

## **¿CÓMO SE EVALÚA EL APRENDIZAJE EN ENSEÑANZAS MEDIAS?**

Autores:

J.L. Villa Arocena & J. Alonso Tapia (1996)

Universidad Autónoma de Madrid  
Facultad de Psicología

Artículo publicado en:

Revista de Ciencias de la Educación, 1996, Volumen: 168, Páginas 473-503

## ¿CÓMO SE EVALÚA EL APRENDIZAJE EN ENSEÑANZAS MEDIAS?

### INTRODUCCIÓN

Es un hecho que la aptitud de cada persona para comprender el mundo, para reflexionar de forma crítica sobre los acontecimientos, para actuar de forma eficaz frente a los problemas y para vivir de forma personalmente satisfactoria y socialmente solidaria, depende del desarrollo adecuado de sus capacidades personales, desarrollo que constituye el objetivo central de la actividad educativa. Esta actividad tiene como destinatario final a cada alumno individual, ya que debe ayudar a cada alumno al desarrollo de las capacidades referidas.

Sin embargo, es un hecho también que existen diferencias notables en las características de los alumnos, diferencias que hacen que afronten las tareas académicas con distintos propósitos, desde distintos presupuestos respecto a lo que han de conseguir, a cómo conseguirlo y a por qué deben intentar conseguirlo, y a las consecuencias que puede tener el que no consigan los objetivos de aprendizaje que se les proponen.

Debido a este último hecho, para conseguir facilitar a los alumnos las ayudas que necesitan individualmente para progresar, los profesores necesitan tener información precisa no sólo sobre lo que los alumnos saben o no en un momento dado, sino sobre las razones de las dificultades que experimentan y de los errores que cometen. Sólo en base a tal información, que se recoge a través de las múltiples actividades de evaluación que profesores y profesoras desarrollan en clase, pueden ajustarse las ayudas, posibilitando que la actividad educativa consiga su objetivo principal.

Los dos hechos señalados confieren, pues, a la evaluación de los conocimientos y capacidades de los alumnos y de su adquisición una importancia central dentro del proceso educativo. La calidad de las ayudas que se van a prestar al alumno para superar sus dificultades de aprendizaje va a venir condicionada por la calidad de la información que proporcionen las actividades de evaluación. Pero, ¿qué características debe tener la actividad evaluadora para que la información que proporcione posibilite dar a los alumnos las ayudas que realmente precisan? Deben informar tanto del grado en que los alumnos alcanzan los distintos criterios de aprendizaje como, en caso de que no los alcancen, de las razones por las cuales no los alcanzan.

Respecto a la primera de las características señaladas, se plantea el problema de delimitar qué es lo que puede considerarse como criterio de aprendizaje. En el contexto del actual diseño curricular MEC (1), los objetivos se definen en términos de capacidades -cognitivas, motrices, etc.- aplicables a situaciones variadas como, por ejemplo, ser capaz de:

- organizar y sistematizar la información.
- relacionar diferentes elementos de información, detectando problemas y formulándose preguntas.
- imaginar diferentes casos posibles de acuerdo con las nociones de combinatoria.
- razonar en términos de proporciones.
- hacer predicciones ajustadas a la estimación intuitiva de la probabilidad de un hecho.
- establecer relaciones y formular hipótesis.
- buscar información para responderse a sus preguntas.
- plantearse adecuadamente el control de variables.
- valorar acciones para la consecución de objetivos dados.

- organizar la comunicación anticipando el efecto que puede tener en la audiencia.

Estos objetivos, para poder ser evaluados, deben poder concretarse en actividades observables realizadas en el contexto de los contenidos curriculares. Sin embargo, el que los objetivos deban poder concretarse en actividades observables no significa que deban confundirse con éstas. En consecuencia, es preciso que las evaluaciones se diseñen de acuerdo con un modelo teórico que garantice que nuestras inferencias sobre el grado en que los alumnos han alcanzado los objetivos señalados son plausibles, lo que es necesario para que las decisiones basadas en las mismas estén justificadas.

Los modelos a que nos referimos deben explicitar fundamentalmente la forma de organización e integración de los conocimientos, tanto de tipo conceptual como procedimental, que deben ponerse de manifiesto en las actividades y respuestas de los alumnos, así como las condiciones en que unos y otros deben aplicarse y las disposiciones actitudinales cuya adquisición debe haber generado el proceso de aprendizaje. Esto significa que no bastará con evaluar si el sujeto recuerda o comprende la información sobre la materia en cuestión, sino el grado en que -de acuerdo con el nivel escolar en que nos situemos- el sujeto es capaz de realizar tareas que, en base a la adecuación al modelo que ha servido de base para su diseño, constituyen indicadores válidos de si ha conseguido o no los objetivos mencionados.

Por otra parte, en relación con la segunda de las características que debe tener la evaluación Alonso Tapia y otros (2) han puesto de manifiesto que el origen de las dificultades que los alumnos experimentan puede estar en lagunas en los conocimientos de tipo conceptual del alumno -la representación que tiene de un fenómeno contiene lagunas importantes en cuanto a lo que implica-, a que carece de conocimientos adecuados sobre como proceder para resolver problemas utilizando los conocimientos que ya posee o a que el grado en que supervisa y corrige su forma de actuar cuando ha de aplicar sus conocimientos es inadecuado. En consecuencia, al evaluar a los alumnos los profesores deberían hacerlo de forma que pudiesen detectar no sólo que conoce o que es capaz de hacer, sino también, en caso de fracaso, si se debe a uno u otro de los factores mencionados.

Ahora bien, el modo en que los profesores evalúan habitualmente a sus alumnos, ¿responde a las características señaladas? Nos hemos planteado esta pregunta porque, dada la importancia de la evaluación para facilitar a los alumnos las ayudas que necesitan para progresar, estaríamos ante uno de los obstáculos principales que encuentra la actividad educativa para conseguir sus objetivos. Por otra parte, en este caso sería prioritario proporcionar a los profesores las ayudas necesarias para que pudieran mejorar sus pautas de actuación. No hemos encontrado, sin embargo, ningún estudio sistemático de las pautas mediante las que los profesores - particularmente los que enseñan a alumnos de 1º-2º de B.U.P. y F.P.- evalúan a sus alumnos. Por ello, para dar respuesta a la pregunta planteado hemos realizado el estudio que presentamos.

En concreto nos interesa saber qué tipo de capacidades son evaluadas con más frecuencia a través que las tareas que los profesores plantean habitualmente y si la forma que dichas capacidades se evalúan en el contexto de los contenidos curriculares permite, por un lado, determinar en qué medida los sujetos han transformado sus representaciones, de modo que pueda hablarse de transformación de sus esquemas de conocimiento, y por otro lado, si dichas tareas permiten inferir con facilidad el origen de las dificultades de los sujetos. Encontrar respuesta a estos interrogantes es el objetivo, pues, del presente estudio.

Podría pensarse, sin embargo, que el planteamiento realizado hasta este momento lleva a hacerse una

representación sesgada de la evaluación en función de uno de sus objetivos, el de posibilitar la toma de decisiones respecto a las ayudas que es necesario dar a cada sujeto. Podría eventualmente decirse que las evaluaciones son inadecuadas con vista a este objetivo, pero que la evaluación tiene también la función de fundamentar las decisiones de promoción y que, consideradas desde este punto de vista y teniendo en cuenta, además, lo que de hecho enseñan los profesores y el modo en que lo enseñan, probablemente sean no sólo adecuadas, sino también justas. No lo ponemos en duda. No obstante, hemos de señalar que sólo si se promociona a quien realmente ha adquirido los prerrequisitos necesarios de los aprendizajes que han de tener lugar en los cursos siguientes, las decisiones serán acertadas. Y esto depende no de que los alumnos respondan bien a un porcentaje determinado de preguntas -aspecto cuantitativo- sino de que demuestren que poseen los esquemas de conocimiento y las capacidades que son prerrequisito de los siguientes aprendizajes, lo que no se tiene por qué reflejarse automáticamente en cualquier tipo de preguntas, ya que depende de las tareas propuestas y del grado en que estas justifican las inferencias sobre los conocimientos de los alumnos que posibilitan la toma de decisiones. De ahí que sea también importante conocer cómo se evalúa a los alumnos cuando lo que interesa es determinar lo acertado de las decisiones de promoción.

En cualquier caso, la evaluación no termina cuando los alumnos realizan determinadas tareas cuyo significado es interpretado por el profesor. Tanto en la toma de decisiones de promoción como en la determinación de las posibles ayudas a dar a los alumnos, intervienen otros criterios distintos de los que se derivan de la información proporcionada por los exámenes. El análisis de estos criterios, especialmente en la Enseñanza Secundaria donde las decisiones de evaluación deben ser colegiadas, es también necesario para poder ayudar a los profesores a optimizar sus decisiones en relación con la promoción de los alumnos y la facilitación de las ayudas necesarias para que progresen. Esto es algo que también hemos realizado, pero que por razones de extensión será presentado en un próximo trabajo.

## **INVESTIGACIÓN: OBJETIVOS Y FASES.**

### **PLANTEAMIENTO:**

Como ya señalábamos en la introducción el **objetivo** de la investigación es doble: *comparar y analizar* desde un punto de vista psicológico los criterios de evaluación de los conocimientos de los alumnos que los profesores de 1-2 de B.U.P. y F.P. utilizan en la práctica educativa con el fin de estudiar qué elementos se puede mejorar y cuáles de los que se utilizan actualmente son útiles en el momento de proponer un posible modelo de evaluación en función de los objetivos planteados por la L.O.G.S.E. para la E.S.O.

La aplicación de la L.O.G.S.E. y los cambios que pretende introducir afectan a todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Uno de los elementos del proceso que plantea mayor complejidad por la falta de criterios uniformes y por las diferentes opiniones al respecto es el de la evaluación.

A fin de poder analizar y valorar los modos de evaluación es preciso partir de algún tipo de coordenadas o criterios que se explicarán más adelante. En nuestro caso, tales criterios proceden de dos fuentes:

a) De los objetivos curriculares propuestos por el D.C.B. para cada área y la concreción inicial en criterios de evaluación realizado en la Resolución del 5 de marzo de 1992 (**B.O.E. 25/3/1992**) (3). Teniendo presentes

estos objetivos hemos derivado unos criterios de valoración de la adecuación de lo que se hace a tales criterios.

b) De la idea de que todo aprendizaje puede describirse teniendo presentes tres coordenadas y supone **1)** ser capaz de hacer algo **2)** hacerlo sobre unos contenidos y **3)** hacerlo en un contexto definido por las condiciones de la tarea. Teniendo en cuenta estas ideas hemos utilizado una taxonomía de categorías amplias que nos permiten clasificar y describir cómo se evalúa.

#### FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS:

Este estudio es de tipo descriptivo por lo que no tenemos una hipótesis en sentido estricto sobre lo que podemos encontrar porque no vamos a estudiar el efecto de ningún tratamiento sino describir una situación real. No obstante, debido a nuestra experiencia como docente y como alumno, sí tenemos algunas expectativas. Por un lado esperábamos encontrar en las áreas de Física/Química y Matemáticas un porcentaje elevado de preguntas sobre aplicación de principios (problemas que se resuelven aplicando fórmulas...), recuerdo de principios (enunciar teorías...). En todas las áreas, en especial en las de Letras y Humanidades esperábamos encontrar muchas preguntas sobre *recuerdo* de hechos y conceptos. Preguntas sobre *comprensión* de hechos esperábamos encontrar en todas las áreas aunque en porcentajes menores (explica..., qué diferencias existen entre...) y, por último, pensábamos que preguntas sobre *valorar* y *predecir* tendrían porcentajes bajos de frecuencia de aparición en los controles escritos. Los resultados aparecen más adelante y, en gran medida, se cumplen estas expectativas.

#### MÉTODO:

##### MUESTRA.

La **muestra** estaba compuesta por 40 profesores de las siguientes áreas: Ciencias Naturales, Física y Química, Matemáticas, Lengua y Literatura y Ciencias Sociales (Geografía e Historia); y de cuatro centros de EE.MM. de la Comunidad Autónoma de Madrid según siguen: Centro 1: BUP privado de la zona norte de Madrid capital, Centro 2: BUP privado de la zona centro de Madrid capital, Centro 3: I.B. público de la zona centro de Madrid capital y Centro 4: I.P. de F.P. privado de la zona de la sierra.

En la Tabla 1 se puede observar la distribución del profesorado por áreas y centros:

Tabla 1: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR ÁREAS Y CENTROS.					
Materia	Ciencias Naturales	Física/Química	Matemáticas	Lengua/Literatura	Ciencias Sociales
Centro 1	1	2	2	2	2
Centro 2	0	1	3	4	2
Centro 3	2	3	4	5	1
Centro 4	1	2	2	1	2
Total	4	8	11	12	7

La suma total de profesores es de 42 considerando que un profesor es especialista de una materia, dato que se manejará en el análisis de los protocolos de examen (ver materiales).

Respecto a la muestra, ¿por qué estas áreas y no otras? Varias son las razones:

- Son asignaturas comunes en todo tipo de centros (el idioma, por ejemplo, puede variar según se imparta Francés o Inglés...) y de enseñanza (B.U.P. y F.P.).
- Facilidad para contar con registros de huella (protocolos de examen) que sean signo más fiable de la realidad.
- Existencia de mayor número de profesores de dichas áreas lo que garantiza una mayor representatividad (mientras en Diseño, por ejemplo, sólo hay un profesor en cada centro, de estas materias hay, al menos, más de dos por curso).

Los centros fueron elegidos aleatoriamente de entre aquéllos que facilitaron sin trabas la participación del equipo de profesores en esta investigación. Por otra parte, se ha intentado que en la medida de lo posible hubiera representatividad de centros públicos como privados, de BUP y FP, y de zona tanto urbana como rural. Teniendo en cuenta estas dos motivaciones, de los cuatro centros cuya muestra ya ha sido referida antes, tres eran privados y uno público, tres de BUP y uno de FP y tres de área urbana y el otro de zona rural. Con todo ello pretendimos tener una información adecuada acerca de lo que los profesores consideran relevante a la hora de evaluar, la utilidad de los mecanismos y medios utilizados y la fiabilidad de éstos y del proceso.

#### **MATERIALES:**

Los materiales que han sido utilizados para recoger toda la información han sido pensados con la intención de que fueran útiles para respondernos a una serie de preguntas:

La primera pregunta hace referencia a *qué se valora* o, expresado de otra manera. Los profesores ponen tareas que requieren que los alumnos pongan en juego diferentes tipos de conocimientos y actividades cognitivas. ¿Hay, por tanto, diferencias en la proporción con que ponen tareas de uno u otro tipo? Para responder a esta pregunta hemos recogido los exámenes con las preguntas que los profesores han puesto a los alumnos en cada una de las áreas mencionadas anteriormente. Para analizar dichos exámenes hemos elaborado un código de clasificación que describiremos más adelante.

La segunda cuestión a la que quisimos dar respuesta se refiere a *cómo se valora*. ¿Qué tipo de técnica o formato de examen utilizan los profesores para evaluar? Es importante responder a esta cuestión porque los exámenes proporcionan diferente información en función del formato escogido. Cada tipo de examen tiene una capacidad diferente para proporcionar información sobre los errores y las causas que los provocan, sobre lo que realmente sabe el alumno y cuáles son sus lagunas. Un examen con una estructura formal bien definida ayuda a optimizar la información que proporciona el examen al profesor y, con ello, a definir estrategias que ayuden al alumno a una mejor integración de los conocimientos. Las categorías para establecer el análisis el formato de cada uno de los exámenes se encuentran también en el siguiente apartado.

Una tercera pregunta a responder es ¿qué criterios, además de las calificaciones obtenidas en los exámenes realizados, utilizan los profesores para evaluar globalmente al alumno al final de un proceso? Hemos elaborado para responder a esta pregunta un cuestionario que se explica en el apartado. Es importante comprobar cuáles son esos criterios, *qué es lo que se tiene en cuenta* cuando se evalúa a los alumnos, porque la toma de decisiones en

función de dichos criterios es un componente importante de la evaluación de los profesores sobre los alumnos.

Como la evaluación como momento final de un período de tiempo definido en el proceso de enseñanza-aprendizaje (evaluación, curso, ciclo) es colegiada, surge una cuarta pregunta relacionada con el tema de *qué papel desempeña la evaluación colegiada* y que se puede formular de la siguiente manera: ¿qué criterios y opiniones del conjunto de profesores pueden influir en las decisiones finales de cada profesor individualmente al otorgar una calificación final a un alumno? El análisis de los datos recogidos en las sesiones de evaluación lo hemos hecho con ayuda del código referido en el apartado b.3.

Los siguientes tres apartados, por consiguiente, contienen la estructura y elementos de cada uno de los materiales y códigos utilizados para analizar todos los datos recogidos durante un curso académico a través de tres **fuentes de información:**

- *Protocolos de exámenes* en los que figuraban las preguntas y el criterio de corrección.
- *Cuestionario sobre criterios de evaluación* elaborado al efecto.
- Asistencia a determinadas *sesiones de evaluación*.

En esta publicación nos centraremos únicamente en lo que se refiere a los protocolos de examen, es decir, a las actividades evaluadoras realizadas por los alumnos en el aula. En otra publicación complementaria a ésta nos centraremos en las otras dos fuentes de información, es decir, en aquellos criterios externos a los exámenes que influyen en el conjunto de decisiones que los profesores realizan respecto a la evaluación de sus alumnos.

*Código de clasificación de las preguntas formuladas en los exámenes:*

Hay muchas maneras mediante las cuales se pueden categorizar las preguntas formuladas en los exámenes para su posterior análisis. De todos los posibles sistemas, decidimos partir del modelo de Bloom (4) ya que aunque hace referencia a objetivos y categorías relacionados con objetivos conceptuales, es un sistema que consideramos completo y apropiado para el tipo de análisis que queríamos efectuar. No obstante, a fin de poder integrar en el sistema de clasificación de las preguntas los objetivos y conocimientos procedimentales y condicionales hemos realizado una adaptación del sistema propuesto por Bloom, los cuales (el de Bloom y el nuestro adaptado) pasamos a explicar a continuación.

Bloom señala en el capítulo referido a la evaluación de los objetivos que existen, dentro del grupo de los objetivos de dominio cognoscitivo, las siguientes categorías:

- **CONOCIMIENTO:** información que se recuerda o se reconoce sin necesidad de entender (entenderla supondría comprensión). Tareas relacionadas:
  - \* **RECUERDO:** implica procesos psicológicos de rememoración. ¿Qué conocimientos se pueden recordar?:
    - *Hechos y conceptos:* elementos específicos, es decir, fragmentos específicos y aislables de información.
    - *Procedimientos:* métodos y procesos, es decir, formas y medios para trabajar con los elementos específicos.
    - *Principios:* elementos universales y formulaciones abstractas de un campo, es decir, esquemas y pautas fundamentales por medio de las cuales se organizan fenómenos e ideas.
- **HABILIDADES Y DESTREZAS INTELECTUALES:** modos organizados de operación y técnicas generalizadas para manejar materiales y problemas. Tareas relacionadas:

\* **COMPRESIÓN**: supone que el individuo sabe lo que comunica. Al igual que con el recuerdo, se pueden comprender los siguientes conocimientos: *hechos, conceptos, procedimientos y principios*.

\* **ANÁLISIS**: es el fraccionamiento de una comunicación en sus elementos y partes constituyentes de manera que se pone de manifiesto la jerarquía de ideas y/o se explicitan sus relaciones. Conocimientos que se analizan:

- *Hechos*: identificación de elementos y de relaciones entre éstos y las partes de una comunicación.
- *Principios*: supone conocer la organización, ordenamiento y estructura de los elementos.

\* **SÍNTESIS**: reunión de elementos o partes para formar un todo organizándolos y combinándolos. Se puede hacer tareas de síntesis de:

- *Hechos*: produciendo, por ejemplo, una comunicación original.
- *Procedimientos*: produciendo un plan o propuesta de operaciones.
- Derivando un conjunto de *relaciones abstractas* para clasificar o explicar.

\* **APLICACIÓN**: uso de abstracciones en situaciones particulares y concretas. Se aplican *conceptos* o ideas, *principios* o reglas, *procedimientos* o métodos.

\* **EVALUACIÓN**: valoración o juicio sobre el valor material y los métodos para determinadas finalidades. Se puede realizar esta tarea con dos tipos de conocimiento:

- *Principios*: para poder realizar dicha tarea se requiere un juicio en función de la evidencia interna: precisión y consistencia lógica.
- *Hechos*: a partir de criterios externos que pueden ser seleccionados y/o recordados.
- *Conceptos*: valorar si es un concepto con límites concretos o difusos, concretos o abstractos...
- *Procedimientos*: si es adecuado, plausible...

Teniendo en cuenta que el objetivo del trabajo es descriptivo, reflejando una parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, la evaluación del conocimiento, y para simplificar el estudio, dado que hay tareas en las que para dar una respuesta correcta en los exámenes se requiere utilizar procesos que van unidos, hemos establecido los criterios de análisis de las preguntas efectuadas por los profesores en función de la taxonomía que referimos a continuación, a partir de una adaptación del modelo descrito anteriormente.

Para el análisis de los protocolos de examen se ha optado por un análisis en tres partes -tipo de contenido, tipo de operación cognitiva y tipo de formato o estructura formal-. Las dos primeras partes nos ayudan a responder a la primera pregunta señalada antes referente a **qué se valora** (primera forma de codificar) mientras que la tercera parte nos ayuda a responder acerca de **cómo se valora** (segunda forma de codificar). Cada "\*" es una variable en cada análisis:

• TIPO DE CONTENIDO que se desea que el alumno conozca:

- \* *Hechos*: sucesos, eventos, procesos (como cadenas de hechos)...
- \* *Conceptos*: nociones, definiciones, categorías, características de aquello que compone un concepto...
- \* *Procedimientos*: pasos a seguir, mecanismos de actuación para...
- \* *Principios*: reglas, modelos, teorías, fórmulas...

• Y cinco TIPOS DE PROCESOS psicológicos que debe realizar para responder adecuadamente a lo que se le demanda:



\* *Recuerdo*: búsqueda y recobro de información almacenada en la memoria y reconocer la información presentada.

\* *Comprensión*: construir una representación funcional de la información: categorizar, parafrasear, condensar, abreviar...

\* *Predicción*: dada una situación, anticipar o extrapolar lo que ocurrirá.

\* *Aplicación*: usar los conocimientos adquiridos para:

- análisis y síntesis de información nueva,
- manipular,
- decidir el curso de acción encaminado para...

\* *Valoración*: comparar situaciones, objetos o eventos con una serie de criterios dados para tomar decisiones.

Combinando contenidos y procesos, nos encontramos con **TIPOS DE PREGUNTAS** en función de la información solicitada y el principio psicológico que se necesita activar para hacer frente a lo demandado (categorías que ilustro con un ejemplo real encontrado de cada una). No se combinan todas las categorías de conocimientos y procedimientos entre sí porque, siguiendo el modelo de Bloom y las ideas de Merrill formuladas en Reigeluth (5) que nos sugieren dicha taxonomía, no todas las combinaciones son plausibles psicológicamente. Por eso, de combinar conocimientos y procesos nos podríamos encontrar, en la realidad, con los siguientes tipos de preguntas, ilustradas con un ejemplo real en el **APÉNDICE 1** de este trabajo:

\* Recuerdo de Hechos (RH), Conceptos (RC), Procedimientos (RPr.) y Principios (RP).

\* Comprensión de Hechos (CH), Conceptos (CC), Procedimientos (CPr.) y Principios (CP).

\* Predicción de Hechos (PH).

\* Aplicación de Conceptos (AC), Procedimientos (APr.) y Principios (AP).

\* Valoración de Hechos (VH), Conceptos (VC), Procedimientos (VPr.) y Principios (VP)

• La segunda forma de codificar cada examen que se realiza es el de la **ESTRUCTURA FORMAL**, según el formato de examen, ilustradas con un ejemplo real en el **APÉNDICE 2** de este trabajo.

\* Ensayo: preguntas abiertas a desarrollar, tipo tema.

\* Preguntas abiertas cortas: el alumno debe elaborar una respuesta breve, incluyendo contenidos muy concretos.

\* Comentario de texto: analizar un texto, sus partes y estructura, funciones, ideas y/o conclusiones.

\* Pruebas objetivas: el alumno debe elegir una respuesta entre varias alternativas. Este tipo de examen tiene tres subcategorías:

- *Preguntas de opción múltiple* entre posibles respuestas ya señaladas.

- Preguntas de respuesta a elegir entre *verdadero o falso*.

- *Emparejamiento*, en las que al alumno se le presenta dos listas con un determinado número de elementos cada una -igual o diferente- y él debe unir los elementos de una lista con los de la otra.

\* Resolución de problemas: el alumno debe interpretar en contenido expresado en un texto en el que se le plantea un problema, reorganizando y/o codificando dicha información de manera que pueda realizar las operaciones necesarias para obtener la solución.

\* Cómputo: se diferencia de la anterior categoría en que el punto de partida está ya codificado en lenguaje

matemático y el alumno sólo tiene que operar mecánicamente según le indica el enunciado de la pregunta (simplifica, reduce, opera, etc.)

#### *FASES DEL PROCESO Y PROCEDIMIENTO SEGUIDO:*

##### *Fase 1: recogida de la información:*

En esta fase se realizó la recogida de protocolos durante todo el curso académico 1992-93, con los profesores de los centros y áreas mencionadas, previa conformidad de los directores, jefes de estudios y responsables del Departamento de Orientación, se ha ido recogiendo una copia del total de las *preguntas incluidas en cada uno de los exámenes* efectuados a lo largo del curso así como el baremo de puntuación.

Durante esta fase también se recogieron los datos del estudio complementario a este (criterios de evaluación diferentes a las calificaciones de los exámenes y asistencia a sesiones de evaluación).

##### *Fase 2: obtención de las puntuaciones:*

Para el análisis de los *protocolos de examen*, hemos tenido en cuenta las siguientes **VARIABLES**:

- Variable de control:

- Áreas o asignaturas: Ciencias Naturales, Física y Química, Matemáticas, Lengua y Literatura y Ciencias Sociales.

- Variables objeto de análisis:

- Tipo de conocimiento solicitado: hechos, conceptos, procedimientos y principios.
- Tipo de operaciones o procesos psicológicos subyacentes: recuerdo, comprensión, predicción, aplicación y valoración.
- Formato de las preguntas: ensayo, pregunta corta, comentario de texto, prueba objetiva, problemas y cómputo.

Una vez que enumeramos las variables objeto de análisis y elaborados los códigos de clasificación de las preguntas explicados con anterioridad, a cada uno de los exámenes le asignamos un código de identificación que permitiera reconocer la materia, centro y profesor al que pertenecía. Se recogieron un total de 400 exámenes. De cada uno de ellos extrajimos dos tipos de datos:

- Por una parte clasificamos cada pregunta según la categoría a la que pertenecía en función del **tipo de contenido que se pregunta y la operación cognitiva que se necesitaba utilizar** para responder (recuerdo de hechos, etc.). Cuando todas las preguntas del examen estaban clasificadas, conocidos los criterios de puntuación del profesor sobre cada pregunta, asignamos para cada categoría de preguntas el porcentaje del valor de la nota total que le correspondía para ese examen. Por ejemplo, un examen tiene 5 preguntas, cada una de dos puntos sobre diez (20%). Si las preguntas 1 y 3 eran de comprensión de conceptos (CC), la 2 era de recuerdo de hechos (RC) la 4 era de aplicación de principios (AP) y la 5 de predicción de hechos (PH) el resultado de esa clasificación era: CC... 40%, RC... 20%, AP... 20% y PH... 20%.

Y estos eran los datos que luego analizamos en el análisis factorial.

- Por otra parte clasificamos cada pregunta según la categoría en función al **formato o tipo de pregunta** (ensayo,

cómputo, preguntas cortas, etc.). Cuando todas las preguntas de ese examen estaban clasificadas se hacía la misma operación preparar los datos para el análisis factorial.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

### ANÁLISIS DE LOS PROTOCOLOS DE EXAMEN,

El primer análisis referente a si los profesores difieren en el tipo de operaciones y contenidos evaluados, se hizo en dos partes. Una referida al tipo de operaciones necesarias por parte del alumno para responder y otra para el tipo de contenido exigido.

Para estos análisis se realizaron **3 ANOVAS**: El primer ANOVA, de dos factores, operaciones y materias y 5 medidas repetidas en cada factor. El segundo ANOVA, de dos factores, contenidos y materias y 4 medidas repetidas en cada factor. El tercer ANOVA, de dos factores, estructura formal y materia, y 6 medidas repetidas en cada factor.

Realizados los ANOVAS, comprobamos qué diferencias eran significativas por los que aplicamos a las diferencias entre las diferentes puntuaciones la **prueba de Scheffé**. En cada uno de los apartados siguientes, a.1, a.2, a.3, vienen explicados dichos análisis.

#### *Análisis de las operaciones cognitivas.*

Los datos en relación con el total de profesores y de exámenes relativos a la proporción con que se requiere la utilización de los diferentes tipos de operaciones cognitivas son las siguientes que se reflejan en la **TABLA 2**:

TABLA 2: Proporciones en las que se requiere utilizar las diferentes operaciones cognitivas en cada asignatura						
OPERAC\ MATERIA	CIENCIAS N.	FÍS./QUÍM.	MATEMÁTICAS	LEN./LIT.	CC. SOCIALES	PROPORCIÓN MEDIA TOTAL
RECUERDO	47.44	15.27	04.55	37.42	66.24	30.35
COMPRENSIÓN	48.83	11.66	08.48	30.55	28.51	22.57
PREDICCIÓN	01.40	00.36	01.01	00.00	00.00	00.47
APLICACIÓN	02.29	72.20	77.58	30.34	02.34	43.35
VALORACIÓN	00.00	00.01	00.08	01.87	00.00	00.56
Pro. media total	19.99	19.90	18.34	20.03	19.41	19.46
Total Profesores	4	8	11	12	7	42

Aunque a simple vista se puede comprobar que existen diferencias en el grado en que las tareas utilizadas por los profesores demandan el uso de las diferentes operaciones cognitivas, hay que comprobar si dichas diferencias son significativas, teniendo en cuenta, además, que el número de profesores de cada materia es diferente. Pero

antes de efectuar dicho análisis hay que responder a una pregunta: ¿cuál de los efectos analizados, considerados por separado, tiene un efecto significativo? En el ANOVA de medidas repetidas realizado ha resultado significativo el tipo de operación cognitiva ( $F_{(4,148)}=40.36$ ;  $p=0.00001$ ). Sin embargo, el efecto de la materia aisladamente no resulta significativo para explicar la varianza. Esto significa que donde se encuentran diferencias significativas en el proceso de evaluación que los diferentes profesores plantean a los alumnos es en el tipo de operación cognitiva que deben realizar para satisfacer la demanda exigida.

Debido al desigual tamaño de los grupos, para conocer entre qué operaciones cognitivas las diferencias eran significativas, se aplicó la **prueba de Scheffé**. Su aplicación ha puesto de manifiesto que las diferencias que aparecen en la **TABLA 3** son significativas.

Tabla 3: Diferencias Significativas Entre Las Operaciones Cognitivas Requeridas En La Evaluación				
Operación Cognitiva		Diferencias	Scheffé	
A	B	A-B	Significación	Valor De Contraste
Recuerdo	Predicción	29.88	5%	25.74
Recuerdo	Valoración	29.79	5%	25.74
Aplicación	Predicción	42.88	1%	30.59
Aplicación	Valoración	42.79	1%	30.59

Aunque en la tabla 3 no se hayan reflejado los datos que estadísticamente no muestran diferencias significativas (hay que tener en cuenta que se trabaja con proporciones), un análisis cualitativo de los mismos puso de manifiesto (y así ocurrió al aplicar la prueba de Scheffé), que se aproximan a los niveles estándar de significación las tendencias entre: **COMPRENSIÓN Y PREDICCIÓN**, **COMPRENSIÓN Y VALORACIÓN**, **APLICACIÓN Y COMPRENSIÓN**.

Todos estos datos reflejan, en primer lugar, que la **APLICACIÓN** es la operación cognitiva más requerida en la evaluación (es la que mayor diferencias muestra con un nivel de significación más exigente) seguida del **RECUERDO**. En segundo lugar, tanto la **PREDICCIÓN** como la **VALORACIÓN** son las menos requeridas porque apenas se evalúan contenidos que requieran esas operaciones. Por último, que la **COMPRENSIÓN** se utiliza frecuentemente (hay mucha diferencia en su utilización respecto a las dos menos utilizadas) aunque con mayor moderación que el **RECUERDO** y la **APLICACIÓN**.

Pero ¿varía este patrón referido a la utilización de las diferentes operaciones cognitivas en general respecto a su uso en cada materia?, o dicho de otra manera ¿este patrón general es común en todas las materias? Al igual que antes, en el ANOVA realizado, el efecto de la interacción entre las asignaturas impartidas y el tipo de operación cognitiva exigido es significativo ( $F_{(16,148)}=14.57$ ;  $P= 0.00001$ ). Una vez aplicada la **prueba de Scheffé** para comprobar qué operaciones difieren significativamente dentro de cada materia, se registraron los resultados que aparecen en la **TABLA 4**.

Tabla 4: Diferencias Significativas Entre Las Operaciones Cognitivas Utilizadas En Cada Asignatura					
Área	Operaciones		Diferencias	Scheffé	
Nombre De La Asignatura	A	B	A-B	Nivel De Significación	Valor De Contraste
Fís./Quím.	Aplicación	Predicción	71.84	5%	61.28
	Aplicación	Valoración	72.19	5%	61.28
	Aplicación	Recuerdo	56.93	10%	56.20
	Aplicación	Comprensión	60.54	10%	56.20
Matemáticas	Aplicación	Recuerdo	73.03	1%	61.08
	Aplicación	Comprensión	69.10	1%	61.08
	Aplicación	Predicción	76.57	1%	61.08
	Aplicación	Valoración	77.50	1%	61.08
Cc.Sociales	Recuerdo	Predicción	66.24	5%	64.96
	Recuerdo	Valoración	66.24	5%	64.96
	Recuerdo	Aplicación	63.90	10%	59.58

Observando la tabla 4, se comprueba que tanto en el área de MATEMÁTICAS como en el de FÍSICA/QUÍMICA se evalúa significativamente más con tareas que implican una aplicación de conocimientos aunque en FÍSICA/QUÍMICA el RECUERDO y la COMPRENSIÓN tienen un ligero peso (principios, postulados) que se comprueba por el hecho de que entre estas dos y la APLICACIÓN el nivel de significación para considerar las diferencias es mayor.

En el área de CIENCIAS SOCIALES, el RECUERDO es la operación cognitiva más demandada en la evaluación de los profesores hacia los alumnos aunque la APLICACIÓN (estudiar e interpretar mapas, analizar gráficos...) tiene también un cierto peso aunque pequeño, como demuestra el hecho de estadísticamente las diferencias no son significativas, al menos al 10%, entre las dos operaciones cognitivas mencionadas.

Al igual que se hizo con la tabla 3, es necesario al interpretar esta cuarta tabla hacer un análisis cualitativo con ayuda de los datos de la tabla 2 para explicar algunas tendencias a existir diferencias entre operaciones cognitivas requeridas en cada asignatura que, por utilizar proporciones siendo el tamaño de los grupos desigual, no son significativas pero sí interesantes de tener en cuenta:

- CIENCIAS NATURALES: Se observa una tendencia importante a evaluar RECUERDO y COMPRENSIÓN en relación a otras operaciones en las que la frecuencia de utilización es casi inapreciable.
- LENGUA/LITERATURA: En proporciones semejantes se observa una tendencia a requerir en la evaluación de los alumnos las operaciones de RECUERDO, COMPRENSIÓN y APLICACIÓN frente a las otras dos operaciones cuya frecuencia es escasa o nula.

Habría todavía un análisis más completo que nos lleva a estudiar en qué áreas se requiere con más frecuencia

cada operación cognitiva. Si antes hemos estudiado en cada asignatura qué operaciones se utilizan significativamente con mayor frecuencia, ahora sería al revés, ¿en qué asignaturas se utiliza cada operación cognitiva significativamente con mayor frecuencia?. Los datos obtenidos tras aplicar la prueba de Scheffé, se observan en la **TABLA 5**.

Tabla 5: Diferencias Significativas Entre Las Materias En Las Que Se Requiere Cada Operación Cognitiva					
Operación Cognitiva	Área		Diferencias	Scheffé	
	A	B		Significación	Valor De Contraste
Recuerdo	Sociales	Matemáticas	61.69	5%	58.83
Aplicación	Matemáticas	Ciencias N.	75.29	5%	71.09
	Fís./Quím.	Sociales	69.86	5%	62.51
	Matemáticas	Sociales	75.24	1%	69.80
	Fís./Quím.	Ciencias N.	69.91	10%	68.57
	Matemáticas	Len./Liter.	47.24	10%	46.09

La lectura de esta tabla nos indica que hay dos operaciones cognitivas que son más utilizadas que las demás y que son el RECUERDO y la APLICACIÓN. La lectura de la tabla nos indica que la utilización de estas dos operaciones cognitivas se concentra de una manera especial en dos asignaturas: APLICACIÓN en FÍSICA/QUÍMICA y MATEMÁTICAS y RECUERDO en CIENCIAS SOCIALES.

Un análisis cualitativo de los datos de esta tabla y los de la TABLA 2 nos da luz en el sentido de que estas dos operaciones cognitivas, aunque su uso más frecuente se mencione en las áreas mencionadas, se utilizan en todas. La COMPRENSIÓN, aunque en una medida mucho menor, también se utiliza en todas las áreas. Respecto a esta operación cognitiva, aunque debido al desigual tamaño de los grupos no se aprecian diferencias significativas en la TABLA 5, la TABLA 2 nos indica que se utiliza en mayor medida en CIENCIAS NATURALES, en una proporción semejante, en este caso, al RECUERDO. La PREDICCIÓN y la VALORACIÓN apenas se utilizan.

Al comienzo del análisis hacía referencia a que el primero se centraba en el tipo de operaciones cognitivas y el tipo de conocimientos exigidos en la evaluación del alumno por parte del profesor y que este análisis tiene dos partes, la de las operaciones y la de los contenidos. Desde la TABLA 2 a la 5 todos los datos se referían al análisis a partir del tipo de operaciones. A continuación pasaremos a centrarnos en el tipo de contenido evaluado.

#### *Análisis de los tipos de contenidos evaluados:*

Antes nos hemos centrado en la relación entre las operaciones cognitivas necesarias para responder a los conocimientos evaluados en las diferentes asignaturas. Ahora nos centramos en la relación entre los tipos de conocimientos evaluados (hechos, conceptos, procedimientos y principios) y las materias. En la **TABLA 6** se

recogen las proporciones por asignaturas en que se evalúan los distintos tipos de contenidos en los exámenes que ponen los profesores a sus alumnos:

Tabla 6: Proporciones En Las Que Se Evalúan Los Diferentes Tipos De Contenidos Por Los Profesores						
Materia/Contenido	Ciencias N.	Fís./Quím.	Matemáticas	Len./Liter.	C.Sociales	Proporción Media Total
Hechos	39.52	04.25	05.53	36.37	74.45	28.82
Conceptos	53.20	10.42	08.15	32.17	19.72	21.67
Procedimientos	02.31	02.82	01.58	00.26	00.76	01.37
Principios	04.93	82.01	76.45	31.37	02.14	45.43
Prop. Media Total	24.99	24.88	22.93	25.04	24.27	24.32
Total Profesores	4	8	11	12	7	42

Un análisis cualitativo a simple vista nos indica que se evalúa sobre todo PRINCIPIOS, en un grado intermedio CONCEPTOS y HECHOS, y muy poco PROCEDIMIENTOS. Sin embargo, teniendo en cuenta el tamaño desigual de los grupos y el hecho de que este patrón general no es rígido para todas las asignaturas, conviene profundizar este análisis.

En primer lugar, hay que destacar que el **ANOVA** realizado nos indica que el efecto principal de la varianza encontrada recae sobre el tipo de contenido y es el efecto de esta variable la que va a explicar la mayoría de las diferencias significativas ( $F_{(3,111)}=39.64$ ;  $P=0.00001$ ). El efecto de la materia o asignatura no resulta significativo. Debido al tamaño desigual de los grupos, decidimos aplicar la **prueba de Scheffé** al análisis de cuáles son las diferencias significativas entre los diferentes contenidos, en general, y por asignaturas, como se hizo antes con las operaciones cognitivas.

Al analizar cuáles eran, en general, las diferencias significativas entre los contenidos evaluados, se encontraron las diferencias reseñadas en la **TABLA 7**.

Tabla 7: Tipo De Contenidos Entre Los Que Se Aprecian Diferencias Significativas En La Proporción Con Que Se Evalúan Por Parte De Los Profesores				
Tipo De Contenidos		Diferencias	Scheffé	
A	B	A-B	Significación	Valor De Contraste
Hechos	Procedimientos	27.45	5%	22.77
Principios	Conceptos	23.76	5%	22.77
Principios	Procedimientos	44.06	1%	28.09

Estos datos referidos al conjunto de las asignaturas reflejan que sólo son significativas las tendencias a evaluar mediante PRINCIPIOS (leyes, reglas...). En una medida mucho menor aunque con un peso importantes, como

también se observa en la TABLA 6, se evalúan HECHOS (sucesos, batallas, obras...). Los CONCEPTOS, en contra de lo que intuitivamente se pueda pensar, se evalúan poco, aunque en la TABLA 7 se refleja un peso que en el total de las puntuaciones puede tener en algunas materias un peso nada despreciable. Por último, los PROCEDIMIENTOS tienen muy poco peso en la evaluación de los profesores hacia los alumnos, dato este importante con vistas a la implantación del 2º. Ciclo de E.S.O.

Pero al igual que antes, es necesario respondernos a una pregunta importante: ¿se repite este patrón para cada una de las asignaturas de manera aislada? En el ANOVA realizado, el efecto de la interacción entre el tipo de contenidos y la materia es significativo ( $F_{(12,111)}=26.62$ ;  $P=0.00001$ ). Tras aplicar la prueba de Scheffé, las diferencias entre contenidos evaluados en cada una de las asignaturas o materias que han resultado significativas son las que se recogen en la **TABLA 8**:

Tabla 8: Diferencias Significativas Entre Las Proporciones Con Que Se Evalúan Determinados Conocimientos En Las Diferentes Materias Por Parte De Los Profesores					
Área	Contenidos		Diferencias	Scheffé	
Asignatura	A	B	A-B	Significación	Valor De Contraste
Fís./Quím.	Principios	Hechos	77.76	1%	66.89
	Principios	Conceptos	71.59	1%	66.89
	Principios	Procedimientos	79.19	1%	66.89
Matemáticas	Principios	Hechos	70.92	1%	59.42
	Principios	Conceptos	68.30	1%	59.42
	Principios	Procedimientos	74.87	1%	59.42
C. Sociales	Hechos	Procedimientos	73.69	1%	70.91
	Hechos	Principios	72.31	1%	70.91
	Hechos	Conceptos	54.73	10%	51.74

Al igual que ocurría con las operaciones cognitivas, al referirnos ahora a los contenidos aparecen también unos patrones claros en las mismas materias que en las analizadas en la TABLA 64 en FÍSICA/QUÍMICA y MATEMÁTICAS el tipo de conocimiento que son más requeridos en la evaluación es el de PRINCIPIOS (leyes, reglas...) aunque sean para recordar o aplicar de una manera mecánica. En el área de SOCIALES se evalúan sobre todo HECHOS (fechas, nombres, sucesos, regiones...). Otros tipos de conocimientos tienen mucho menor peso aunque importante (CONCEPTOS) apenas tienen influencia en la evaluación (PROCEDIMIENTOS).

Es decir, lo que en la TABLA 7 se apreciaba a nivel general se sigue comprobando por materias:

- Una proporción mayor de preguntar sobre PRINCIPIOS, preguntas que aunque presentes en todas las asignaturas, destaca sobre todo en las dos mencionadas antes (FÍSICA/QUÍMICA y MATEMÁTICAS) mientras que en el resto existe una menor proporción (incluso HECHOS la supera significativamente en SOCIALES).
- Una gran importancia de los HECHOS como conocimiento a evaluar en todas las asignaturas, destacando sobre



todo en SOCIALES aunque, al revés que en el anterior caso, significativamente menos en FÍSICA/QUÍMICA y MATEMÁTICAS.

No obstante, para saber qué ocurre en las áreas de CIENCIAS NATURALES y LENGUA/LITERATURA, es necesario realizar un análisis cualitativo que complete el estadístico, ya que por trabajar con proporciones y por el tamaño de la muestra, aunque estadísticamente no se revelen diferencias significativas, sí se observan tendencias:

- CIENCIAS NATURALES: el tipo evaluado con preferencia es el CONCEPTUAL y, a continuación, el de HECHOS.

Los PROCEDIMIENTOS apenas se evalúan y los PRINCIPIOS, al contrario que en las otras dos áreas de "Ciencias", apenas tienen peso en la evaluación del conocimiento aunque se evalúan en casi todos los exámenes (una pregunta o un apartado de la misma). Gracias a esta asignatura, aunque también se evalúan en todas pero en menor medida, los CONCEPTOS tiene un peso que, aunque menor que los PRINCIPIOS y los HECHOS, no deja de ser importante.

- LENGUA/LITERATURA: lo único que apenas casi no se evalúa (muy poco aunque casi rozando el valor 0), son los PROCEDIMIENTOS, mientras que CONCEPTOS (figuras, partes de una oración, definición de figuras estilísticas...), HECHOS (autores, obras...) y PRINCIPIOS (reglas de ortografía, análisis de oraciones...) se evalúan aunque en una proporción semejante que impide que aparezcan diferencias significativas en este área, incluso con el otro tipo de contenido.

Al igual que se hizo antes con las operaciones cognitivas, un análisis más completo en lo que se refiere a los contenidos nos lleva a respondernos a una pregunta: ¿en qué materias cada tipo de contenido es requerido en la evaluación? o, dicho de otra manera, ¿qué importancia tienen los diferentes tipos de contenidos en cada materia? La aplicación de la prueba de Scheffé nos muestra los datos que figuran en la **TABLA 9**

Contenidos	Materia		Diferencias	Scheffé	
	A	B		Significación	Valor De Contraste
Hechos	Sociales	Fís./Quím.	70.20	1%	68.23
	Sociales	Matemáticas	68.92	1%	64.22
Principios	Fís./Quím.	Ciencias N.	77.08	5%	66.16
	Matemáticas	Ciencias N.	71.52	5%	62.91
	Fís./Quím.	Len./Liter.	50.64	5%	48.81
	Matemáticas	Len./Liter.	45.08	5%	44.47
	Fís./Quím.	Sociales	79.87	1%	62.23
	Matemáticas	Sociales	74.31	1%	64.22

Los resultados que se muestran en la tabla son coincidentes con lo anteriormente comentado. Los HECHOS y los PRINCIPIOS son evaluados en mayor o menor medida en todas las materias pero tienen un peso más

significativo en SOCIALES, los primeros, y en FÍSICA/QUÍMICA y MATEMÁTICAS, los segundos.

Para explicar qué ocurre con los contenidos donde no se aprecian diferencias significativas entre las materias en las que se evalúan, es necesario, de nuevo, un análisis cualitativo:

- Los PROCEDIMIENTOS, aunque se evalúan en todas las asignaturas, tienen muy poca importancia, se encuentra de vez en cuando alguna pregunta en los exámenes que los profesores realizan a los alumnos.
- Los CONCEPTOS se evalúan en mayor medida (más cerca de los HECHOS, como se observó en la TABLA 6) y en todas las materias pero, aunque no se encuentren diferencias estadísticamente significativas respecto a cuáles son las asignaturas en la que se evalúan más, se observa una tendencia a tener mayor importancia en CIENCIAS NATURALES, en primer lugar, y en LENGUA/LITERATURA a continuación. Con cierta frecuencia se evalúan en las otras tres asignaturas (SOCIALES, FÍSICA/QUÍMICA y MATEMÁTICAS) aunque no tanto como los HECHOS y PRINCIPIOS.

*Análisis de la técnica o formato de los exámenes:*

Se ha efectuado también un análisis para estudiar el grado en que se aprecian diferencias en el tipo de estructura formal de examen (formato) que los profesores ponen a los alumnos para evaluar sus conocimientos. Las proporciones con que se utilizan en la práctica evaluativa cada uno de los tipos de formato (datos con los que se realizó a continuación el ANOVA) se encuentran en la **TABLA 10**:

Tabla 10: Porcentajes de la frecuencia con que los profesores utilizan diferentes formatos de examen en cada asignatura						
Formato \ Materia	Ciencias N.	Fís./Quím.	Matemáticas	Len./Liter.	C. Sociales	Media Total
Ensayo	27.57	00.00	00.11	00.81	14.33	05.27
Preg. Corta	68.86	33.59	13.11	70.60	74.52	48.98
Comentario de Texto	00.00	00.00	00.00	01.37	04.18	01.09
P. Objetiva	00.00	00.00	00.00	05.83	04.22	02.37
Problemas	03.54	66.34	44.27	21.35	02.72	31.12
Cómputo	00.00	00.00	42.48	00.00	00.00	11.12
Prop Media Total	16.66	16.65	16.66	16.66	16.66	16.66
Total Profesores	4	8	11	12	7	42

Aunque a continuación se explican los análisis estadístico, a simple vista se observa que básicamente se utilizan las PREGUNTAS CORTAS y las preguntas de RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, pues son las que más frecuentemente aparecen en los exámenes y, además, las únicas que se emplean en todas las asignaturas aunque en porcentajes diferentes según la materia.

El ANOVA realizado para observar el efecto de cada variable, al comparar el tipo de estructura formal y la

materia o asignatura, sólo el efecto de la estructura formal ha resultado significativo como efecto principal ( $F_{(5,185)}=56.23$ ;  $P=0.00001$ ). Para respondernos a la pregunta sobre entre qué tipos de formato habría diferencias significativas en cuanto a la proporción de utilización de cada formato en general, se aplicó la **prueba de Scheffé** por las mismas razones expuestas anteriormente en los análisis precedentes, obteniéndose los datos que se indican en la **TABLA 11**:

Tabla 11: diferencias significativas entre las proporciones de utilización en general de los diferentes formatos de examen				
Estructura formal		Diferencias	Scheffé	
A	B	A-b	Significación	Valor de contraste
Pregunta corta	Ensayo	43.71	1%	34.55
Pregunta corta	Coment. Texto	47.89	1%	34.55
Pregunta corta	Prueba objetiva	46.61	1%	34.55
Pregunta corta	Cómputo	37.86	1%	34.55
Problemas	Ensayo	25.85	10%	25.47
Problemas	Coment. Texto	30.03	5%	28.24
Problemas	Prueba objetiva	28.75	5%	28.24

Como se puede observar en la tabla, existe una mayor utilización de dos tipos de formato en los exámenes: PREGUNTA CORTA, en la que se solicita una respuesta breve y concreta, y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, en las que el alumno debe interpretar un enunciado transformándolo en códigos matemáticos para resolver lo formulado en el enunciado. Entre los dos tipos de preguntas, es más utilizada la PREGUNTA CORTA, ya que el número de formatos con el que tiene diferencias significativas es mayor y, además, con un nivel de significación menor.

Una pregunta que surge a continuación es comprobar si este patrón se repite cuando comparamos y analizamos asignatura por asignatura la frecuencia de utilización de los diferentes formatos de exámenes. El efecto de la interacción entre estructura formal y materia que explica la varianza es  $F_{(20,185)}=13.41$ ;  $P=0.00001$ ). El efecto aislado de la materia no resulta ser significativo, como ocurría en anteriores análisis. Aplicando la **prueba de Scheffé**, aparecen las diferencias significativas que se muestran en la **TABLA 12**:

Una vez analizados los datos que se resumen en la tabla, se comprueba que el patrón observado anteriormente a nivel general se mantiene al comprobar lo que ocurre asignatura por asignatura. Las PREGUNTAS CORTAS y la RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS -por este orden- son las más utilizadas.

Analizando los datos en las asignaturas donde se encuentran diferencias significativas en los formatos de examen se observa lo siguiente:

- En el área de FÍSICA/QUÍMICA se evalúa sobre todo mediante la RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS consistentes en aplicar reglas o principios a situaciones propuestas en un enunciado del problema y resolver lo que se solicita.

Tabla 12: diferencias significativas en la utilización de diferentes formatos de examen en cada una de las materias					
Área	Estructura formal		Diferencias	Scheffé	
Asignatura	A	B	A-b	Significación	Valor de contraste
Fís./quím.	Problemas	Ensayo	66.34	10%	60.65
	Problemas	Com. Texto	66.34	10%	60.65
	Problemas	Pr. Objetiva	66.34	10%	60.65
	Problemas	Cómputo	66.34	10%	60.65
Len./liter.	Preg. Corta	Ensayo	69.79	1%	65.82
	Preg. Corta	Com. Texto	69.23	1%	65.82
	Preg. Corta	Pr. Objetiva	64.77	5%	53.80
	Preg. Corta	Problemas	49.25	10%	48.52
	Preg. Corta	Cómputo	70.60	1%	65.82
C. Sociales	Preg. Corta	Com. Texto	70.34	10%	64.29
	Preg. Corta	Pr. Objetiva	70.30	10%	64.29
	Preg. Corta	Problemas	71.80	5%	71.29
	Preg. Corta	Cómputo	74.52	5%	71.29

El único tipo de examen con el que no tiene diferencias significativas es el de PREGUNTAS CORTAS, lo que viene a indicar que, aun lejos del formato más utilizado, este formato tiene cierta importancia también en la evaluación de los conocimientos en esta asignatura. En este tipo de preguntas la información solicitada por parte del profesor hacia el alumno es el de enunciados, principios, teorías, enumerar condiciones o definir conceptos.

- En el área de LENGUA/LITERATURA los resultados son más claros. El recurso de las PREGUNTAS CORTAS es el más utilizado observándose diferencias significativas con todos los restantes formatos. La información demandada en las PREGUNTAS CORTAS suele ser nombres de autores, definiciones de figuras estilísticas y de elementos gramaticales, etc.

Si hacemos un análisis cualitativo comparando la información que nos proporcionan las TABLAS 10, 11 y 12, aunque en una medida significativamente menor que las PREGUNTAS CORTAS, pero sí con la suficiente importancia como para destacar de las otras categorías de formatos, se utiliza la RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS porque hay exámenes de este área donde los alumnos han de aplicar conocimientos (análisis de oraciones, de versos, conjugaciones...). Aun así, son contados los exámenes que no cuentan con PREGUNTAS CORTAS.

- En SOCIALES se observa claramente que el formato más utilizado en los exámenes de evaluación por parte del profesorado es el de PREGUNTAS CORTAS (hechos, fechas, conceptos, características de paisajes o climas determinados, etc.). El único tipo de examen en este área con el que no se obtienen diferencias significativas es el de ENSAYO (aunque se utiliza relativamente poco tiene cierto peso pidiéndose al alumno que desarrolle

un tema sin limitar ni estructurar lo que debe escribir).

En las áreas de CIENCIAS NATURALES y MATEMÁTICAS no han aparecido diferencias significativas pero a nivel cualitativo se observan tendencias que se aproximan a los niveles estadísticos de significación que conviene destacar, a partir de datos proporcionados por las tablas anteriores, en especial de la TABLA 10.

- En CIENCIAS NATURALES se observa una tendencia mayoritaria a evaluar mediante PREGUNTAS CORTAS (tipo de mecanismos, partes de un aparato, definiciones...). Un peso menor pero importante lo tiene también el ENSAYO. En algún tema se plantean PROBLEMAS (ya indiqué que era un formato utilizado en todas las asignaturas) pero de manera muy aislada (ejemplo: "Desarrollar la Genética de Mendel").
- En MATEMÁTICAS hay dos tipos de ejercicios que se utilizan al evaluar a los alumnos sus conocimientos. Estos dos formatos de preguntas tienen una importancia semejante: PROBLEMAS y CÓMPUTO. En la resolución de PROBLEMAS el alumno debe, antes de realizar operaciones, traducir un enunciado a un código matemático para resolver lo planteado. En los ejercicios de CÓMPUTO, el punto de partida o enunciado incluye ya el primer término de la operación por lo que la realización de dicho ejercicio es una aplicación mecánica de las reglas.

Al igual que en anteriores análisis, es necesario comprobar si se obtienen diferencias significativas dentro de cada tipo de formato de examen según las asignaturas donde se utilizan. Aplicando **la prueba de Scheffé**, obtuvimos los datos de la **TABLA 13**.

Tabla 13: diferencias significativas entre las asignaturas para cada tipo de formato de preguntas de examen					
Estructura formal	Asignaturas		Diferencias	Scheffé	
Nombre	A	B	A-b	Significación	Valor de contraste
Preguntas cortas	Len./lit.	Matemáticas	57.49	5%	55.15
	C. Sociales	Matemáticas	61.41	10%	58.23
Problemas	Fís./quím.	C. Sociales	63.62	10%	61.87

Para explicar los datos que aparecen en esta tabla, es conveniente contrastarlos con los de la TABLA 10.

- El ENSAYO se utiliza muy poco. Únicamente tiene cierto peso en CIENCIAS y algo menor en SOCIALES. En el resto de materias se utiliza muy poco o nada.
- Las PREGUNTAS CORTAS se utilizan mucho en todas las materias. La única asignatura donde se utiliza significativamente menos, pero aún así con un peso nada despreciable, es en MATEMÁTICAS, diferencia reflejada en la tabla anterior.
- El COMENTARIO DE TEXTO y las PRUEBAS OBJETIVAS son muy poco utilizadas. Únicamente algo en LENGUA/LITERATURA y SOCIALES.
- La RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS es utilizada en todas las asignaturas (como ocurre con las PREGUNTAS CORTAS aunque se invierte el patrón de frecuencias en cada una de las asignaturas: se utiliza sobre todo en FÍSICA/QUÍMICA y MATEMÁTICAS, menos en LENGUA/LITERATURA (análisis de oraciones, etc.) y muy poco en CIENCIAS NATURALES y SOCIALES. Aunque se utiliza en Ciencias Sociales, se utiliza muy poco, de ahí la diferencia significativa respecto a FÍSICA/QUÍMICA.

- En CÓMPUTO, debido al tamaño de la muestra, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas, está claro que haciendo un análisis cualitativo de la TABLA 10, se aprecia claramente que sólo hay una asignatura donde este tipo de formato es utilizado y, además, con gran frecuencia: las MATEMÁTICAS. Este tipo de prueba no se utiliza en otras asignaturas porque cualquier problema planteado en el que el punto de partida no es código matemático requiere un paso previo a la realización de operaciones (computación) y es la interpretación del enunciado y la traducción de los datos contenidos a dicho código.

## CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Durante el análisis de datos hemos ido comentado algunos aspectos relevantes sobre la evaluación que los profesores realizan a los alumnos. No obstante, no queremos finalizar este trabajo sin hacer una serie de comentarios que consideramos que pueden ser de interés. Para una mejor estructuración de los mismos vamos a seguir el mismo orden que en el análisis de datos.

### IMPLICACIONES DE LA FRECUENCIA CON QUE SE EVALÚAN LAS DISTINTAS OPERACIONES Y CONTENIDOS:

En primer lugar, respecto a los exámenes escritos, el primer hecho que consideramos importante destacar es el que se refiere al tipo de operaciones cognitivas que se pide que los alumnos realicen para contestar correctamente y los conocimientos requeridos por los profesores. En relación con este hecho hemos de destacar que:

- En primer lugar, se evalúa en su mayor parte recuerdo y comprensión de hechos y conceptos en las áreas sobre todos de "letras" (en CIENCIAS SOCIALES sobre todo y algo menos en LENGUA/LITERATURA).
- En segundo lugar, también se evalúa con mayor frecuencia mediante aplicación de principios (aplicación mecánica-conocimiento declarativo- de formulas) en las de MATEMÁTICAS y FÍSICA/QUÍMICA.

Si tomamos como referencia la LGE de 1970, ordenación del Sistema Educativo en vías de extinción, no sería inadecuado centrarse en dichas operaciones cognitivas y en los contenidos mencionados. Ahora bien, está claro que la concepción de enseñanza y de evaluación de la LOGSE, en implantación, no corresponde a la situación descrita.

Se hace necesaria, por un lado, la evaluación tanto de conceptos como de procedimientos y actitudes en todas las áreas que configuran el currículum escolar. Por otro lado, sin dejar de lado el recuerdo, el alumno debe saber aplicar los conocimientos a diversos contextos y situaciones. Y esto debe evaluarse también en las áreas de CIENCIAS SOCIALES y CIENCIAS NATURALES (interpretar gráficos, tablas...) en las que no se evalúan en la actualidad con la frecuencia con que sería necesaria. Además, entre los conocimientos también se deben evaluar los procedimientos de aplicación del conocimiento conceptual y de los principios que constituyen los pilares de las teorías que configuran las diferentes áreas disciplinares. La razón por la que la evaluación que los profesores realizan a través de los exámenes deba abarcar este abanico de conocimientos se fundamenta, principalmente -y así la LOGSE lo explicita- en que no se trata que a través del proceso de aprendizaje el alumno sepa una mayor cantidad de conocimiento declarativo sino que, sobre todo, el alumno desarrolle una serie de capacidades que le permitan generalizar y transferir el conocimiento adquirido (a nivel conceptual, procedimental y actitudinal) a diferentes problemas y contextos tanto planteados académicamente como suscitados en la vida real.

En esta línea, a nivel de desarrollo cognitivo es importante no sólo que los alumnos acumulen conocimientos sino que -como además refiere la LOGSE-, éstos construyan un modelo de conocimiento en el que, por un lado, se integre toda la información que reciben relacionando y sintetizando los diferentes elementos de la misma y, por otro, incluye las condiciones en las que dicho conocimiento debe aplicarse. Dicha organización debe reflejar, además, el cambio en la organización de la experiencia que se espera que tenga lugar como resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, tal como señala Alonso Tapia citando a Novak y Gowin, y Coll (6). Por eso, tal como señala el mismo autor, "es preciso *diseñar la evaluación de acuerdo con un modelo teórico* que garantice nuestras inferencias sobre el grado en que los alumnos han alcanzado los objetivos de tipo cognitivo, lo que es necesario para que las decisiones basadas en las mismas estén justificadas".

Junto a esto, se debería hacer mayor énfasis en evaluar operaciones referidas a la predicción (como una operación más necesaria para aplicar conocimientos) y la valoración. Recordando lo contenido en el **B.O.E. 25/3/92** (Criterios de evaluación de la E.S.O.), objetivos muy importantes que deberán ser evaluados son los referidos a predecir hechos y a valorar críticamente hechos, ideas y situaciones a partir de datos que proporcionen objetividad en el análisis. Es importante evaluar estos objetivos cognitivos porque conllevan un proceso de razonamiento que nos indica que el alumno ha adquirido determinadas capacidades como puede ser, a partir del modelo de conocimiento que el alumno ha construido sobre la información que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje ha integrado, que sea capaz de aplicar dicho modelo a otras informaciones sobre los que el alumno debe transmitir una opinión, una crítica o una predicción.

Por ejemplo, supongamos que durante el proceso de enseñanza, el se estudia el tema de la constitución del mapa europeo tras la Primera Guerra Mundial. En dicha construcción influyeron una serie de factores (potencias dominantes, necesidades comerciales, la formación a finales del siglo anterior de nuevos estados, las nacionalidades y grupos culturales existentes en el momento, el estado político-social tras la Guerra, etc.) . Toda esta información posibilita que el alumno construya un modelo sobre las nacionalidades. Se puede, a través de las actividades de clase y de la evaluación procurar que el mismo aplique dicho modelo a otros conflictos o a otras situaciones políticas donde están implicados los nacionalismos, los intereses de los países, u otros hechos, como puede ser el conflicto de Bosnia, la construcción del Mercado Único Europeo, y, así, predecir qué puede ocurrir, o para juzgar críticamente que ocurre y proponer medidas, etc. Ello permite que se evalúen las capacidades que posibilitan integrar la información sobre la Europa de principios de siglo para construir un modelo de conocimiento y, a su vez, aplicarlo mediante la transferencia y la generalización, a otros problemas y/o situaciones.

#### IMPLICACIONES DE LA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UTILIZADA:

En cuanto a la **estructura formal o formato** de las preguntas de los exámenes, la L.O.G.S.E. no sugiere ni indica la mayor adecuación de una u otra estructura formal de examen, si bien insiste en la observación y la evaluación día a día del alumno. Puesto que la L.O.G.S.E. lo que acentúa es la evaluación de capacidades en el contexto de los contenidos curriculares a la hora de determinar si los objetivos de aprendizaje han sido satisfactoriamente alcanzados o si es necesario actuar de algún modo si esto no ha sido así, lo único que sería adecuado es sugerir la posibilidad de utilizar el formato de examen que más se adapte a la necesidad en cada momento.

Los datos recogidos a lo largo de esta investigación revelan que el tipo de formato de examen más utilizado por los profesores es, en primer lugar el de la pregunta corta en CIENCIAS NATURALES, LENGUA Y LITERATURA y CIENCIAS SOCIALES y, en segundo lugar, el de la resolución de problemas en las áreas de FÍSICA/QUÍMICA y MATEMÁTICAS. Pero, ¿se le saca realmente todo el rendimiento posible a estas formas de evaluar a través de los exámenes? Si relacionamos esto con el tipo de contenidos y de operaciones cognitivas que se evalúan, deberíamos concluir que no. Sabiendo, tal como hemos expresado antes, que es importante evaluar la adquisición de las capacidades cognitivas evaluando a través de todo tipo de contenidos y operaciones cognitivas, hay formatos que favorecen en mayor o en menor medida que se indague si el alumno ha adquirido o tiene problemas en adquirir cada una de las diferentes capacidades y objetivos cognitivos señalados en las programaciones.

Un elemento muy importante que puede favorecer que no se saque todo el beneficio posible es que mientras que el profesor sí sabe que objetivos y contenidos debe evaluar, posiblemente no tenga los suficientes conocimientos o recursos para saber cómo evaluar las distintas capacidades cognitivas, porque en esto intervienen diferentes procesos de aprendizaje y de razonamiento. En este sentido, el orientador puede desempeñar un papel muy importante, ayudando al profesor a descubrir qué técnicas permiten evaluar mejor la adquisición o la no adquisición y sus causas de las diferentes capacidades y habilidades cognitivas.

Por eso nos referimos a continuación a las limitaciones y beneficios que cada tipo de técnica de examen tiene para evaluar los conocimientos adquiridos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera que los profesores puedan utilizar cada una en función de las necesidades concretas que se presenten.

Una PRUEBA OBJETIVA (opción múltiple, verdadero o falso, emparejamiento...) tiene la ventaja de la facilidad de corrección aunque para que sea un instrumento útil para evaluar globalmente los diferentes contenidos y operaciones, debe tenerse cuidado en su elaboración. Sin embargo, uno de los problemas en la utilización de este tipo de pruebas es que se incurre en el error de evaluar únicamente recuerdo o comprensión, limitando así una adecuada evaluación del aprendizaje.

Sin embargo, una prueba objetiva bien definida puede ayudar a evaluar otro tipo de conocimientos como es el los procedimientos y el de los principios. Respecto a la evaluación de los procedimientos mediante esta técnica, debemos de señalar que los que se evalúa es si conoce o no determinados procedimientos, pasos, estrategias, pero no permite evaluar si el alumno sabe aplicar globalmente u procedimiento o aplicar un proceso. Es decir, que una limitación de este tipo de prueba es que no permite evaluar producción del alumno porque el formato de pregunta y respuesta es estructurado y cerrado.

Ejemplo de evaluación de procedimientos mediante prueba objetiva: "Siendo la siguiente ecuación:  $x + \frac{8}{5} = 2x$ , señala la alternativa correcta que tras el siguiente paso tendremos:

- a)  $5x + 8 = 2x$  b)  $5x + 8 = 10x$  c)  $x + 8 = 10x$ ".

En este ejemplo, la alternativa correcta es la b, de tal manera que si el alumno elige la alternativa a nos indica que no multiplica el factor común en los dos miembros de la ecuación, sino solo en el miembro en donde se halla la fracción, mientras que si señala la c nos indica que el alumno sí multiplica el factor pero sólo a partir de donde éste se halla. En consecuencia, nos informa también sobre errores de "procedimiento".

Con ello, si la elaboración es correcta, puede proporcionar información muy precisa sobre el grado en que los objetivos cognoscitivos de aprendizaje se alcanzan y las lagunas presentes en los alumnos. Para conseguir esto,



es necesario poner especial atención en la construcción de las preguntas, tanto a la hora de formular la pregunta como al redactar la respuesta correcta y los distractores (respuestas falsas).

Lo mismo sucedería con las PREGUNTAS CORTAS. Una pregunta corta tiene la ventaja respecto a la prueba objetiva de que el alumno debe producir la respuesta, por lo que no sólo se evalúa lo que sabe sino cómo lo expresa (lo mismo ocurre en el ensayo). Una limitación importante, sin embargo, de este tipo de preguntas es que evalúa recuerdo, comprensión o aplicación pero que, por el tipo de estructura de las mismas, conlleva muchas veces la mera repetición sin necesidad de que el alumno active esquemas complejos. Es por esto por lo que es importante que no se utilice únicamente esta técnica (como así ocurre en muchos casos), porque hay aprendizajes que no se evaluarían. Algo que se debe cuidar es la ambigüedad en la formulación de las preguntas, pues no es lo mismo preguntar, por ejemplo, ¿quién descubrió el radio? (respuestas posibles: un francés, un químico, Curie...) que ¿qué químico descubrió el radio? (respuesta: Curie).

El ENSAYO Y EL COMENTARIO DE TEXTO pueden ser útiles en momentos en que evaluando conocimientos y operaciones cognitivas, queramos comprobar el grado en que los alumnos saben expresar por escrito (también podría hacerse oralmente) los conocimientos, cómo aplicarían dichos conocimientos, qué procesos seguirían, etc., es decir, para evaluar el nivel de declaración tanto de los conocimientos conceptuales, como procedimentales como actitudinales.

Esto supone que se pueden evaluar aspectos cualitativos del aprendizaje del alumno y poner en juego objetivos de aprendizaje más complejos, ya que requiere que el alumno produzca una respuesta amplia a partir de sus conocimientos. Sin embargo, centrándonos ahora en la prueba de ensayo, existen una serie de limitaciones como son la fiabilidad interjueces (al no ser una prueba ni cerrada ni estructurada, los criterios de evaluación entre los profesores pueden diferir), el hecho de que las preguntas que el profesor lee en primer lugar influyan en la valoración de las siguientes, se corre el riesgo de no valorar equilibradamente el qué y el cómo se dice. Además, y así se constata en los exámenes analizados, la mayoría de las veces que se evalúa mediante ensayo los profesores tienden a preguntar algo "de libro", en el que el alumno sólo debe reproducir lo leído anteriormente. Para evaluar conocimientos más complejos, es útil que este tipo de exámenes no contengan preguntas únicamente de recuerdo.

Un ejemplo de pregunta tipo ensayo encontrada en la muestra analizada y que evalúa valoración de hechos, y no meramente recuerdo, es: "¿Qué opinión tienes del protagonista de la "Vida es Sueño" desde la sociedad de su época?. Razona la respuesta". En este caso, para producir la respuesta, el alumno debe conocer la obra, tener un modelo de sociedad de la época en que se escribió e integrar dichos conocimientos para responder objetivamente.

La RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL CÓMPUTO (CÁLCULO) suelen ser utilizados en áreas muy concretas (FÍSICA/QUÍMICA y/o MATEMÁTICAS). Al respecto, hemos de sugerir que en otras áreas (CIENCIAS SOCIALES) la LOGSE añade entre sus objetivos muchas actividades y capacidades que requieren en su evaluación de este tipo de formato, pero que son poco evaluados, como podría ser interpretar gráficos, tablas de datos estadísticos, etc., por lo que sería adecuado una mayor utilización de estos ejercicios en el proceso de instrucción y en el de evaluación de los conocimientos en más áreas de las que con frecuencia se utilizan normalmente.

A diferencia de otras técnicas de examen en las que también se puede evaluar procedimientos, como por

ejemplo el de prueba objetiva, en la resolución de problemas el profesor puede evaluar si el alumno aplica adecuadamente procedimientos, principios o conceptos viendo todo el proceso en su globalidad y la producción o elaboración de la respuesta por el propio alumno.

Una conclusión clara de este apartado, por lo tanto, es que a la hora de que el profesor elija la técnica o formato de examen a utilizar, es que éste debe conocer qué tipo de objetivos evalúa con una u otra, qué tipo de información puede conseguir del aprendizaje del alumno y qué problemas puede detectar en el mismo. Esto es importante porque la evaluación debe responder a un *modelo* (tal como la L.O.G.S.E. señala) mediante el que no se evalúe solo la cantidad de conocimiento que el alumno posee, sino los problemas que a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje han surgido para que el alumno no haya alcanzado los objetivos propuestos para, desde ahí, *proporcionar ayudas* desde una dimensión formativa de la evaluación o adecuar la metodología para que el alumno, en posteriores etapas, los pueda alcanzar.

## REFERENCIAS

- Alonso Tapia, J. (1992). Evaluación de la inteligencia y las aptitudes. Aportaciones de la Psicología Cognitiva. En, R. Fernandez-Ballesteros (Coord.), *Introducción a la Evaluación Psicológica I*. Madrid: Pirámide.
- Alonso Tapia, J., Fernandez, E; Labrada, A. Y Moral, F.C. (1993). Modelos y estrategias para la evaluación del conocimiento y su adquisición: un estudio piloto. *Tarbiya*, 3.
- Bloom, B.S.; Hastings, J.T. Y Madaus, G.F. (1975). *Evaluación del aprendizaje*. Buenos Aires,: Troquel.
- Coll, C. (1987). *Psicología y curriculum: una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar*. Barcelona: Laia.
- MEC (Ministerio de Educación y Ciencia) (1990). *Ley Orgánica de Ordenación del Sistema Educativo*. Madrid: MEC.
- MEC (Ministerio de Educación y Ciencia) (1992). Resolución de 5 de Marzo de 1992 del MEC por la que se regula la elaboración de proyectos curriculares para la ESO y se establecen orientaciones para la distribución de objetivos, contenidos y criterios de evaluación para cada uno de los ciclos", *Boletín Oficial del Estado*, 25 de marzo de 1992, 73.
- MERRILL, M.D. (1983). Component Display Theory, en C.M. REIGELUTH (Ed.), *Instructional Design Theories and Models; an Overview of Their Current Status*. Hillsdale, NY: Lawrence Erlbaum.
- NOVAK, J.D. y GOWIN, B.D. (1984) *Learning how to learn*. Massachusetts. Nueva Cork: Cambridge.

## APÉNDICES

### APÉNDICE 1: ejemplos de preguntas pertenecientes a cada uno de las tipos de operación cognitiva y tipos de contenidos demandados

#### RECUERDO DE HECHOS:

CIENCIAS NATURALES: "Estructura y función del ADN"

FÍSICA/QUÍMICA: "Escribe la configuración electrónica de los siguientes elementos: Neón, Calcio y Selenio".

MATEMÁTICAS: "Sucesiones que están relacionadas con el número 'e'"

LENGUA Y LITERATURA: "Anáforas y paralelismos en la Egloga de Garcilaso"

CIENCIAS SOCIALES: "Señala y comenta los ríos de regímenes pluviales monzónicos".

#### RECUERDO DE CONCEPTOS:

CIENCIAS NATURALES: "¿Qué es la cromatina?"

FÍSICA/QUÍMICA: "Define: orbital, catión, valencia, índice de coordinación y resonancia".

MATEMÁTICAS: "Definir: sucesos compatibles, marca de clase, frecuencia absoluta de un suceso, pictograma".

LENGUA Y LITERATURA: "Define y ejemplifica: lenguaje, connotación cultural, significante y significado, cambios de registro lingüístico, fonemas y monemas".

CIENCIAS SOCIALES: "¿Qué es un Gráfico de saldos?".

#### RECUERDO DE PROCEDIMIENTOS:

CIENCIAS NATURALES: "Actuaciones contra las bacterias".

FÍSICA/QUÍMICA: "Métodos de solución de vectores".

MATEMÁTICAS: "¿Cómo se efectúa el producto de dos monomios?"

CIENCIAS SOCIALES: "Preparación de una encuesta (pasos)".

#### RECUERDO DE PRINCIPIOS:

CIENCIAS NATURALES: "Enuncia las tres leyes de Mendel".

FÍSICA/QUÍMICA: "Escribe el Principio de Arquímedes".

MATEMÁTICAS: "¿Quién es el M.C.M. de varios polinomios?".

#### COMPRENSIÓN DE HECHOS:

CIENCIAS NATURALES: "Haz un esquema de un pliegue indicando y explicando sus partes".

FÍSICA/QUÍMICA: "Un coche tiene una aceleración constante de  $0.3 \text{ m/s}^2$  y parte del reposo: representa la gráfica velocidad/tiempo de ese movimiento".

MATEMÁTICAS: "Clasifica los siguientes números indicando a qué conjunto numérico pertenecen y representándolos, después, gráficamente en la recta".

LENGUA Y LITERATURA: "El tema de la honra en el teatro del siglo XVII"

CIENCIAS SOCIALES: "Explica las causas de los descubrimientos".

#### COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS:

CIENCIAS NATURALES: "Nombra y explica las clases de materia".

FÍSICA/QUÍMICA: "Dibuja y haz el esquema de tres condensadores en serie"

MATEMÁTICAS: "La sucesión -2, 3, 8, 13, 18,... ¿es una progresión?, Razona la respuesta".

LENGUA Y LITERATURA: "(Dado un texto previamente) Busca los predicados transitivos del texto".

CIENCIAS SOCIALES: "Sitúa en el espacio y en el tiempo: ágora, foro, basileus, púnico, visigodo, porfirogéneta, cluniacense, e investidura".

#### COMPRENSIÓN DE PROCEDIMIENTOS:

CIENCIAS NATURALES: "¿Cómo es la reproducción sexual de las bacterias?"

FÍSICA/QUÍMICA: "Tenemos dos cargas eléctricas de 10 coulombios y de -5 coulombios respectivamente situadas en el vacío a 20 cms. de distancia entre ellos. Calcula las fuerzas que se hacen y dibuja dichas fuerzas. **Razona** lo que haces".

MATEMÁTICAS: "Escribe una fracción que esté entre  $3/5$  y  $9/7$ . Explica cómo lo consigues".

APÉNDICE 1 (Continuación).

COMPRESION DE PRINCIPIOS:

CIENCIAS NATURALES: "¿Puede aparecer un carácter en un descendiente sin que ningún progenitor lo presente?. Razona la respuesta".  
FÍSICA/QUÍMICA: (Dado un diagrama dibujado en la hoja de examen) "¿Cuál de las intensidades de la corriente del diagrama de la figura es mayor: p, q, ó r? ¿Cuál es más pequeña?. Las bombillas son iguales. Razónalo."

PREDICCIÓN DE HECHOS:

CIENCIAS NATURALES: "¿Cómo serán los hijos de un matrimonio y con qué probabilidades aparecerán cada uno, si el padre es daltónico y la madre normal pero portadora?"  
FÍSICA/QUÍMICA: "Dos amigos empujan en sentido contrario a una puerta giratoria. El A desde una distancia de 75 cms. con una fuerza de 70 Newtons y el B desde medio metro con una fuerza de 100 Newtons. ¿Hacia dónde se moverá?. ¿Cuál es el movimiento resultante? Dibuja las gráficas.  
MATEMÁTICAS: "Operar e indicar qué expresión decimal tendrá el resultado final sin hacer la división:  
 $3.(0.2+1.3)/1.08$ ".

APLICACIÓN DE HECHOS:

CIENCIAS NATURALES: (Dadas dos gráficas presentadas en la hoja de examen) "Estas dos gráficas representan la estructura interna de un mismo planeta. ¿Cuál de las dos es incorrecta? ¿Por qué? Describe dicho planeta."

APLICACIÓN DE CONCEPTOS:

LENGUA Y LITERATURA: "Inventa una situación comunicativa donde se pongan de manifiesto los elementos de la comunicación"

APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS:

FÍSICA/QUÍMICA: "Descomponer un vector en componentes gráficamente".  
MATEMÁTICAS: "Representar exactamente en la recta real las siguientes operaciones y valores: a)  $(-2) + (+3)$ ; b)  $(-1) + (-2)$ ; c)  $-5/4$ ; d)  $11/3$ ".

APLICACIÓN DE PRINCIPIOS:

FÍSICA/QUÍMICA: "Se tratan 200 grms. de una caliza del 80% en la  $CO_3$  con H Cl concentrado, dando Cloruro de Calcio, Anhídrido Carbónico y  $H_2 O$ . Calcula: a) Volumen de H Cl de riqueza 35% y densidad  $1.18g/cm^3$  para reaccionar el carbonato".  
MATEMÁTICAS: "En una bolsa hay 10 bolas numeradas del 1 al 10. Se extrae una bola de la bolsa, se anota el número y se reintegra en la bolsa. Calcular: a) la probabilidad de obtener un número para, b) la probabilidad de obtener un número primo y c) la de obtener un número par o un número primo".  
LENGUA Y LITERATURA: "Analiza la siguiente oración: 'Los que lleguen tarde deberán traer una justificación que deben firmar sus padres'".  
CIENCIAS SOCIALES: (Dada una tabla en la que aparecen países con su P.I.B., la deuda, el crecimiento de los intercambios, las exportaciones y las importaciones): "Analiza los datos que proporciona la siguiente tabla extrayendo conclusiones y justificándolas".

VALORACIÓN DE HECHOS:

FÍSICA/QUÍMICA: "La resultante de dos fuerzas paralelas de 6 y 4 Kp. es 2 Kp. ¿Es esto posible?"  
LENGUA Y LITERATURA: "¿Qué opinas de la actuación de los personajes ante el comportamiento extraño de Torquemada, en la novela 'Torquemada en la hoguera'".

APÉNDICE 2: Ejemplos de preguntas realizadas con diferentes tipos de formato utilizados por los profesores

ENSAYO:

CIENCIAS NATURALES: "El suelo: formación estructura, y composición. Importancia biológica".

MATEMATICAS: "Explica cada uno de los métodos de resolución de ecuaciones con dos incógnitas".

LENGUA Y LITERATURA: "Haz una reflexión sobre la diversificación lingüística en España".

CIENCIAS SOCIALES: "Organización política del Imperio Persa".

PREGUNTA CORTA:

CIENCIAS NATURALES: "¿Qué es la cromatina? ¿Qué relación tiene con los cromosomas?"

FÍSICA/QUÍMICA: "Define velocidad lineal y velocidad angular y establece la relación que existe entre ellos".

MATEMÁTICAS: "¿Qué diferencia existe entre un número racional y un número irracional? Pon un ejemplo posible de cada uno de ellos y represéntalos de todas las formas posibles".

LENGUA Y LITERATURA: "¿Qué es un signo? Clasifica los signos según los sentidos y según su naturaleza. Pon un ejemplo de cada uno de ellos".

CIENCIAS SOCIALES: "¿Qué diferencia hay entre Paz de Dios y Tregua de Dios".

COMENTARIO DE TEXTO:

LENGUA Y LITERATURA: "Alfanhuí abrió la ventana de su cuarto. Una mañana limpia en los balcones de Madrid. Era fiesta. Alfanhuí miró hacia arriba. El alero estaba cerca de su ventana. Asomaban las puertas de las vigas...".

CIENCIAS SOCIALES: "Realizar el comentario de uno de los dos textos siguientes aplicando los conocimientos sobre el respecto".

PRUEBA OBJETIVA:

LENGUA Y LITERATURA: "Relaciona A y B; escribe el número de B en el círculo de A:

AB

Diéresis4- Separa sílabas que forman un diptongo.

Poema2- Rima: abab.

Cuarteta18- Estrofa de número limitado de versos de 7 y 11 sílabas.

Lira10- Conjunto de versos que constituyen la obra.

CIENCIAS SOCIALES: "Empareja los siguientes términos: a) Faraón, Descubrimientos Geográficos, Ilustración, Vasallaje, Tercer Mundo, Liberalismo, Escriba, Humanismo, Feudalismo y b) encuádralos en su edad correspondiente: Edad Antigua, Edad Media, Edad Moderna, Edad Contemporánea".

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

CIENCIAS NATURALES: "Un varón de ojos azules se casa con una mujer de ojos pardos. La madre de la mujer era de ojos azules y tiene además un hermano (la mujer) de ojos pardos. Indicar los genotipos del matrimonio, madre y hermano. ¿Cómo serán los ojos del padre de la mujer? ¿Qué tipo de hijos puede tener el matrimonio y en qué proporción?"

FÍSICA/QUÍMICA: "Un ciclista recorre una pista circular de 60 m. de diámetro con la velocidad de 28 Kms./h. Calcular: a) la velocidad del ciclista en m/s; b) la velocidad angular en rad/s."

MATEMÁTICAS: "Al dividir un número de dos cifras por el producto de las cifras, se obtiene un cociente igual a 2; y al dividir el número que resulta de invertir el orden de las cifras por la suma de éstas, el cociente obtenido es 7. Hallar el número".

LENGUA Y LITERATURA: "Estudia y explica la estructura del siguiente poema:

'Como el árbol del camino

que da la ruta a lo largo

ofrece pálida sombra

al peregrino cansado".

CIENCIAS SOCIALES: (Dada una tabla) "Analiza los datos que proporciona la siguiente tabla extrayendo conclusiones y justificándolas".

CÓMPUTO

MATEMÁTICAS: "Realizar las siguientes operaciones de números complejos en forma binómica:  $[(2+3i)+(2-3i)-(4-i)]:[(1-i)+(-2+i)+(4-2i)]$ ".