la formalización del conocimiento en Psicología y Ciencias Sociales. *Ciencia Psicológica*, 1.
- TROOP, H.A. (1938). A comparative study by means of the Rorschach method of personality development in 20 pairs of identical twins. *Genetic Monographs*, 20.
- TVERSKY y KAHNEMAN, (1974). Judgement under uncertainty: heuristics and biases. *Science*, 185.
- UNDERWOOD, B.J. (1957). *Psychological Research*. New York: Appleton Century Crofft.
- VERNON, P.E. (1933). Some characteristics of the good judge of personality. *Journal of Social Psychology*, 4.
- VIZCARRO, C. (1987). Aproximaciones empíricas al estudio del proceso diagnóstico. *Psychological Assessment*, 3.
- WARDOSKY, M.W. (1979). *Models*. Dordrecht, ND.: Reidel.
- WESTMEYER H. y HAGEBÖCK (1992). Computer-assisted assessment: a normative perspective. *European Journal of Psychological Assessment*, 8 (1) 1-6.
- ZACCAGNINI, J.L. (1984). Estrategias Mnésicas en el Procesamiento de Información Verbal. Tesis Doctoral. Madrid: UAM.
- ZACCAGNINI, J.L. (1985). Modelos de mundo como marco de referencia de una psicología del conocimiento. *Estudios de Psicología*, 22.
- ZACCAGNINI, J.L. (1986). Memoria de oposición. Madrid: UAM.
- ZACCAGNINI, J.L. (1994a). Introducción al campo de la inteligencia artificial. En P. Adarraga y J.L. Zaccagnini (Eds.). *Psicología e Inteligencia Artificial*. Madrid: Trota.
- ZACCAGNINI, J.L. (1994b). El diseño del interfaz de usuario. En P. Adarraga y J.L. Zaccagnini (Eds.). *Psicología e Inteligencia Artificial*. Madrid: Trota.

## Resumen

Este trabajo parte de la consideración y análisis de las condiciones que rodean la transmisión del conocimiento de las Ciencias Sociales. Las restricciones formales que se han ido introduciendo progresivamente en el lenguaje, para asegurar la explicitación de los contenidos (uso de conceptos técnicos, operativización de variables, constatación empírica de las relaciones que se establecen, etc.) si bien, han contribuido positivamente a aumentar el grado de formalización del lenguaje, en tanto que instrumento de construcción científica, queda aún lejos de alcanzar los óptimos deseables. En este sentido, el trabajo se plantea la utilidad de emplear un soporte computacional para formalizar el conocimiento de los expertos docentes y, a continuación, utilizar esa presentación formalizada ante los estudiantes. Así, utilizando el conocimiento de los Marcos Teóricos en Psicología, se presentan dos estudios: uno dedicado a la modelización del procedimiento de toma de decisiones, a partir de dichos modelos teóricos y, otro, dedicado a poner prueba, en el contexto del aula, la modelización obtenida ante los estudiantes de Psicología.

**Palabras clave:** Psicología, Aprendizaje, Adquisición del Conocimiento, Representación del Conocimiento, Conocimiento Experto, Hipertexto.

## Abstract

The present paper starts from an analysis of the conditions under which knowledge is expressed and conveyed in the Social Sciences. Up to the present, a certain amount of formal restrictions have been incorporated to their language in order to foster the explicitness of contents (usage of technical concepts, operative definition of variables, empirical testing of relationships, etc.). Such restrictions have undoubtedly contributed a higher degree of formal rigor to the expression of knowledge. However, the language of Social Sciences, viewed as a tool for scientific construction, is still far from the level of formal accuracy that would be desirable. This paper studies the possibility of modeling the knowledge of experts in social sciences in computational terms, by means of hypertext systems. The resulting model is then presented to the students. Thus, using the knowledge of the general theoretical frameworks in Psychology as a test case, two studies are presented. The first focuses on modeling the expert's decision-making process under the different frameworks. The second study is oriented to testing the capabilities of the resulting model as a knowledge-conveying tool for students of psychology.

**Key words:** Psychology, learning, knowledge acquisition, knowledge representation, expert knowledge, hypertext.

**M<sup>a</sup> Oliva Márquez Sánchez**  
Dpto. de Psicología Biológica y de la Salud  
Facultad de Psicología  
Universidad Autónoma de Madrid

**José Luis Taboada Calatrava**  
Instituto de Ingeniería del Conocimiento  
Facultad de Ciencias, Módulo C-XVI  
Universidad Autónoma de Madrid

**Pablo Adarraga Morales**  
Departamento de Psicología Básica  
Facultad de Psicología  
Universidad Autónoma de Madrid

**Universidad Autónoma de Madrid**  
Ciudad Universitaria de Cantoblanco  
28049 MADRID