

## CAPÍTULO 5

### LA ACTUACIÓN DE LOS ALUMNOS: ESTUDIO DE CASOS

*Daughter: But then – why shouldn't we measure knowledge that way?*

*Father: How? By quizzes? No – God forbid. The trouble is that that sort of measuring leaves out your point – that there are different sorts of knowledge – and that there's knowledge about knowledge. And ought one to give higher marks to the student who can answer the widest question? Or perhaps there should be a different sort of marks for each different sort of question.*

*D.: Well, all right. Let's do that and then add the marks together and then...*

*F.: No – we couldn't add them together. We might multiply or divide one sort of marks by another sort but we couldn't add them.*

G. Bateson

#### 5.1. EL PROPÓSITO DEL ESTUDIO.

Los estudios de casos que presentamos en este capítulo están realizados en cursos académicos anteriores al estudio sobre un grupo de alumnos, que presentamos en el capítulo 6. Lo que hemos pretendido con estos estudios de casos es examinar las maneras como aparecen o se manifiestan los elementos del modelo de competencia en la actuación de alumnos que han sido instruidos en heurística, con el nivel de detalle que proporciona la observación minuciosa de la actuación de unos pocos sujetos.

El trabajo tiene carácter exploratorio, es decir, se pone bajo observación el conjunto de las conductas de los alumnos resolviendo problemas que son observables con la teoría de la que disponemos hasta el momento y se toman como datos todos los hechos de cognición que están relacionados con los elementos del modelo de competencia.

La intención de ese examen exploratorio es entonces doble: hacia el modelo de competencia que fundamenta la organización de la instrucción que han recibido los alumnos y hacia la propia organización de la instrucción. Es decir, los intentos que hagamos de dotar de sentido desde el modelo teórico de que disponemos a los nuevos datos empíricos que nos proporcionen las actuaciones de los alumnos al resolver problemas nos obligarán a incorporar elementos nuevos al modelo, introducir precisiones a los elementos ya definidos o establecer nuevas relaciones entre unos elementos y otros, dado su carácter de modelo teórico *local*, es decir, de modelo que explica los datos empíricos disponibles sobre un dominio determinado. El modelo de competencia que hemos esbozado en el capítulo 3 es ya el producto de los análisis realizados de los datos obtenidos en el estudio que

relatamos en este capítulo<sup>1</sup>. La organización de la instrucción, por su parte, ha de tomar en cuenta los cambios en el modelo de competencia, pero también ha de responder a las resistencias que los datos empíricos puedan mostrar que se producen por parte de los alumnos a la instalación del estilo de trabajo en la resolución de problemas derivado del modelo de competencia y que pretende el modelo de enseñanza. Así, el modelo de enseñanza con que se organizó la instrucción de los alumnos del grupo, que se estudia en el capítulo 4, se reelaboró en función de los análisis de los datos de los estudios de casos que se relatan en este capítulo.

## 5.2. LA TÉCNICA DE OBTENCIÓN DE DATOS.

La técnica de obtención de datos que hemos utilizado se deriva de la que elaboró y usó Schoenfeld, que está descrita en detalle en el capítulo 9 de Schoenfeld (1985), y consiste en plantear problemas a parejas de resolutores para que los resuelvan en voz alta, sin que el investigador intervenga en ningún momento. Las sesiones se graban en vídeo y se elabora después un protocolo escrito, que se analiza. Los detalles de organización de las sesiones y de obtención de los protocolos los trataremos en el apartado siguiente, exponiendo la forma en que nosotros los realizamos; aquí vamos a discutir, en primer lugar, la naturaleza de los datos que se obtienen y, luego, los procedimientos para su análisis.

A finales de la década de los setenta se produjo un debate crucial para la posterior aceptación de la obtención de datos a partir de las producciones verbales de los sujetos. La validez de los datos verbales obtenidos cuando se hace resolver problemas “pensando en voz alta” o de los derivados de los análisis retrospectivos que se pida a los sujetos sobre sus procesos cognitivos fue puesta en duda en Nisbett & Wilson (1977), cuyo mismo título *Telling More than We Know* es ya una indicación de la posición de los autores. Las tres tesis principales del artículo están recogidas en su página 233 y, en resumen, afirman a) que la corrección de los informes subjetivos es muy pobre, b) que los sujetos basan sus informes en teorías implícitas en vez de consultar su memoria y c) que, cuando el informe resulta ser correcto, se debe al eventual uso correcto de una teoría implícita.

La defensa de la validez de tales datos fue asumida en la misma revista tres años más tarde por Ericsson & Simon (1980), presentando al mismo tiempo la teoría de la organización de la memoria que permite esa defensa y describiendo algunos de los límites de la técnica<sup>2</sup>. Lo que se deriva del modelo para lo que ellos llaman *concurrent verbalization* —que es el tipo de verbalización cuando se resuelven problemas “en voz alta”— es básicamente que, como en ese caso la información está en la memoria a corto plazo, la verbalización no cambia el curso de los procesos cognitivos de los sujetos al

---

<sup>1</sup> Y también de los datos obtenidos en los análisis de los estudios que relatamos en el capítulo 4.

<sup>2</sup> En Lester (1982), hay una defensa de la validez de la técnica hecha a partir de las ideas expuestas en ese artículo, concretadas en el terreno de la resolución de problemas de matemáticas. Lawson & Rice (1987) fundamentan su minuciosa técnica de análisis de protocolos en un reexamen de la posición de Ericsson & Simon.

resolver problemas ni su estructura, ni los hace más lentos, cuando los *chunks* correspondientes ya denotan símbolos en el modo verbal; pero que, cuando la información no es verbal o proposicional, el curso y la estructura de los procesos cognitivos no varían fundamentalmente, pero pueden hacerse más lentos y la verbalización puede ser incompleta (Ericsson & Simon, 1980, pág. 227). En Simon (1978), uno de los dos autores del artículo anterior ya había señalado otros hechos que limitan el alcance de la técnica: que bajo ciertas circunstancias el comportamiento al resolver problemas mientras se piensa en voz alta es algo más *deliberado* y *planificado*, que hay algunos cambios cualitativos cuando verbalizar obliga a recodificar estímulos visuales<sup>3</sup> que no son describibles fácilmente con palabras, y que las verbalizaciones corresponden a un subconjunto de las estructuras de símbolos que están temporalmente presentes en la memoria a corto plazo durante el curso del proceso de resolución de problemas.

La defensa del método y los hechos que lo limitan expuestos en estos trabajos tienen como consecuencia para nosotros que no se trata tanto de debatir la validez de las verbalizaciones como de establecer, a partir de la constatación y el análisis de esos límites, cuál es la *naturaleza* de los datos que nos proporcionan. De esa misma opinión parece ser el propio Simon cuando concluye que, en todo caso, resolver problemas en voz alta es una *forma* de resolver problemas y vale la pena estudiarla<sup>4</sup> (Simon, 1978). La resolución de problemas de matemáticas en voz alta *por parejas* es otra forma de resolver problemas que también vale la pena estudiar, y, en este caso no contemplado en las discusiones anteriores, a los límites señalados hay que añadir los que se derivan del trabajo cooperativo.

En Schoenfeld (1985, págs. 281-283) se describen las razones que le llevaron a que la resolución sea por parejas y sin intervenciones. Para nosotros, la resolución por parejas tiene como consecuencia positiva fundamental que no hay que instruir a los resolutores para que “piensen en voz alta” ni recordárselo si se quedan mudos, ahora bien, lo que se produce ya no tiene el estilo de la verbalización de lo que está en ese momento en la memoria a corto plazo, sino que está cargado con los rasgos propios de los intercambios comunicativos en una conversación: se explica, se convence, se pregunta, se consulta, se hace burla, se interrumpe, se muestra la superioridad... La naturaleza de los datos

---

<sup>3</sup> Cuando los problemas son de matemáticas, esto que Simon llama “recodificar” y aplica sólo a estímulos visuales, se convierte en traducir de alguno de los muchos sistemas matemáticos de signos con los que los resolutores están expresando los objetos matemáticos y las relaciones entre ellos al lenguaje oral. Como además la resolución de los problemas de matemáticas que nosotros estamos examinando requiere siempre el uso de un sistema de signos escrito (y también a menudo dibujado), lo que se escribe o se dibuja ha de traducirse al lenguaje oral o hay que referirse a ello desde el lenguaje oral mediante el uso de deícticos.

<sup>4</sup> En el mismo sentido, si la afirmación de Nisbett y Wilson es cierta, los informes de los sujetos nos informan sobre sus teorías implícitas, y eso también vale la pena estudiarlo. Uno de los estudios que desarrollamos en el capítulo 4 pretende precisamente obtener datos a partir de informes y valoraciones retrospectivas sobre algo similar a tales teorías implícitas.

verbales que podemos obtener por tanto con esta técnica es la de elementos de comunicación que responden a procesos cognitivos que se producen cuando se resuelven problemas en una situación de trabajo cooperativo<sup>5</sup>. Por lo que respecta a la ausencia de intervención por parte del investigador, las razones de Schoenfeld son simples: se trata de no interferir en el curso del proceso, precisamente porque lo que se desea observar es el curso del proceso de resolución y no si el resultado que se obtiene es correcto o incorrecto. Sin embargo, nosotros adoptamos una actitud menos fiel a ese no intervencionismo, que describimos en el apartado siguiente.

Los procedimientos de análisis de protocolos que estaban en boga en los años setenta consistían en la elaboración de listas en ocasiones minuciosas y con pretensión de ser exhaustivas de conductas propias de la resolución de problemas y de esquemas de códigos para representarlas, con las que se calificaban luego las conductas recogidas en los protocolos produciendo ristas de símbolos como descripciones de ellos<sup>6</sup>. Estas ristas de símbolos se examinaban después con procedimientos estadísticos en busca de regularidades. El trabajo pionero más riguroso de este estilo fue la tesis de Kilpatrick (1967), una muestra del tamaño que podían llegar a tener las listas de códigos es Lucas, Branca, Goldberg, Kantowski, Kellog & Smith (1979) y una en que la lista está organizada en función de las cuatro fases del modelo de Polya es la tesis de Kantowski (1974).

El esquema de análisis elaborado por Schoenfeld (1985) pretende describir el proceso de forma macroscópica y no microscópica como lo hacían los trabajos recién citados. Para ello, introdujo la idea de dividir el protocolo en episodios<sup>7</sup>, definiendo éstos como secuencias de conductas que son todas de la misma naturaleza. Esa definición de “episodio” tiene que estar acompañada para que tenga sentido de una definición correspondiente de cuáles son los tipos de conducta distintos que se van usar para calificarlas y segmentar así el protocolo en trozos, y esos tipos de conducta son los que componen el modelo del proceso elaborado por Schoenfeld que nosotros hemos caracterizado como “modelo de actuación de los resolutores reales”.

---

<sup>5</sup> En la que además, en nuestro caso, está presente el profesor, lo que no deja de tener efectos sobre las conductas que desarrollan los ahora alumnos y no simplemente resolutores. Nuestros datos sólo podrán dotarse de sentido en ocasiones desde teorías del nivel III.

<sup>6</sup> Sin embargo, en los mismos años setenta Newell & Simon argumentaban contra la elaboración de listas de conductas para codificar los protocolos porque “deseamos tratar con el contenido total de las verbalizaciones (esto es, su significado) y no sólo con las verbalizaciones como un indicador de unos pocos atributos subyacentes” (Newell & Simon, 1972, pág. 166).

<sup>7</sup> La noción de episodio también aparece en Newell & Simon (1972), pero con un significado distinto. Un episodio es un segmento del protocolo durante el cual “un resolutor de un nivel de inteligencia concreto hace lo que es obvio que hay que hacer” (pág. 284), queriendo decir con “que es obvio” que se puede suponer para ese nivel de inteligencia que cualquier resolutor reconoce esos rasgos o demandas de la tarea.

La división en episodios se completa con el examen de cada uno de ellos mediante las preguntas que aparecen en el esquema siguiente, que también contiene una breve caracterización de cada tipo de episodio:

#### LECTURA.

Lectura, ingestión, silencio, relectura de partes.

L<sub>1</sub> ¿Se han anotado todas las condiciones del problema? ¿Explícita o implícitamente?

L<sub>2</sub> ¿Se ha anotado correctamente el objetivo del problema? ¿Explícita o implícitamente?

L<sub>3</sub> ¿Hay alguna evaluación del estado actual del conocimiento del resolutor relativo a la tarea?

#### ANÁLISIS.

Comprensión plena, reformulación, introducción de elementos, simplificación...

A<sub>1</sub> ¿Qué elección de perspectiva se hace? ¿Explícitamente o por omisión de otras?

A<sub>2</sub> ¿Las acciones están dirigidas por las condiciones del problema? (Trabajar hacia adelante.)

A<sub>3</sub> ¿Las acciones están dirigidas por los objetivos del problema? (Trabajar hacia atrás.)

A<sub>4</sub> ¿Se busca alguna relación entre las condiciones y el objetivo del problema?

A<sub>5</sub> ¿El episodio como un todo es coherente? En suma, considerando A<sub>1</sub>-A<sub>4</sub>, ¿son razonables las acciones del resolutor?

#### EXPLORACIÓN.

Se diferencia de ANÁLISIS por su escasa estructura. Es un paseo por el espacio del problema en busca de información que sea pertinente y pueda ser incorporada a la secuencia ANÁLISIS-PLAN-EJECUCIÓN.

E<sub>1</sub> ¿El episodio está dirigido por la condición? ¿Por el objetivo?

E<sub>2</sub> ¿La acción está dirigida o enfocada? ¿Tiene propósito?

E<sub>3</sub> ¿Hay algún control del progreso? ¿Cuáles son las consecuencias para la solución de la presencia o ausencia de tal control?

E<sub>4</sub> ¿El episodio en su conjunto es coherente?

#### PLAN-EJECUCIÓN.

No interesa entrar en los detalles de cómo se forma el plan. Hay problemas, que se pueden llamar “dirigidos por un esquema”, cuyo plan no aparece enunciado de forma explícita, pasándose de la lectura a la ejecución de un plan bien estructurado.

PE<sub>1</sub> ¿Hay evidencia de alguna planificación? ¿La planificación es explícita o debe ser inferida la presencia de un plan del carácter evidentemente intencionado de la conducta del sujeto?

PE<sub>2</sub> ¿El plan es pertinente para la solución? ¿Es apropiado? ¿Está bien estructurado?

PE<sub>3</sub> ¿Evalúa el sujeto la calidad del plan respecto a la pertinencia, propiedad o estructuración? Si es así, ¿cómo quedan estas evaluaciones al compararlas con los juicios emitidos en PE<sub>2</sub>?

PE<sub>4</sub> ¿La ejecución sigue el plan de forma estructurada?

PE<sub>5</sub> ¿Hay evaluación de la ejecución (especialmente si las cosas van mal) en el nivel local o en el nivel global?

PE<sub>6</sub> ¿Cuáles son las consecuencias para la solución de la evaluación, si la hay, o de su ausencia, si no?

#### VERIFICACIÓN.

V<sub>1</sub> ¿Revisa el resolutor la solución?

V<sub>2</sub> ¿Se contrasta la solución de alguna manera? Si es así, ¿cómo?

V<sub>3</sub> ¿Hay alguna evaluación de la solución: ya sea del proceso, ya de confianza en el resultado?

#### TRANSICIÓN.

T<sub>1</sub> ¿Hay evaluación del actual estado de resolución? Ya que se acaba de abandonar un camino, ¿hay algún intento de salvar o de almacenar cosas que pueden haber sido valiosas en él?

T<sub>2</sub> ¿Cuáles son los efectos locales y globales sobre la solución de la presencia o ausencia de evaluación al abandonar el trabajo previo? ¿La acción, o ausencia de acción, emprendida por el resolutor es apropiada o necesaria?

T<sub>3</sub> ¿Hay una evaluación de los efectos a corto y/o a largo plazo de la resolución de tomar la nueva dirección, o sencillamente el sujeto salta al nuevo enfoque?

T<sub>4</sub> ¿Cuáles son los efectos locales y globales sobre la solución de la presencia o ausencia de evaluación al embarcarse en un nuevo camino? ¿Es apropiada o necesaria tal acción?

#### INFORMACIÓN NUEVA Y EVALUACIÓN LOCAL.

I<sub>1</sub> ¿Evalúa el resolutor el estado actual de su conocimiento? ¿Es apropiado hacerlo?

I<sub>2</sub> ¿Evalúa el resolutor la pertinencia o utilidad de la información nueva? ¿Es apropiado hacerlo?

I<sub>3</sub> ¿Cuáles son las consecuencias para la solución de esas evaluaciones o su ausencia?

La lista de preguntas de este esquema elaborado por Schoenfeld se centra en las tareas generales del gestor, ya que ese “componente del conocimiento y la conducta” era el que pretendía examinar en el trabajo para el que lo elaboró. Como nosotros pretendíamos observar en la actuación de los alumnos no sólo la presencia de este elemento del modelo de competencia, sino cualquier otro, ese esquema no podía ser el único instrumento para guiar el análisis de los protocolos.

Además, nuestra caracterización de las herramientas heurísticas como procedimientos que transforman unos problemas en otros nos condujo a tener que considerar para el análisis del proceso de resolución que éste se desarrolla en un espacio de problemas. Como veremos ejemplificado en los casos, el espacio de problemas “teórico” se elabora mediante un análisis del problema y sus posibles procesos de resolución, que ha de hacerse de manera similar a la descrita por Newell & Simon (1972) para la noción de “espacio del problema”, que ésta extiende. Pero el espacio de problemas teórico no siempre da cuenta de la actuación de los alumnos y es preciso examinar ésta para determinar cuál es el espacio de problemas de la resolución de cada protocolo en particular.

Como consecuencia, la división del protocolo en episodios y la calificación de éstos tiene que hacerse con respecto al espacio de problemas que establecen los análisis —teórico y en la actuación de los resolutores— del proceso de resolución del problema. Pudiendo optarse por dividir y calificar en función del problema original, de cada uno de los problemas del espacio o de particiones del espacio.

La elaboración del espacio de problemas de un protocolo ya contiene el análisis de la presencia de los elementos del modelo de competencia que son generadores de problemas y de la forma particular que adoptan en ese protocolo, con lo que nos permite no sólo interpretar la actuación de los resolutores, sino también aumentar nuestro conocimiento de esos elementos del modelo de competencia, al convertirse la parte del espacio de problemas correspondiente en un esquema<sup>8</sup> de la forma como éste se presenta.

Pero eso no da cuenta del conjunto de las actuaciones relacionadas con los elementos del modelo de competencia y de las relaciones entre ellas. Elaborar un esquema de análisis que contuviera preguntas para todos los elementos y las relaciones entre ellos, similares a las de Schoenfeld respecto al gestor, sería inmanejable. Un intento de dar cuenta del conjunto es lo que hemos llamado la reconstrucción racional del proceso, que consiste básicamente en una narración del proceso de resolución, dando sentido a las acciones recogidas en el protocolo con los análisis ya descritos y lo que se sabe de los elementos del modelo de competencia.

Finalmente, nuestro procedimiento de análisis de los protocolos se completa con la idea de establecer *subepisodios* en los episodios de ejecución que se corresponden con planes organizados por un método de resolución. Esos subepisodios son los segmentos de acciones que se corresponden con un mismo paso del método, de modo que están más cerca de la definición de episodio de Newell & Simon, que hemos citado, que de la de Schoenfeld, ya que desde el punto de vista de éste la conducta que se está desarrollando es siempre del mismo tipo. Hay varias razones que nos han conducido a introducir este tipo de análisis. La primera es que, cuando el proceso de resolución de un problema responde a la ejecución de un plan organizado por un método, la división en episodios da una información extremadamente parca de los procesos cognitivos que desarrollan los resolutores. La segunda es que este tipo de análisis nos permite examinar las demandas cognitivas de la tarea de ejecución de esos métodos y nos permite por tanto saber más de ese elemento del modelo de competencia.

---

<sup>8</sup> Veremos a lo largo de los casos los esquemas asociados a herramientas heurísticas y métodos de resolución que van apareciendo.

### 5.3. LA PRÁCTICA DE LA TÉCNICA.

#### 5.3.1. LOS PROBLEMAS Y LOS RESOLUTORES.

Los problemas utilizados están analizados en detalle al comienzo de cada uno de los casos, excepto dos de ellos, cuyos análisis se realizan en el capítulo 4, porque también se usaron en las pruebas con el grupo de alumnos y el análisis de los problemas que realizamos en ese capítulo compara uno a uno los problemas de la prueba inicial con su correspondiente en la prueba final, con lo que su presentación en este capítulo hubiera dejado cojos a sus problemas asociados.

Todos los alumnos cuyos protocolos de resolución presentamos habían sido alumnos del curso de resolución de problemas que impartimos y se presentaron voluntarios para participar en lo que sabían que era una investigación. Los casos los hemos seleccionado con el criterio de mostrar la gama de observaciones que nos han proporcionado sus análisis.

#### 5.3.2. LA OBTENCIÓN DE LOS PROTOCOLOS AUDIOVISUALES.

Las sesiones de grabación se llevaron a cabo en un aula con el resolutor o la pareja de resolutores colocados de cara a la pizarra, de manera que el entorno les resultase familiar. La asistencia de público a las sesiones se limitaba a cinco o seis personas con la finalidad de que el atoramiento y la timidez de los resolutores ante su actuación pública fuese mínima, al no tener necesidad de atender a cuestiones de imagen. Previamente al inicio de la grabación, los resolutores eran advertidos de la necesidad de verbalizar cuanto les fuese posible y en voz lo suficientemente alta, de que utilizaran toda la pizarra no borrando innecesariamente lo producido y de que pusiesen todo su empeño en resolver el problema. Asimismo se les informaba de que el tiempo de que disponían era de veinte minutos. Tras estas recomendaciones, el enunciado del problema se proporcionaba escrito en la pizarra o en un papel, y la grabación se realizaba de inicio a fin sin interrupción. Transcurrido el tiempo asignado, decidíamos sobre la marcha la interrupción o no de la grabación en función del estado en que se encontraba el proceso de resolución. En algunos casos, pedíamos a los resolutores, ante el poco tiempo restante, que hicieran una conjetura sobre cuál podía ser el resultado final. En otros, pedíamos, al sobrar tiempo y ante la falta de alguna de las fases teóricas, una revisión del resultado. O bien dejábamos, sin comentarios, sobrepasar con creces el tiempo asignado. Por regla general, no interrumpíamos el proceso de resolución, salvo si decidíamos que un error en un cálculo o el recuerdo equivocado de una fórmula iban a impedir que se desarrollara un proceso que nos interesaba observar más que el que pudiera producir el error o el recuerdo equivocado. Las preguntas formuladas por los resolutores acerca de conocimientos matemáticos pertinentes al problema las contestábamos o no siguiendo criterios similares. En escasas ocasiones, hacíamos sugerencias, actuando conscientemente de gestor externo del proceso, con la intención de que se desencadenara un proceso que nos interesaba observar o, en su defecto, de observar su resistencia.

### 5.3.3. LA OBTENCIÓN DE LOS PROTOCOLOS ESCRITOS.

La transcripción de los protocolos audiovisuales en texto escrito consiste en segmentar el protocolo oral y en trasladar lo que los resolutores dicen y hacen al lenguaje escrito. Esta transcripción supone ya un análisis al tener que decidir qué fragmentos del discurso oral van a considerarse como distintos ítem. El criterio general que hemos utilizado para ello ha sido considerar como un ítem cualquier fragmento de conversación que se haya producido sin interrupción. Ahora bien, esto no es tan simple porque en multitud de ocasiones los dos resolutores están hablando simultáneamente, interfiriendo uno en el discurso del otro, lo que hace que frases que hubieran sido ininterrumpidas si un sujeto estuviera solo, tengan que transcribirse fragmentadas en distintos ítem para que quede clara la simultaneidad temporal de los discursos de ambos sujetos. Además, la mera colocación de los signos de puntuación en la transcripción escrita, de forma que se adecúe, al menos en líneas generales, a las reglas de la gramática, es un análisis del texto oral producido por los sujetos. La realización de las transcripciones se efectuó de la siguiente manera: los resolutores hacían una primera transcripción o asistían a la primera con objeto de aclarar la gran cantidad de palabras cuya audición resultaba difícil o ambigua; sobre esta primera transcripción se elaboraba un primer texto escrito, que era contrastado con todas las visiones necesarias del protocolo audiovisual hasta determinar claramente los ítem y fijar definitivamente el texto; finalmente, éste se completaba con los dibujos y producciones escritas en la pizarra, y la descripción de los gestos que acompañaban a los deícticos (éste, aquí, así...) y que eran totalmente necesarios para entender lo que éstos señalaban.

### 5.3.4. LA DIVISIÓN EN EPISODIOS.

La división en episodios la realizamos siguiendo uno de los dos esquemas siguientes:

1) Se recorre el protocolo ya transcrito, calificando en todo momento de qué tipo son las acciones que muestran los ítem. Cuando se juzga que hay que cambiar de calificación, se decide que el episodio ha cambiado. En caso de no encontrar serias dificultades para poner nombres a los episodios, después de tener una visión general de la totalidad del protocolo, porque las calificaciones implícitas asociadas a la primera lectura coinciden con las calificaciones explícitas realizadas tras la lectura global, se da por buena la división efectuada y sólo queda contrastar lo hecho con una nueva visión del protocolo audiovisual o la división realizada por otra persona.

2) Inversamente<sup>9</sup>, se buscan puntos de ruptura en el protocolo escrito, que pueden venir indicados por comportamientos de gestión, reformulaciones del problema, atascos, etc. Si hay transición entre los episodios, estos puntos de ruptura pueden consistir en varios ítem. Otras veces esos puntos de ruptura no se aprecian en el protocolo escrito, pero sí que aparecen claramente en el protocolo

---

<sup>9</sup> Schoenfeld sólo admite la primera manera de dividir en episodios. Esta segunda señala explícitamente que no la usó (ver Schoenfeld, 1985, pág. 293).

audiovisual en forma de silencios. Hecho esto, se procede como en el caso anterior a la calificación de los episodios y el contraste correspondiente.

Estos esquemas se combinan con la decisión que se haya tomado sobre la división del episodio en función del espacio de problemas. Si no se considera sólo el problema original, sino también los problemas del espacio o subconjuntos de ellos, los cambios de problema también suponen cambio de episodio y suele haber algunos ítem bisagra.

#### 5.3.5. LA CALIFICACIÓN DE LOS EPISODIOS.

Además de los tipos de episodios establecidos por Schoenfeld, nuestra introducción del espacio de problemas nos condujo a un nuevo tipo de episodio, asociado a la generación de problemas del espacio, que denominamos de “formulación”. Usamos ese calificativo cuando lo que se está haciendo es formular de manera explícita un problema que se ha generado por algún procedimiento o con el que se ha tropezado por otras causas. Encontramos además en ocasiones segmentos del protocolo en los que las conductas eran de gestión con entidad suficiente como para considerar que no quedaban bien representados en un episodio de transición, por lo que decidimos incorporar también al rango de episodio los segmentos del protocolo de este estilo. Otras calificaciones que introdujimos fueron singulares porque las conductas desarrolladas nos parecieron que merecían un calificativo singular no previsto en el esquema previo. Una está presente en el caso de M y MJ y el nombre que le dimos al episodio fue “metaexploración”, porque lo que se estaba explorando era el campo de procedimientos de resolución de problemas. La otra calificación singular fue “sugerencia”, que usamos para agrupar los ítem en que una sugerencia nuestra era recibida por los alumnos<sup>10</sup>.

#### 5.3.6. EL DIAGRAMA DE EPISODIOS.

La división en episodios la representamos con un diagrama derivado del que usa Schoenfeld, pero incorporando la consideración de la totalidad del espacio de problemas o de parte de él. Esta incorporación del espacio de problemas a la representación la realizamos de diversas formas, de las que hay ejemplos en los casos que presentamos en el apartado 5.4.

#### 5.3.7. LA DIVISIÓN EN SUBEPISODIOS.

Para la división en subepisodios de un episodio de ejecución de un plan producido por un método, analizamos previamente la forma que adoptaba el método en cuestión en la actuación de los sujetos, y

---

<sup>10</sup> Hay otras ampliaciones o reelaboraciones de esta lista de tipos de episodios. Señalaremos la de Lawson & Rice (1987), que es particularmente extensa. Su lista de tipos de episodios es: lectura, planificación, análisis, representación, estrategia, cálculo, verificación, guía (por parte del entrevistador), conocimiento metacognitivo, solución, revisión, comportamiento ajeno a la tarea. Nuestro criterio es que es más conveniente tener una lista corta y estar dispuesto a hacer calificaciones singulares, si es preciso, y documentarlas.

descompusimos las demandas cognitivas de la ejecución de la tarea en grupos: los subepisodios están constituidos por los grupos de acciones con las que los resolutores responden a cada demanda cognitiva de la tarea.

Este esquema de división en subepisodios lo aplicamos también a un episodio de verificación, porque la forma que adoptó ésta podía modelarse con los pasos de ejecución de una versión del método cartesiano<sup>11</sup>.

#### 5.3.8. LA RECONSTRUCCIÓN RACIONAL O SU ESQUELETO.

Finalmente, la combinación de los resultados de todos los tipos de análisis enumerados la convertíamos en una descripción secuencial del protocolo, presentada como una narración —la reconstrucción racional— o una serie de comentarios interpretativos y de algunos ítem ilustrativos, acompañando a cada uno de los episodios —su esqueleto.

---

<sup>11</sup> Ver el protocolo de M y J en 5.4.8.