

Modelos y Estrategias para la Evaluación del Conocimiento y su Adquisición: Un Estudio Piloto

UNO de los problemas con que se enfrentan los docentes es el de evaluar la cantidad y calidad del aprendizaje de sus alumnos. El docente necesita saber si sus alumnos van aprendiendo, qué aprenden, qué conocimientos elaboran de forma incorrecta, etc., con el fin de decidir qué hacer para mejorar el aprendizaje y de decidir, cuando es preciso, qué alumnos deben promocionarse a cursos siguientes y cuáles no. Para poder obtener una respuesta a las preguntas planteadas, los profesores recogen y elaboran diferentes tipos de información en función del uso específico que esperan hacer de ella.

Sin embargo, pese a que la evaluación del conocimiento y su adquisición ha sido una actividad siempre presente en el quehacer de los enseñantes, hemos podido constatar la existencia de una notable insatisfacción respecto a la adecuación y utilidad de los modos en que se concreta y respecto a los criterios en base a los que se toman las decisiones. Las razones de esta insatisfacción son varias. En primer lugar, la inseguridad de los propios enseñantes que surge del hecho frecuente de no haber recibido una formación específica sobre cómo evaluar, lo que hace que tiendan a repetir sin mucho convencimiento los

Jesús Alonso-Tapia
Fermín Asensio
Eloísa Fernández
Ángeles Labrada
F. Carlos Moral

procedimientos con que ellos mismos han sido evaluados. En segundo lugar, la percepción de la discrepancia que existe entre los objetivos que se pretende que los alumnos alcancen y los tipos de conocimientos que se evalúan

en la práctica. La mayor parte de las veces se evalúa el recuerdo de hechos, conceptos, procedimientos, principios o formas de valoración, mientras que lo que se pretende que los alumnos lleguen a hacer es aplicar de modo espontáneo y eficaz los conocimientos que adquieren a situaciones nuevas. Por último, otra de las causas de insatisfacción —especialmente en los profesores de los centros de Enseñanza Media en los que se ha comenzado a aplicar la reforma educativa recientemente aprobada en nuestro país— deriva de las implicaciones y exigencias del contexto legal en que se ha de realizar la evaluación. De acuerdo con las directrices ministeriales, la evaluación tendrá carácter colegiado, debiendo ser realizada por los profesores del grupo de alumnos de que se trate, lo que implica una dificultad adicional a la hora de determinar los criterios que han de servir de base para la toma de decisiones.

Los hechos anteriores sugieren la necesidad de contar con modelos y procedimientos de evaluación

que permitan dar una respuesta satisfactoria a los problemas que acabamos de mencionar, de modo que las decisiones que se tomen durante el proceso de evaluación faciliten y no obstaculicen la consecución de los objetivos perseguidos al evaluar. Por ello, para conseguir que la evaluación sirva de modo efectivo a la consecución de tales objetivos *es preciso tomar conciencia de las decisiones implicadas en el proceso, de los supuestos desde los que se toman y de las fuentes de error que afectan a la recogida de la información y a su interpretación.*

El presente trabajo se ubica en el contexto que acabamos de describir. Nuestro objetivo es doble. Por un lado, pretendemos aportar sugerencias que ayuden a clarificar cómo diseñar instrumentos de evaluación —desde qué supuestos hacerlo y qué pasos seguir— que respondan adecuadamente a los distintos propósitos y objetivos para los que han de servir. Por otro, pretendemos aportar datos sobre la validez del modelo que proponemos, para lo que presentamos los resultados de una prueba diseñada para evaluar los conocimientos sobre demografía. Como podrá comprobarse, no pretendemos resolver el problema de definir los criterios a utilizar en una evaluación colegiada. Pero sí aportar algunas ideas sobre cómo puede evaluarse la adquisición de objetivos referidos al desarrollo y uso de destrezas cognitivas en el contexto de áreas de conocimiento concretas.

I. Planificación del proceso de evaluación

PARA diseñar instrumentos de evaluación es necesario responderse a una serie de preguntas, respuestas que van a permitir estructurar

de modo efectivo el proceso de evaluación. Son las siguientes:

a) *¿Cuál es el propósito de la evaluación?* La respuesta a esta pregunta es importante porque determina el tipo de información que el evaluador va a necesitar y, por lo tanto, afecta a la planificación del resto del proceso. Un profesor que necesita información que le permita mejorar el aprendizaje de sus alumnos, esto es, que tiene como objetivo *modificar* sus conocimientos y no *clasificar* al alumno en función de su rendimiento, aprobándole o suspendiéndole, debe planificar la evaluación de modo distinto del que sólo necesita tomar esta última decisión. A éste le bastaría, por ejemplo, saber si el alumno ha resuelto o no determinados problemas, mientras que el profesor cuyo objetivo sea ayudar al alumno con dificultades de aprendizaje necesita conocer, además, por qué no ha resuelto bien los problemas. Y lo mismo ocurre con el profesor que necesita información con ambos fines.

b) *¿Qué tipo de información necesito?* Esta pregunta se desprende directamente de la anterior, pero la respuesta no depende sólo del objetivo de la evaluación sino también de los *supuestos teóricos* sobre lo que constituye un criterio inequívoco de aprendizaje —y, por tanto, de lo que significa aprender y de qué aprendizajes son relevantes— y sobre los tipos de variables que pueden determinar que el sujeto no muestre haber alcanzado el criterio señalado.

Si el objetivo es determinar si una persona ha adquirido una determinada competencia para decidir si pasa de curso o si se le confía la realización de un trabajo, lo importante es determinar si el sujeto alcanza el criterio de aprendizaje, algo que hay que definir previamente. En este punto, sin embargo, es preciso señalar que no es lo mismo pedir a un alum-

no que recuerde la definición de un concepto que ha podido memorizar por encontrarse directamente expuesta en el libro de texto o por habérsela dado expresamente en clase que pedirle que categorice objetos, personas, situaciones, etc. que ejemplifiquen el concepto en cuestión, algo que no implica tanto recordar cuando comprender qué es lo que define el concepto y mostrar la comprensión a través del uso que se hace del mismo. Y no es lo mismo recordar y comprender una regla como, por ejemplo «La velocidad es igual al espacio recorrido dividido por el tiempo empleado» que aplicarla para hacer predicciones en una situación real, o aplicar este conocimiento al análisis y solución de problemas, como determinar el lugar y la hora exacta del encuentro de dos trenes que van en dirección opuesta, dada la velocidad y la hora de partida de cada uno y la distancia entre los puntos de partida. Recordar, comprender, predecir, aplicar y valorar son operaciones que implican aprendizajes distintos, cada uno de los cuales puede ser objeto de evaluación. Sin embargo, la información necesaria para determinar el grado en que el sujeto recuerda algo no nos dice en qué medida lo ha comprendido o es capaz de usar el conocimiento. Y si el objetivo es que el sujeto reestructure sus conocimientos de tal modo que sea capaz de aplicarlos al análisis, explicación y solución de problemas nuevos, no se puede evaluar si el sujeto ha conseguido estos objetivos mediante, por ejemplo, pruebas de recuerdo.

Por otra parte, si el objetivo de la evaluación es averiguar no sólo si un alumno no sabe algo, sino decidir qué hacer para que mejore su aprendizaje, necesitamos además otros tipos de información. Consideremos, por ejemplo, el siguiente caso.

En relación con el cálculo aritmético, un objetivo a

alcanzar por los niños de primero de EGB podría ser: «Ser capaz de realizar sin errores sumas de conjuntos de una cifra y dos cifras con llevada». Para evaluar el grado de consecución de este objetivo, el profesor propone a sus alumnos los problemas que siguen, y que un niño ha resuelto del modo que se indica.

$$5 + 6 = 11 \quad 11 + 4 = 6 \quad 34 + 12 = 10$$

$$4 + 8 = 12 \quad 5 + 12 = 8 \quad 96 + 16 = 22$$

$$7 + 4 = 11 \quad 21 + 4 = 7 \quad 66 + 47 = 23$$

$$9 + 5 = 14 \quad 16 + 2 = 9 \quad 15 + 37 = 16$$

$$2 + 8 = 10 \quad 7 + 16 = 14 \quad 59 + 56 = 25$$

Si sólo tenemos como marco de referencia los objetivos establecidos, lo único que podríamos decir es que el niño no los ha alcanzado, con lo que la instrucción y la práctica debe continuar. En este caso, dado que el análisis de la tarea a dominar es fácil, es posible determinar a partir de dicho análisis cuál es el tipo de problemas sobre los que el sujeto debería trabajar. Sin embargo, si se analizan los errores del niño cuidadosamente, se puede comprobar que no son aleatorios sino sistemáticos, y que responden al hecho de que el niño trata cada dígito como un sumando independiente. No es que el niño no sepa la tarea, sino que tiene una idea previa errónea respecto a cómo interpretar las cifras cuando van en parejas y qué es lo que constituye un sumando. Evidentemente, diseñar las evaluaciones de modo que proporcionen información sobre el origen de los errores es algo que puede facilitar la orientación posterior del alumno.

De acuerdo con Mayer (1987), los tipos de conocimientos cuyas deficiencias pueden explicar los errores de los alumnos en las tareas que normalmente se utilizan en la evaluación pueden ser de diferentes tipos: semánticos, procedimentales y

autorregulatorios. Un ejemplo tomado de Collins (1977) nos permitirá ilustrar a qué nos referimos con la expresión *conocimientos semánticos* y por qué es útil su evaluación. Ser capaz de determinar si un lugar es apropiado para el cultivo del arroz requiere conocer los factores que determinan el crecimiento del mismo, conocimiento que puede representarse mediante el mapa semántico que presentamos en la figura 1. Examinemos ahora el caso siguiente. Cuando, por ejemplo, se pregunta a los alumnos si Sevilla es un buen sitio para cultivar arroz, es frecuente que respondan que no, aludiendo que no llueve lo suficiente. Esta respuesta refleja un conocimiento válido: hace falta abundancia de agua para cultivar arroz. Sin embargo, también refleja que la idea de «abundancia de agua» no es asociada espontáneamente a la de marismas, aguas subterráneas, etc., condiciones que posibilitan abundancia de agua para los culti-

vos. Esta falta de asociación constituye un empobrecimiento semántico del concepto «abundancia de agua», déficit semántico que es necesario detectar a través de la evaluación si se quiere que el sujeto aprenda no sólo que en Sevilla se cultiva arroz —es el segundo productor de España en cantidad y calidad—, sino que la presencia de marismas —áreas llanas y húmedas— junto a la fertilidad del suelo posibilita dicho cultivo.

En cuanto a los *conocimientos sobre procedimientos*, ya hemos explicado anteriormente que esta expresión hace referencia al conocimiento que una persona tiene sobre cómo hacer algo: qué pasos dar, que reglas seguir, etc. Por ejemplo, en la siguiente ecuación,

$$\frac{4}{6} X + 15 = 5 + 4X$$

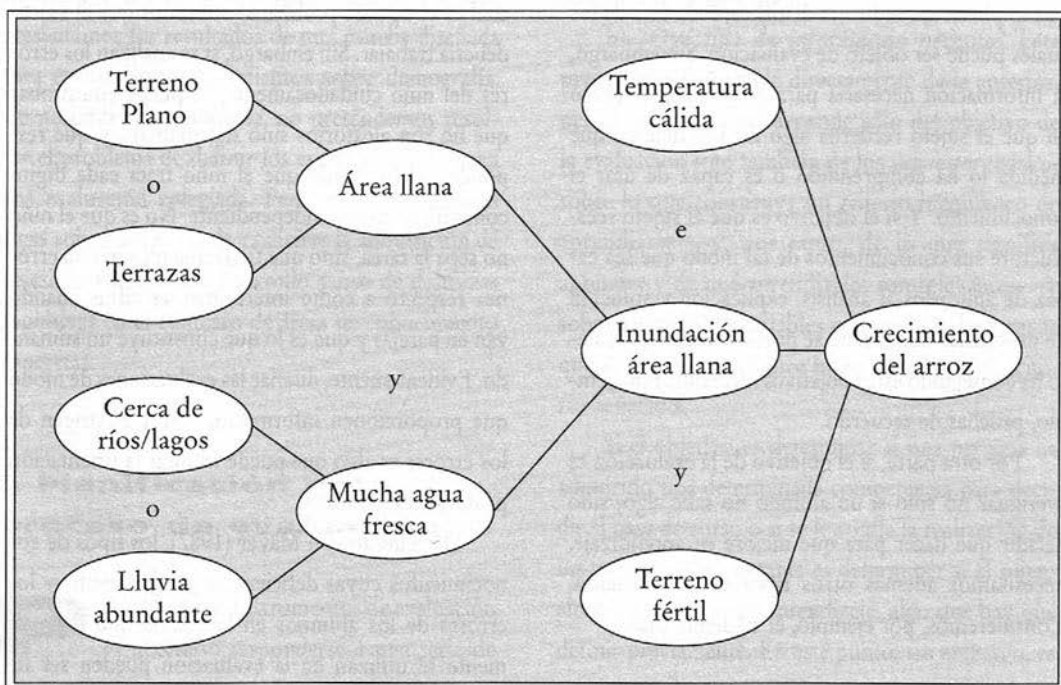


Figura 1: Representación de conocimientos semánticos. Ejemplo: Factores que determinan el crecimiento del arroz.

si sólo obtenemos información sobre el resultado y este es incorrecto, no podemos ayudar al sujeto a superar su ignorancia, ya que no sabemos en qué paso se equivoca el sujeto y cuál es la naturaleza de su error. Sin embargo, los alumnos cometen con frecuencia errores sistemáticos del tipo de los que mostramos a continuación, errores que implican un conocimiento procedimental inadecuado diferente en cada caso:

$$1) 4 \times 6X + 90 = 30 + 24X$$

$$2) 4X + 90 = 6x5 + 4X$$

$$3) 4X + 15 = 6 (5 + 4X)$$

En el primer ejemplo el niño trata como elementos separados $4/6$ y la X que sigue; en el segundo, sabe que debe pasar el 6 al otro lado de la ecuación y que pasa multiplicando, pero no aplica la operación al segundo miembro de la igualdad en su totalidad. Por último, el error cometido en tercer lugar refleja que se desconoce la necesidad de reducir a común denominador los dos elementos que están a la izquierda del signo igual antes de pasar el 6 a la derecha de la igualdad.

Por último, consideremos la evaluación de los procesos mediante los que el alumno regula su propia conducta al enfrentarse a los problemas y tareas que ha de realizar. Estos procesos implican también un aprendizaje. Si un profesor de Lengua evalúa la comprensión lectora de sus alumnos para tomar medidas encaminadas a su mejora, deberá examinar si aquellos supervisan su comprensión, si detectan cuándo hay algo que no entienden y qué hacen para remediar los fallos de comprensión. Como hemos puesto de manifiesto en otra parte (Alonso Tapia, 1991; Mateos y Alonso Tapia, 1991; Alonso Tapia,

Carriedo y Mateos, 1992), hay muchos alumnos que no supervisan su comprensión porque no saben que el objetivo de la lectura es comprender, y no leer deprisa o sin errores. Otros detectan que hay cosas que no comprenden, pero no ponen en juego estrategias adecuadas para remediar los fallos de comprensión, a veces porque no las conocen, y otras veces porque no son capaces de identificar que la situación demanda una estrategia concreta. Por ejemplo, ante la detección de una palabra desconocida la estrategia que más frecuentemente utilizan es preguntar a quien tienen cerca. Esto refleja que supervisan su comprensión a nivel de vocabulario —la detección de inconsistencias u otras anomalías es infrecuente (Mateos, 1989)—, pero indica también que desconocen que pueden extraer el significado de las palabras del contexto o que no identifican la situación como apropiada para el uso de esta estrategia, lo que constituye un déficit que impide regular adecuadamente la propia conducta.

c) ¿Cómo diseñar la evaluación para garantizar que la multiplicidad de elementos de información justifican la realización de inferencias adecuadas sobre la adquisición de objetivos complejos? La evaluación tiene lugar dentro del ámbito educativo en el contexto de un currículum que plasma una serie de intenciones educativas. Estas se concretan en objetivos que para poder ser evaluados deben poder concretarse en actividades observables. Sin embargo, el que los objetivos deban poder concretarse en actividades observables no significa que deban confundirse con éstas. Si, como hace explícito Coll (1987), los objetivos se definen en términos de habilidades cognitivas 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 —hablada o escrita— anticipando el efecto que puede tener en la audiencia, etc.,

y si estos objetivos deben concretarse en relación con los contenidos de las diferentes materias curriculares, dado que nunca se piensa en abstracto sino en relación con contenidos concretos, es preciso *diseñar la evaluación de acuerdo con un modelo teórico* que garantice que nuestras inferencias sobre el grado en que los alumnos han alcanzado los objetivos de tipo cognitivo señalados son plausibles, lo que es necesario para que las decisiones basadas en las mismas estén justificadas. Tales modelos deben referirse fundamentalmente a la forma de organización e integración tanto de los conocimientos de tipo conceptual como de los de tipo procedimental, de las condiciones en que unos y otros deben aplicarse y de las disposiciones actitudinales cuya adquisición debe haber generado. Tal organización debe reflejar el cambio en la organización de la experiencia que se espera que tenga lugar como resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje (Novak y Gowin, 1984; Coll, 1987; Alonso Tapia, 1992a),

organización que condiciona en buena medida la realización de muchas de las actividades que constituyen los objetivos cognitivos mencionados. 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 del modelo que ha servido de base para su diseño, constituyen indicadores válidos de si ha conseguido o no los objetivos cognitivos mencionados.

Desde nuestro punto de vista, a la luz de todo lo dicho, la explicitación y validación de modelos de organización e integración del conocimiento relativos a los esquemas o modelos mentales que deben construir los sujetos constituye el paso fundamental en el diseño de cualquier evaluación.

d) *¿Mediante que procedimiento recoger la información?* Una vez explicitado el modelo que permite decidir qué es lo que puede constituir un indicador válido de que el alumno ha conseguido los objetivos que se pretendía, hay que decidir mediante qué técnicas recoger la información. Existen diferentes técnicas —preguntas cortas orales o escritas, pruebas tipo ensayo, pruebas objetivas, mapas conceptuales, etc.— cada una de las cuales tiene ventajas e inconvenientes que la hacen más apta para recoger unos tipos de información que otros, lo que ha de ser tenido en cuenta a la hora de seleccionar técnicas de evaluación. Sobre este punto, no vamos a entrar, dado que excede el alcance de nuestro trabajo. Sin embargo, en el punto siguiente trataremos de aclarar un punto frecuentemente olvidado que afecta a cualquier procedimiento que se utilice y que, de no ser tenido en cuenta, puede llevar a realizar inferencias erróneas sobre lo que sabe el alumno.

e) *¿De qué modo las demandas particulares de las tareas utilizadas para la evaluación pueden afectar a nuestras inferencias sobre los conocimientos y destrezas del sujeto?* Sea cual sea el procedimiento básico de recogida de información que utilizemos, es preciso tener presente que todos ellos se hallan integrados por diferentes elementos que pueden variar, lo que da lugar a que pueda variar también la información obtenida, dado que la adquisición de conocimientos y destrezas no es una cuestión de todo o nada. Esto significa que los conceptos, reglas, etc., no se aprenden por lo común de una vez y se aplican ya de forma generalizada, sino que su significado y aplicabilidad dependen también de las condiciones en que los sujetos han de aplicarlas. Debido a este hecho, si no se tiene en cuenta de qué modo las posibles variaciones en la presentación de las tareas condicionan el tipo de información que se puede obtener del alumno, se puede llegar a conclusiones equivocadas sobre sus conocimientos y la forma de usarlos.

Cualquier procedimiento de recogida de información con fines evaluativos integra los siguientes elementos de un modo u otro:

- *La información que se da al sujeto y que delimita el marco de la pregunta que se hace, orientando su atención a determinados hechos o datos y no a otros.* Esta información puede variar en cuanto a su contenido (cualidad, cantidad, familiaridad y complejidad), así como en el lenguaje en que es presentada (figurativo, simbólico, numérico, verbal). Dependiendo del tipo de aprendizaje que interese evaluar, la información puede darse explícitamente al sujeto —como en los exámenes— o puede hallarse presente en la situación en que vamos a evaluar el comportamiento espontáneo del sujeto —como ocu-

rrer cuando deseamos conocer la forma en que éste afronta los problemas de la vida ordinaria y utilizamos la observación de la conducta espontánea como método de evaluación. En la figura 2 presentamos algunos ejemplos que ilustran diferentes modos de presentación de la información cuando la pregunta no varía, que pueden dar lugar a respuestas distintas.

- *Una pregunta mediante la que demandamos al sujeto la realización de ciertas operaciones en relación con la información que le hemos dado:* evocación, reconocimiento, identificación, clasificación, aplicación de diferentes reglas, razonamiento a distintos niveles de abstracción, solución de distintos problemas, etc., operación que puede implicar la generación de nuevos datos. La forma de plantear la pregunta puede influir en el tipo de respuesta que den los alumnos, por lo que es preciso ser conscientes de este hecho y examinar las implicaciones concretas que puede tener la forma escogida. Por ejemplo, aunque el objetivo de la pregunta es el mismo en los dos casos siguientes —conocer el motivo por el que se hace algo—, según que la pregunta sea *¿por qué haces esto?* o *¿para qué haces esto?* se obtienen respuestas referidas a sucesos pasados o a metas a conseguir. De modo semejante, si para evaluar la comprensión de la inclusión jerárquica de clases planteamos las dos preguntas siguientes:

- *Dados 4 tulipanes y 3 margaritas, ¿qué hay más, tulipanes o flores?*
- *Dados 4 tulipanes y 3 margaritas, ¿quién tendrá más, el que tenga los tulipanes o el que tenga el ramo?*,

varían las respuestas al utilizar un término colectivo para referirse a las flores.

- *Un marco de respuesta definido por:*
- *El formato dentro del que el sujeto puede responder, que puede ser abierto o cerrado.*

- La modalidad en que se le pide que dé la respuesta: verbal, gráfica, motora, etc.
- La complejidad —grado en que integra operaciones diversas—.
- El nivel de eficiencia —la rapidez y precisión— que se demanda.

Las características descritas —forma de presentar la información, forma de plantear la pregunta y marco proporcionado para la respuesta— interactúan de distintos modos condicionando el tipo de información que podemos obtener (Feuerstein, 1979; Alonso Tapia, 1992b). De ahí la importancia, a la hora de seleccionar técnicas de conocer el influjo que pueden ejercer estos factores.

f) *¿Cuál es la validez del modelo en que se basa el diseño de evaluación?* La respuesta a las preguntas planteadas en torno al propósito de la evaluación y al modelo de organización del conocimiento de que se parte deben permitir la selección del tipo y número de tareas a utilizar en la evaluación, de la forma de presentación de la información y, sobre todo, la validación del propio modelo a partir del análisis de los datos proporcionados por la forma en que las tareas han sido resueltas por los alumnos. Para ello puede ser especialmente útil predecir qué relaciones cabe esperar entre los datos, de acuerdo con el modelo, y ver si éstos, una vez realizada la evaluación, apoyan o invalidan tales predicciones. Aunque la validación del modelo puede que exceda las posibilidades ordinarias del profesor, es un objetivo irrenunciable para aquellos que se dedican al diseño de pruebas estandarizadas para la evaluación de conocimientos.

Pasamos, a continuación, a ilustrar las ideas expuestas con un ejemplo correspondiente a la materia de Geografía.

II. Ilustración del proceso en el área de las ciencias sociales

Tema: LA POBLACIÓN MUNDIAL. Geografía. 2.º de BUP.

2.1. Objetivos instruccionales y modelo de conocimiento a adquirir

En el actual diseño curricular, el tema sobre la población se incluye dentro de un gran bloque de contenido —Sociedad y Territorio— que tiene como finalidad que el alumno conozca los rasgos básicos de la demografía mundial y sus contrastes en relación con la disponibilidad y explotación de los recursos. Se pretende que el alumno busque respuesta a preguntas como:

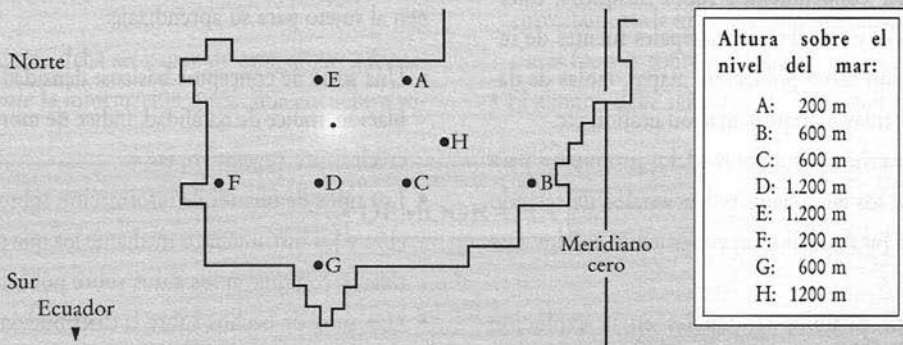
- ¿Cuántos somos?
- ¿Dónde estamos?
- ¿Por qué estamos distribuidos así?
- ¿Siempre ha sido así?
- ¿Qué explica los cambios en el tamaño y composición de la población?
- ¿Son aceptables las explicaciones que se ofrecen de los cambios?
- ¿Qué implicaciones tiene el tamaño y estructura de la población en la vida actual?
- ¿De qué modo puede influirse en el tamaño de la población?
- ¿Qué posturas existen respecto a cómo abordar los problemas planteados por la existencia de poblaciones desproporcionadas tanto por su tamaño como por su estructura?

Normalmente los libros de texto proporcionan información que permite conocer las respuestas ha-

Figura 2: Ejemplo de distintos modos de presentar una misma información.

OBJETIVO: PREDICCIÓN (APLICACIÓN DE REGLAS CONOCIDAS PARA PREDECIR).

1a. En el mapa siguiente tienes marcados 7 puntos. También te damos su altura sobre el nivel del mar. Señala si las afirmaciones que siguen son verdaderas o falsas.



1b. A continuación te presentamos las características de una serie de lugares. Examínalas y señala si las afirmaciones que siguen a continuación son verdaderas o falsas.

Punto	Distancia al mar	Latitud	Altura
A	Próxima a la costa	45°	200
B	Próxima a la costa	40°	600
C	Interior	40°	600
D	Interior	40°	1200
E	Próxima a la costa	45°	1200
F	Próxima a la costa	40°	200
G	Próxima a la costa	36°	600
H	Interior	42°	1200

Preguntas comunes a 1a y 1b¹

- V F Las temperaturas medias de los puntos A y F probablemente son semejantes.
- V F Las temperaturas medias de los puntos B y F probablemente son semejantes.
- V F La temperatura media del punto E es probablemente inferior a la del punto A.
- V F La temperatura media del punto H es probablemente superior a la del punto D.
- V F La temperatura media del punto B es probablemente inferior a la del punto G.
- V F La temperatura media del punto D probablemente es menor que la del punto C.

¹ Las respuestas correctas a las distintas preguntas se indicarán mediante subrayado o mediante asterisco.

bituales a las preguntas anteriores. Sin embargo, entre los objetivos que se plantean a este nivel están no sólo que el sujeto desarrolle un sistema conceptual organizado que recoja el conocimiento de los problemas y las respuestas, sino que se persigue además que este estudio permita al alumno:

- Adquirir conocimientos sobre búsqueda, interpretación y uso de las principales fuentes de información sobre población: mapas, tablas de datos, sistemas de representación gráfica, etc.
- Valorar críticamente los modelos propuestos para explicar los fenómenos poblacionales, detectando cuándo los datos no son congruentes con los modelos.
- Predecir posibles tendencias en la evolución poblacional en base a las teorías y a los datos actuales.
- Deducir acciones potencialmente correctoras de los desequilibrios poblacionales.

Los conocimientos que comunican los libros de texto, en caso de ser comprendidos por el sujeto, son aprendidos como conocimiento declarativo, conocimiento para cuya evaluación podría pedirse a los alumnos, por ejemplo, que construyesen mapas conceptuales de los principales hechos estudiados por la demografía: la distribución de la población, la estructura poblacional y los cambios en la misma, mapas que podrían valorarse a partir de los mapas patrón que presentamos en la figura 3 (A, B y C). Estos mapas, que podrían especificarse aún más, constituyen un *modelo parcial* del tipo de conocimientos que debe adquirir el sujeto y de la forma en que debe haberlos integrado. Parcial, porque los objetivos que acabamos de señalar hacen referencia a la adecuación con que el sujeto debe aplicar esos conocimientos, lo que implica razonar siguiendo un pro-

cedimiento que facilite el poder llegar a conclusiones adecuadas, evitando los errores. Por ello, la evaluación debe plantearse no tanto sobre el conocimiento declarativo, sino sobre su aplicación siguiendo los procedimientos que se espera que haya aprendido.

Un análisis del contenido de este tema en los libros de texto muestra que, básicamente, se proponen al sujeto para su aprendizaje:

- Una serie de conceptos básicos: densidad de población, índice de natalidad, índice de mortalidad, crecimiento vegetativo, etc.
- Los tipos de fuentes de información sobre población y los instrumentos mediante los que se sintetizan y comunican los datos sobre población.
- Una serie de hechos sobre la distribución y evolución de la población.
- Un modelo descriptivo de cómo evoluciona la población.
- Un modelo explicativo que relaciona cambios poblacionales con cambios socioeconómicos.
- Los tipos de medidas con que los gobiernos cuentan para influir sobre el cambio poblacional.

Con la exposición de estos contenidos se espera, por un lado, que el alumno tome conciencia de los problemas existentes en torno a la población y que aprenda las respuestas que suelen darse a tales problemas. Por otra parte, con las actividades instruccionales se espera que consiga los objetivos cognitivos anteriormente mencionados, ya que sólo en la medida en que se hayan conseguido podrá decirse que el aprendizaje ha sido realmente significativo. Determinar si esto se ha conseguido implica especificar previamente en qué consiste conseguir tales objetivos cognitivos en relación con los contenidos propuestos para su aprendizaje y con el mapa conceptual que se espera que el alumno llegue a

construir en su mente. Y ello hace necesario que el modelo que guíe nuestra evaluación haga explícitos los tipos de aplicaciones de los conocimientos recogidos en los mapas conceptuales presentados que el sujeto debe ser capaz de hacer para que pueda considerarse que los objetivos de aprendizaje se han alcanzado. Por ejemplo, el modelo debería señalar:

- El alumno debe ser capaz de *categorizar adecuadamente* la información nueva que encuentre so-

bre población en relación con los conceptos recogidos en el mapa semántico.

- El alumno debe ser capaz de *organizar, sistematizar y presentar* la información que encuentre sobre población procedente de distintas fuentes en tablas y gráficos que posibiliten su comparación.
- El alumno debe ser capaz de *leer e interpretar* correctamente la información contenida en las distintas fuentes sobre población.
- El alumno debe ser capaz de *relacionar diferentes*

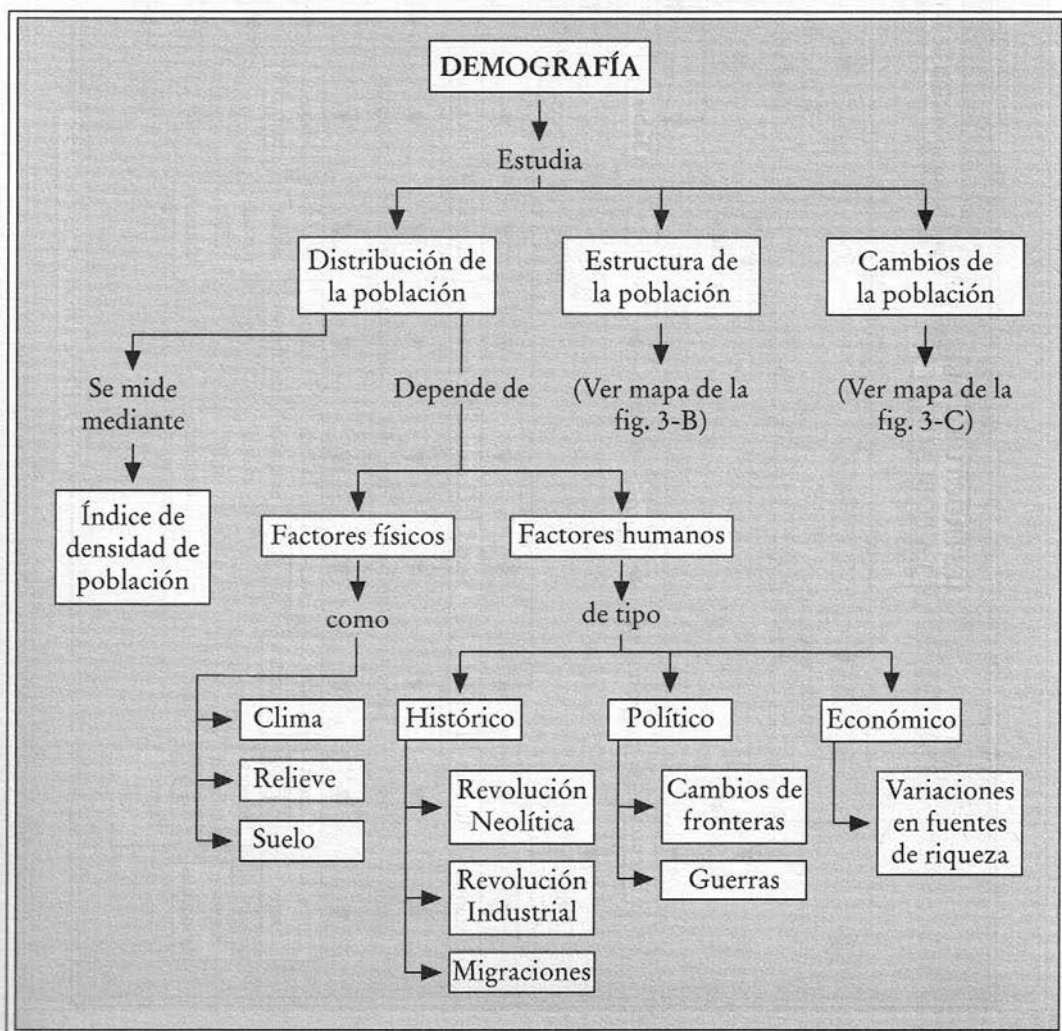


Figura 3-A: Mapa semántico de los conocimientos básicos a adquirir sobre demografía.

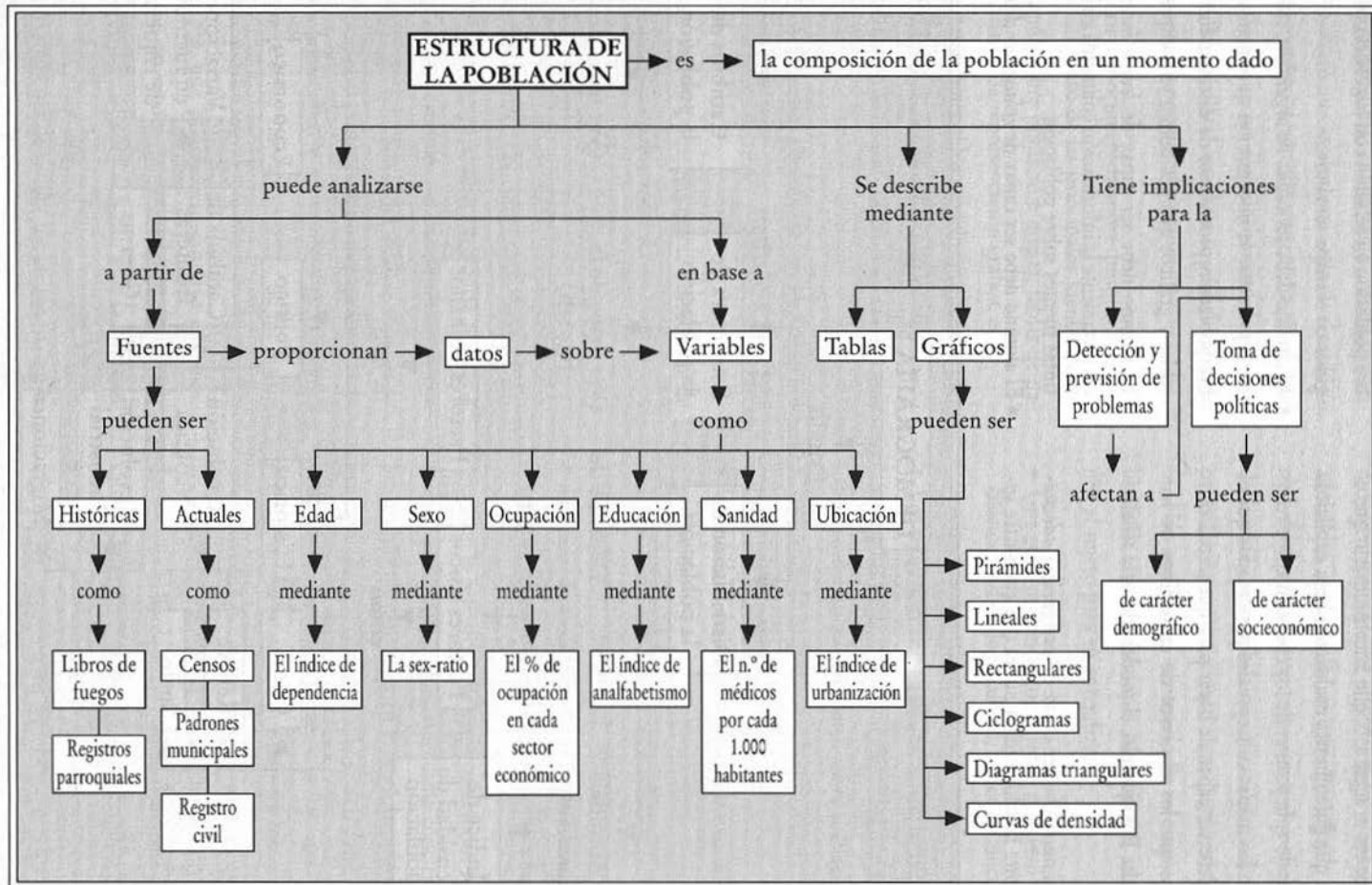
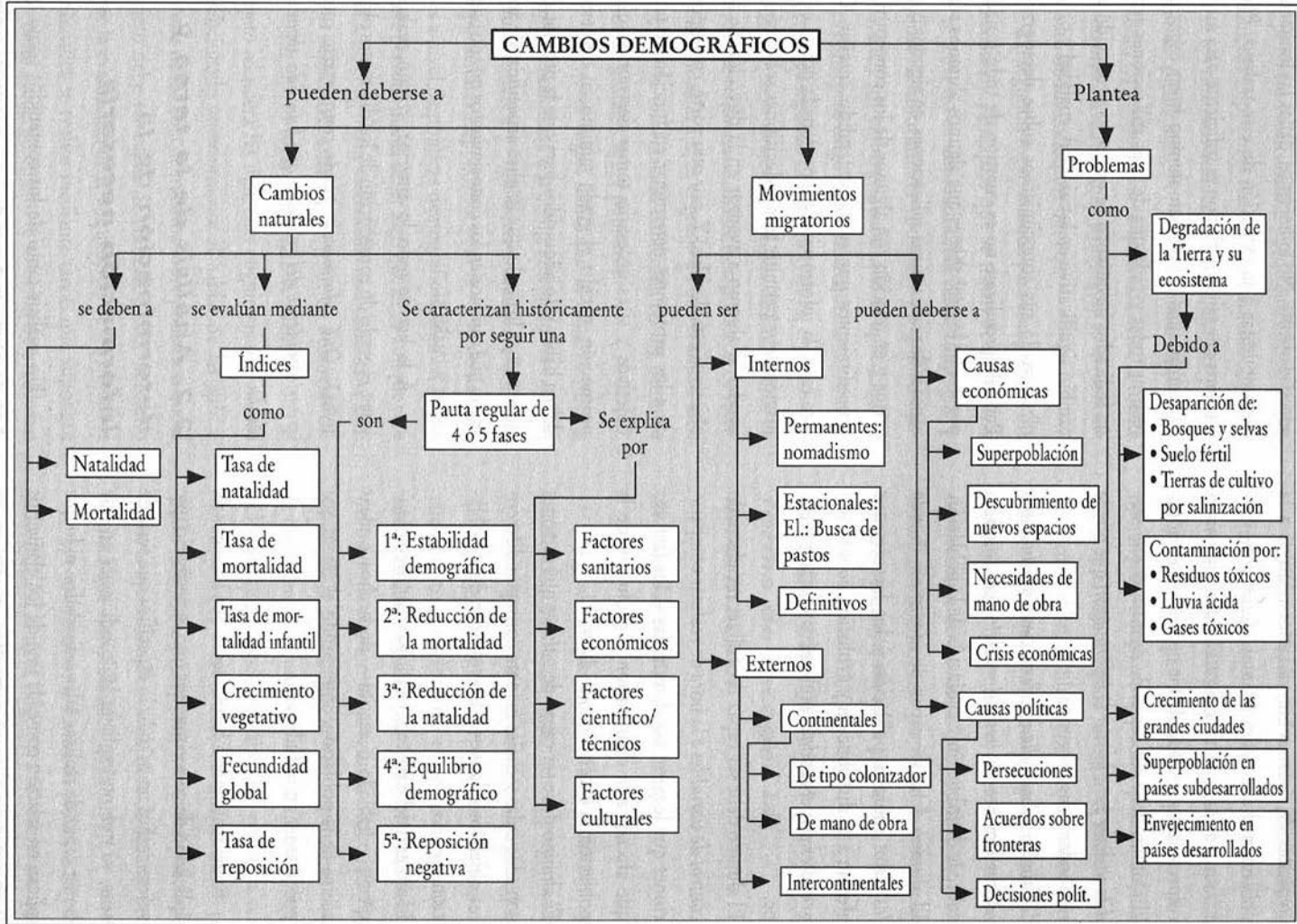


Figura 3-B: Mapa semántico de los conocimientos básicos a adquirir sobre la estructura de la población.

Figura 3-C: Mapa semántico de los conocimientos básicos a adquirir sobre los cambios demográficos.



conjuntos de datos sobre variables relativas a la población y sus determinantes, *detectando si se hallan asociadas* o no y *formulándose preguntas* respecto al significado de los hechos observados.

- El alumno debe ser capaz de *especificar qué medios utilizar para buscar la información* que puede responder a sus preguntas.
- El alumno debe *realizar inferencias y predicciones* adecuadamente *en base al modelo que se ofrece* sobre la distribución y evolución de la población.
- El alumno debe ser capaz de *identificar cuándo los datos* sobre la población y los factores que afectan a su distribución y evolución *no son congruentes con el modelo* explicativo que se propone.
- El alumno debe ser capaz de realizar un adecuado *control de variables* a la hora de realizar comparaciones que le permitan determinar si los factores que afectan a la distribución y evolución de la población lo hacen como lo dicen.
- El alumno debe ser capaz de *valorar* qué acciones son adecuadas y cuáles no para conseguir diferentes objetivos relativos a la evolución de la población.
- El alumno debe ser capaz de *organizar la comunicación* —hablada o escrita— de hechos e ideas acerca de la población, anticipando el efecto que puede tener en la audiencia.

Es evidente que la formulación que hacemos de la aplicación de conocimientos que es necesario que el sujeto realice no es todo lo específica que sería de desear, ya que no explicita las condiciones en que debe ser capaz de realizar tales actividades, ni lo que implican en relación con cada uno de los elementos que aparecen en el mapa semántico, ni cuál es, en cada caso, el criterio de que tal aplicación se realiza

adecuadamente. No lo hacemos, dadas las limitaciones impuestas a la extensión de este trabajo. Pero creemos que tal formulación es suficiente para nuestros propósitos. El que un alumno fuera capaz de realizar todas y cada una de tales aplicaciones sería un indicador inequívoco de que se ha producido un cambio significativo en la cantidad, cualidad y organización de sus conocimientos sobre demografía. Pero el aprendizaje no es cuestión de todo o nada, por lo que lo probable es que algunos alumnos sean capaces de realizar unas aplicaciones, en algunos contextos y en relación con algunos de los conceptos y procedimientos que se ha pretendido enseñar. En este caso, la información proporcionada por la evaluación debe permitir tomar decisiones sobre cómo ayudar al alumno a avanzar en la dirección de los objetivos establecidos. Y, por otra parte, corresponde a los profesores determinar en función de tales objetivos y si es necesario tomar decisiones sobre promoción, decidir el grado mínimo en que estos deben haber sido adquiridos para que la promoción pueda tener lugar, lo que implica especificar de ante mano qué cambios en los conocimientos no son esenciales y cuáles sí.

A la luz de todo lo anterior, ¿cómo evaluar, pues, el grado de consecución de los diferentes objetivos? ¿*Qué información puede considerarse como criterio evidente del grado en que han sido alcanzados?*

2.2. Análisis de la tarea y determinación de la información necesaria

Un análisis tanto de los contenidos como del tipo de objetivos que se pretenden alcanzar sugiere que sin la adquisición de los conceptos básicos so-

bre población difícilmente puede entenderse lo que realmente implican el resto de los contenidos y aplicarse los distintos conocimientos al análisis y solución de problemas. Por eso, el primer objetivo a evaluar, especialmente si se quiere detectar la fuente de errores en tareas más complejas, es el conocimiento de los conceptos básicos.

En segundo lugar, aunque para comprender los conceptos y principios que se tratan de comunicar en el tema no es imprescindible saber cómo leer y analizar la información contenida en gráficos, tablas, etc., sin embargo, dado que la aplicación de tales conceptos exige como prerequisite tal conocimiento, el segundo objetivo a evaluar, especialmente si se quiere detectar el origen de los errores en tareas que requieran análisis e interpretación de fuentes de información, es el grado en que el sujeto sabe descifrar la información contenida en los distintos tipos de gráficos sobre población.

En tercer lugar, dado que el tema se orienta fundamentalmente a la comprensión de los cambios poblacionales y sus determinantes por tener implicaciones importantes para la toma de decisiones a nivel de políticas demográficas, algo en lo que toda persona puede tener algo que decir aunque sólo sea a nivel de voto, es fundamental conocer el modelo explicativo usual de la evolución demográfica.

En cuarto lugar, dado que se pretende que el sujeto adquiera las destrezas cognitivas que hemos mencionado anteriormente al hablar de las aplicaciones de los conocimientos sobre población que el sujeto debe ser capaz de realizar, parece necesario que la evaluación de la adquisición de los objetivos anteriores se realice mediante tareas que supongan no tanto recuerdo cuanto la solución de problemas en las que se hallen implicados los distintos conocimientos y procesos mencionados.

Por último, dado que no se pretende sólo que el alumno haya adquirido una serie de conocimientos y destrezas por separado, sino que el aprendizaje suponga una reorganización de los esquemas de conocimiento —declarativo y sobre procedimientos— con que el sujeto puede afrontar el análisis de los problemas sobre población, se requiere que la evaluación contenga tareas que supongan de algún modo la mencionada integración o, al menos, que el nivel de ejecución de las tareas propuestas para evaluar los objetivos anteriores justifique la inferencia de que tal reorganización se ha alcanzado.

2.3. Determinación de la forma de recoger la información

A) Conocimiento de conceptos básicos

El grado en que un sujeto conoce un concepto puede evaluarse de distintas formas: preguntándole la definición, pidiéndole que seleccione entre varias definiciones aquella que corresponde al concepto en cuestión, o que seleccione entre varias situaciones cuál constituye un ejemplo válido, etc. La selección del modo de plantear las preguntas depende del propósito de la evaluación. Por ello, teniendo en cuenta la importancia de conseguir información nos diga no sólo si el sujeto sabe o no sabe, sino cuál es la razón de sus errores —en el caso de que se den— para poder informarle y que pueda corregirlos, podría plantearse la evaluación de este objetivo de acuerdo con el formato que ejemplificamos en la tabla 1.

Si consideramos la forma de presentación de la información, la tarea exige para su resolución que el sujeto seleccione las variables relevantes para el cálculo de cada índice, lo que supone echar mano del

Se proporciona a los alumnos la siguiente tabla con datos correspondientes a un año determinado —en este ejemplo, 1982— y se le pide que responda a las preguntas que siguen, referidas siempre a los países de la tabla:

PAÍS	EXTENSIÓN en Km ²	POBLACIÓN	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	DEFUNCIONES INFANTILES (El primer año)
A	649.969	V 8.500.000 M 8.550.000	8.417	3.902	1.800
B	248.207	V 29.670.000 M 30.000.000	5.787	6.981	227
C	2.780.092	V 13.900.000 M 14.000.000	7.352	2.455	610
D	21.041	V 2.250.000 M 2.350.000	1.444	308	88

PRIMERA FORMA DE PREGUNTAR:

- ¿Qué país es el más densamente poblado? A B C D
- ¿Qué país tiene mayor índice de natalidad? A B C D
- ¿Qué país tiene mayor índice de mortalidad? A B C D
- ¿Qué país tiene menor índice de mortalidad infantil? A B C D
- ¿En qué país es mayor el crecimiento vegetativo? A B C D

SEGUNDA FORMA DE PREGUNTAR:

- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre *densidad de población* es correcta?:
 - El país más densamente poblado es el B por tener más población que los demás.
 - El país con menor densidad de población es el C por ser el más extenso.
 - La relación población-extensión (144) es mayor en D, el de mayor densidad.
 - Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.
- ¿Cuál de éstas afirmaciones sobre el *índice de natalidad* (IN) es correcta?:
 - El menor IN es el de D, pues nacen menos niños.
 - El mayor IN es el de C, pues hay que descontar las defunciones infantiles.
 - La relación natalidad/población es menor en B, el país con menor IN.
 - Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.
- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre *crecimiento vegetativo* (CV) es correcta?
 - Aunque el país A es donde más nacimientos hay, no es el de mayor CV.
 - Es correcto afirmar que B tiene un crecimiento negativo.
 - La relación natalidad-mortalidad hace que C tenga el mayor CV.
 - Las tres afirmaciones anteriores son igualmente correctas.
- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre *mortalidad* (M) o *mortalidad infantil* (MI) es correcta?
 - El que la relación MI/N sea menor en B hace que este país sea el de menor IMI.
 - El índice de MI es menor en D, pues es donde mueren menos niños.
 - La relación mortalidad/población es mayor en A, el país con mayor IM.
 - Ninguna de las afirmaciones anteriores es correcta.

Tabla 1: Ejemplo de preguntas para evaluar los conceptos básicos sobre población.

conocimiento del concepto, realizar los cálculos relevantes y comparar los resultados correspondientes a los distintos países antes de responder. En consecuencia, responder correctamente a la primera forma de preguntar propuesta en la tabla exige algo más que recordar la definición, por lo que tales preguntas pueden utilizarse como una medida adecuada de la comprensión de los conceptos básicos. Sin embargo, en el caso de que los alumnos cometan errores, no es posible saber si se deben a concepciones equivocadas, a fallos de cálculo o a otros factores. Una posible forma de resolver esta dificultad es usar preguntas del segundo tipo. La información básica que se da al alumno es la misma, pero las alternativas incorrectas incluyen errores en la selección de las variables que sirven para obtener los índices o en las afirmaciones sobre el valor de éstos, debido a lo cual hacen posible identificar la naturaleza del error y corregirlo. Evidentemente, en este tipo de pruebas las contestaciones pueden deberse a que los sujetos responden al azar. Por ello es preciso evaluar el mismo tipo de conocimiento con más de una pregunta, para lo que podrían utilizarse distintos conjuntos de datos. Por otra parte, dependiendo del grado de relevancia e importancia que el profesor conceda a la adquisición de este objetivo y del número de preguntas utilizadas para su evaluación, se establecerá la puntuación criterio a partir de la que se considerará adquirido, puntuación que recogerá el número de respuestas correctas a conseguir del número de preguntas planteadas.

B) Lectura e interpretación de gráficos

Para evaluar la consecución de este objetivo, la mejor forma es presentar al sujeto gráficos semejan-

tes a los estudiados en clase, aunque no los mismos para evitar que la respuesta se deba al recuerdo más que a los conocimientos que pueden permitirle interpretar información nueva. Por otra parte, la presentación de gráficos es una buena ocasión para evaluar no sólo la capacidad del sujeto de leer correctamente la información, sino también la capacidad de hacer inferencias a partir de la valoración de la misma desde los conocimientos que se supone que ha adquirido. Gráficos y tablas pueden servir para evaluar, a través de las inferencias que el sujeto considera que pueden apoyarse en los mismos, la capacidad de interpretación y valoración crítica de la información. Por ejemplo, en las figuras 4 y 6 se recogen preguntas que sólo pretenden evaluar la capacidad de leer los gráficos presentados, mientras que en las figuras 5 y 7, la respuesta a las preguntas exige además ciertos conocimientos que en que apoyar las inferencias que se ofrecen como respuestas. De otro lado, como en el caso de las preguntas del segundo tipo diseñadas para evaluar el conocimiento de conceptos básicos sobre población, las alternativas de respuesta se han escogido de modo que recojan errores frecuentes en los alumnos, lo que permite que se les pueda corregir posteriormente.

C) Conocimiento del modelo de cambio poblacional

El conocimiento del modelo mediante el que se describe y explica el cambio poblacional que ha dado lugar a lo que se conoce como explosión demográfica y a los posteriores ajustes supone la adquisición de un esquema integrado por elementos declarativos —los conceptos que integran el modelo, sus relaciones y los hechos a que hacen referencia— y procedimentales —las reglas que hay que seguir al

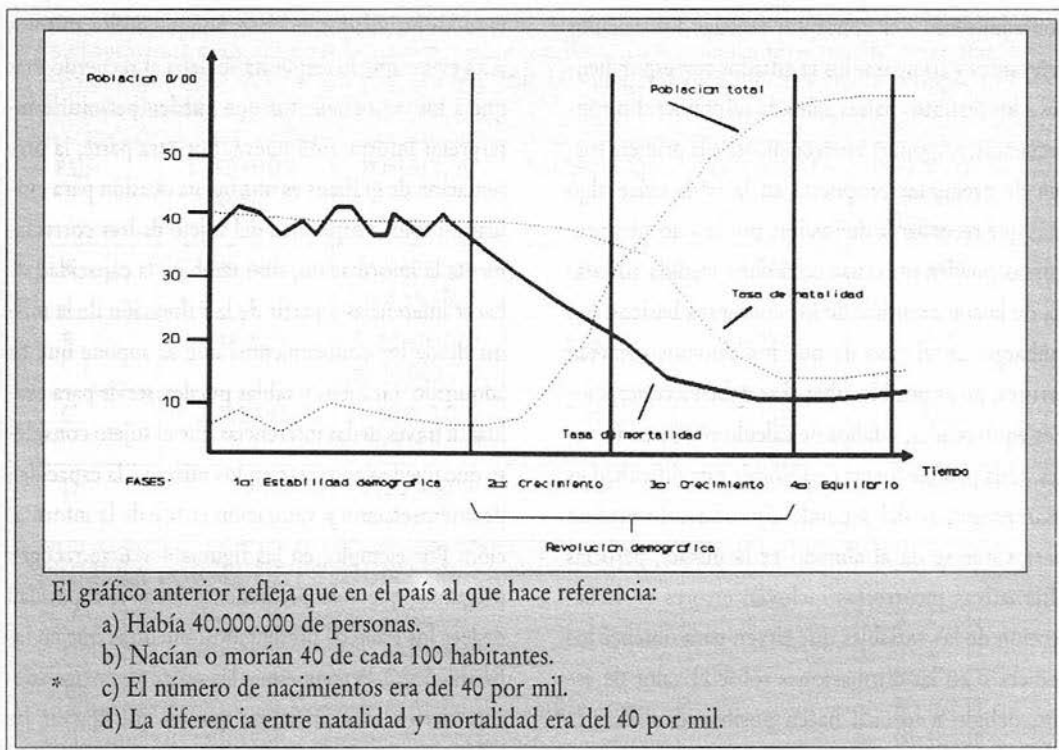


Figura 4: Ejemplo de pregunta sobre lectura de gráficos.

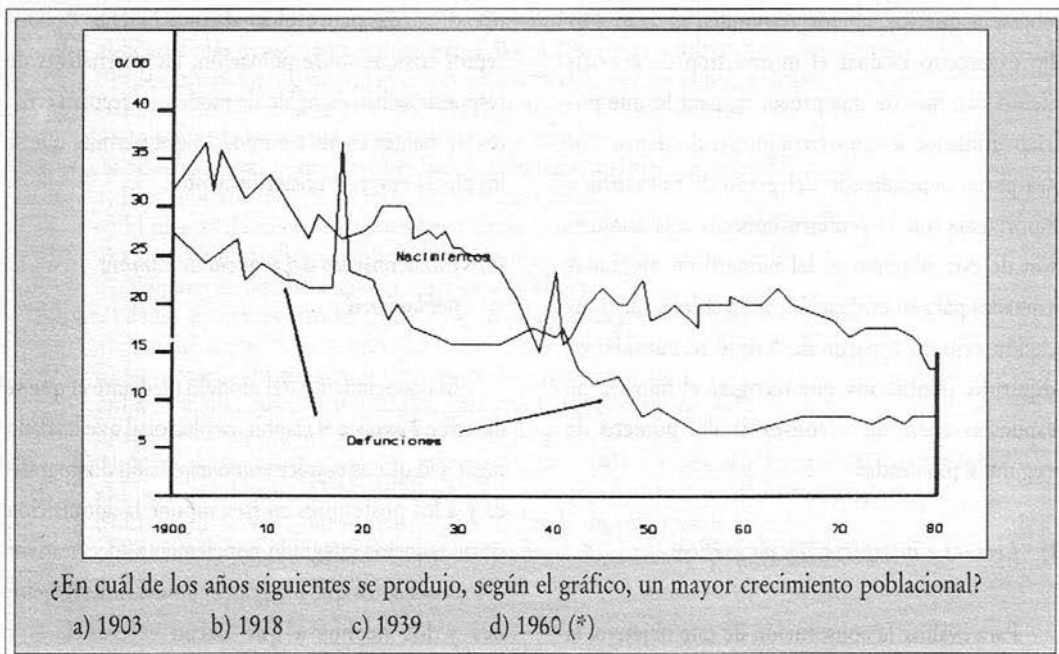
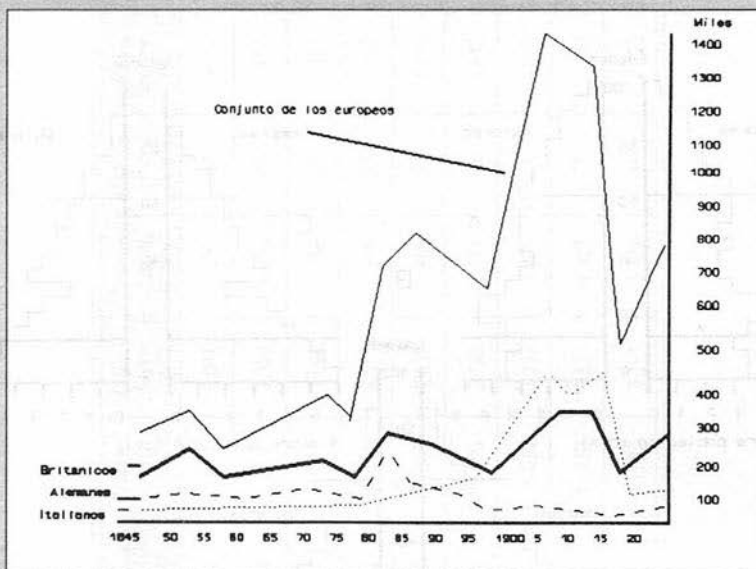


Figura 5: Ejemplo de pregunta sobre lectura de gráficos.



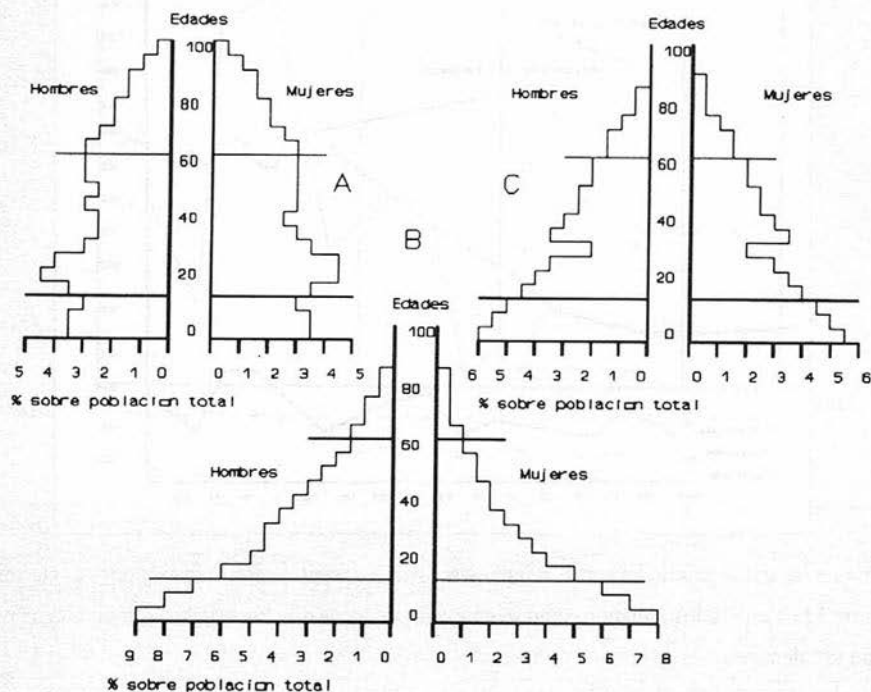
A la luz de los datos anteriores sobre emigración europea, ¿cuál de éstas afirmaciones es cierta?

- Entre 1895 y 1910 los italianos emigran en menor número que los británicos y en mayor número que los alemanes.
- En el mismo período de tiempo, los italianos emigran en mayor número que los habitantes del resto de los países.
- El conjunto de los italianos, británicos y alemanes que emigraron en 1910 osciló entre trescientos y cuatrocientos millones.
- * Entre 1845 y 1875, la emigración conjunta de italianos, británicos y alemanes fue superior a la del resto de países europeos.

Figura 6: Ejemplo de pregunta sobre lectura de gráficos.

aplicar el conocimiento anterior a la solución de problemas tales como identificar la fase del modelo en que se encuentra un país dado a partir de los datos sobre las variables que integran el modelo, predecir cuál será la evolución probable en años próximos de un país dada la fase del modelo poblacional en que se encuentra, determinar si los datos reales proporcionados por los documentos demográficos confirman el modelo o no y, en caso negativo, señalar de qué modo se debería reformular el modelo, etc.

En consecuencia, dado que se pretende que el sujeto adquiera las destrezas cognitivas que implica la aplicación del conocimiento señalado a la solución de problemas, es preciso que la evaluación no se quede a nivel de conocimiento declarativo. Para ello, puede plantearse el tipo de evaluación que proponemos a continuación. En la tabla 2 presentamos datos correspondientes a distintas variables que intervienen en el modelo básico utilizado para describir y explicar los cambios de población. A partir de estos datos,



1. La estructura poblacional de una de las pirámides sugiere la presencia de factores coyunturales que han incidido en el aumento de la mortalidad. Señala cuál es: A B C
2. Señala cuál de las pirámides indica que la población tiende a envejecer. A B C
3. Señala cuál de las pirámides sugiere una mayor esperanza de vida. A B C

Figura 7: Ejemplo de preguntas sobre lectura de gráficos.

pueden formularse preguntas para determinar:

- Si el sujeto es capaz de identificar la fase del modelo en que se encuentra un país dado, así como las razones en que apoya su respuesta, de modo que sea posible corregir sus errores si los tiene. Las preguntas de la tabla 3 ilustran de qué modo esto es posible.
- Si es capaz de inferir qué otras características no presentes en la tabla es probable que tenga un país dado, supuesta la validez del modelo y los datos

presentes en la tabla. Las preguntas de la tabla 4 ilustran este punto.

- Si aplica críticamente sus conocimientos, identificando qué datos presentes en la tabla no son congruentes con el modelo, dado lo que cabe esperar respecto a un país dado a partir del resto de los datos. La tabla 5 muestra qué tipo de preguntas es posible plantear para determinar si el sujeto aplica sus conocimientos a la falsación de suposiciones previas.

PAÍS	Extensión (km ²)	Millones de habit. 1987	Densidad hab./km ² 1987	Natalidad 0/00 1987	Mortalidad 0/00 1987	Mortalidad infantil 1987	Crecimiento vegetativo % 1987	Esperanza de vida (en años) 1987	Renta per cápita (en dólares) 1987	Calorías día/hab. 1987	Consumo energía kg Petróleo	Población urbana % 1987	Personas/médico 1987
A	1.246.700	9.243.000	7	47	20	137	2,7	44	870	2.041	197	24	—
B	1.098.581	6.796.000	6	43	14	110	2,9	54	570	1.954	276	43	1.950
C	446.550	22.960.000	51	35	10	82	2,5	60	620	2.544	256	43	17.120
D	756.945	12.537.000	17	24	6	20	1,8	72	1.310	2.574	796	83	950
E	9.596.961	1.068.734.000	111	21	7	32	1,4	69	300	2.620	485	22	3.780
F	98.484	42.031.000	427	20	6	25	1,4	69	2.690	2.765	1.171	64	1.440
G	504.782	38.866.000	77	12	9	10	0,3	76	6.010	3.237	7.801	74	500
H	9.372.614	243.381.000	26	16	9	10	0,7	75	18.430	3.623	31.302	77	360
I	449.964	8.327.000	19	12	13	6	-0,1	77	15.690	3.113	5.728	86	2.410

Tabla 2: Datos demográficos y socioeconómicos relacionados correspondientes a diferentes países. Base para las preguntas de las tablas 3 a 5.

Los datos recogidos en la tabla 2 son datos reales referidos a países situados en diferentes fases del modelo de cambio poblacional. No obstante, los nombres de los países han sido sustituidos por letras a fin de evitar que el sujeto responda a las preguntas en base a lo que recuerde sobre un país determinado en vez de hacerlo en base a la aplicación de los

conocimientos declarativos y procedimentales que se ha pretendido que adquiriera.

Como puede comprobarse, en la tabla 3 planteamos dos tipos de preguntas diferentes. Las primeras son más fáciles de preparar pero, en caso de error, no podemos estar seguros de qué factores son los que lo han determinado. Las alternativas falsas

PRIMER TIPO DE PREGUNTAS

En clase has estudiado que la demografía ha evolucionado y evoluciona pasando por varias fases cuya aparición depende de diversos factores. Fíjate en los datos de los países de la tabla 2 y señala cuál de los países que se mencionan a continuación bajo cada fase se halla en la misma:

Fase I: Demografía tradicional	Fase II: Transición I.	Fase III: Transición II.	Fase IV: Demografía moderna
a) El país A.	*a) El país C.	a) El país I.	*a) El país G.
b) El país B	b) El país D.	b) El país G.	b) El país D.
c) El país I.	c) El país F.	*c) El país E.	c) El país E.
*d) Ninguno de ellos.	d) El país H.	d) El país H.	d) El país F.

SEGUNDO TIPO DE PREGUNTAS

En clase has estudiado que la demografía ha evolucionado y evoluciona pasando por varias fases cuya aparición depende de diversos factores. Fíjate en los datos de los países de la tabla 2 y señala cuál de las afirmaciones que siguen sobre la pertenencia de los países de la tabla a una u otra fase es cierta, atendiendo a las razones que se dan:

- Es claro que el país A se encuentra en la fase I —demografía tradicional— pues su natalidad y su mortalidad infantil son elevadas.
- Atendiendo a la superioridad de la mortalidad respecto a la natalidad, es claro que el último de los países de la tabla, I, está en la fase I.
- Teniendo en cuenta los valores absolutos de los índices de natalidad y mortalidad, el país C se encuentra en la fase II —transición I—. (*)
- Las tres alternativas anteriores son incorrectas.

Tabla 3: Ejemplo de preguntas para evaluar la identificación de la fase demográfica de diferentes países.

1. Teniendo en cuenta los datos sobre natalidad, mortalidad y mortalidad infantil de la tabla 2, señala cuál de las afirmaciones siguientes es más probable que sea cierta.
 - a) La mayor mortalidad infantil del país C respecto a la del país H indica que la población de C está más envejecida.
 - b) Al ser la mortalidad prácticamente la misma, el nivel de envejecimiento de C respecto a G es semejante.
 - c) Aun cuando el nivel de mortalidad infantil sea bajo, no es seguro que I presente una pirámide de población joven. (*)
 - d) Al ser igual la mortalidad infantil, lo más probable es que la tasa de crecimiento sea prácticamente idéntica.

2. Teniendo en cuenta los datos de la tabla 2 sobre consumo de energía, señala cuál de las afirmaciones siguientes es probablemente la más cierta:
 - a) Existe una relación positiva entre consumo de energía y densidad de población: a mayor densidad, mayor consumo.
 - b) Existe una relación negativa entre renta per cápita y consumo de energía: A mayor renta per cápita, menor consumo.
 - c) Existe una relación positiva entre consumo de energía e incremento de la natalidad: a más natalidad, más consumo.
 - d) Existe una relación clara entre consumo de energía y crecimiento vegetativo: a mayor consumo, menor crecimiento. (*)

3. En general, el incremento de médicos por habitante se asocia negativamente a la tasa de mortalidad. No obstante, si se compara el país H con el resto de los países, nos encontramos con que, pese a tener mayor número de médicos, su mortalidad no es ni mucho menos la menor. ¿Cuál de las razones siguientes explica probablemente mejor este hecho?
 - a) La diferente mortalidad en los países urbanos respecto a los de estructura básicamente rural.
 - b) En los países desarrollados las tres CES (cáncer, corazón y coche) incrementan la mortalidad.
 - c) El envejecimiento de la población que hace que la tasa de mortalidad aumente notablemente. (*)
 - d) Las tres alternativas anteriores son igualmente ciertas.

Tabla 4: Ejemplo de preguntas para evaluar qué otras características no presentes en la tabla 2 es probable que tenga un país de la misma supuestos los datos que aparecen.

de las preguntas del segundo tipo nos informan, por el contrario, del tipo de creencia errónea que sostiene el sujeto, lo que posibilita corregirle.

En cuanto a las preguntas de la tabla 4, evalúan aspectos cognitivos complejos tales como el pensamiento correlacional (pregunta 2) y la capacidad para evaluar la plausibilidad de diferentes hipótesis en base a los conocimientos sobre las relaciones entre los conceptos a que hacen referencia estudiados en el tema (preguntas 1 y 3). Probablemente este tipo de preguntas es el más interesante con vistas a evaluar el grado de comprensión e integración de los conocimientos adquiridos, así como la capacidad del sujeto para aplicarlos a situaciones nuevas, dado que responder a cada una de ellas implica conocer lo que significa cada concepto, conocer cómo se relaciona con otros en el modelo, ser capaz de identificar en la tabla los datos relevantes para poder verificar si se dan las relaciones a que se alude en las alternativas y aplicar tales conocimientos para valorar críticamente las inferencias que se sugieren. Además, con preguntas como éstas puede cubrirse todo el espectro de relaciones implicadas en el esquema conceptual que se espera que el sujeto haya desarrollado.

En cuanto a las preguntas de la tabla 5, tienen

las mismas propiedades de las de la tabla 4. Las incluimos, sin embargo, porque ilustran cómo evaluar un aspecto cognitivo complejo como es la capacidad para detectar la información que disconfirma nuestras expectativas; en este caso, las expectativas derivadas del modelo propuesto por los demógrafos para explicar el desarrollo poblacional. Dado que lo que se pretende es ver si el sujeto detecta espontáneamente lo que disconfirma el modelo, en este caso no parece adecuado presentarle posibles razones sobre si un dato determinado va en contra del modelo o no. Por ello, si se desea obtener información que ayude a corregir sus errores en caso de que se den y se está trabajando con preguntas de opción múltiple, pueden numerarse las casillas de la tabla 2 y pedirle que señale la casilla o casillas en las que se apoya para dar su respuesta.

D) Otras aplicaciones de los conocimientos sobre población: interpretación y valoración crítica de textos

Por otra parte, tanto la evaluación del grado en que el sujeto comprende el modelo como la riqueza de inferencias que es capaz de hacer a partir del mismo cuando ha de aplicar sus conoci-

Cada fase del desarrollo demográfico suele llevar asociado distinto grado de desarrollo económico. Esto supuesto, señala cuál de los países incluidos en cada una de las preguntas siguientes presenta indicadores económicos no esperados de acuerdo con su desarrollo demográfico.

- | | | | | |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1: | a) El país A | b) El país F | c) El país H | d) El país E |
| 2: | b) El país B | b) El país D | c) El país C | d) El país G |
| 3: | c) El país I | b) El país A | c) El país C | d) El país G |

Tabla 5: Ejemplo de preguntas para evaluar la capacidad para reconocer la información que contradice las propias expectativas.

mientos puede evaluarse a partir del modo en que el sujeto interpreta textos referidos a temas de población, dado que junto con las gráficas de tablas y datos constituyen la principal fuente de información sobre el tema. La interpretación de un texto es una tarea compleja, dado que la comprensión no depende sólo de los conocimientos del tema con los que un sujeto afronta la lectura de un texto, sino que es un proceso estratégico, en el que intervienen otros factores (Alonso-Tapia, 1991, cap.5; Alonso-Tapia y col., 1992). Por ello, supuesto que el propósito de la evaluación sea ayudar al sujeto a superar sus lagunas y errores en los conocimientos específicos sobre población, no se puede olvidar que los fallos en una prueba de comprensión pueden deberse tanto a los conocimientos previos como a los procesos estratégicos. No obstante, en la medida en que lo que interesa es determinar el papel de los primeros, la evaluación puede diseñarse de modo que se limite a ellos, tal y como ponemos de manifiesto en los ejemplos de las tablas 6 y 7.

En las preguntas relacionadas con el primero de los textos mencionados, con ocasión del texto se evalúa tanto el conocimiento de conceptos básicos —superpoblación— como la correcta valoración del sentido de las afirmaciones del texto en base a la ubicación del mismo que es posible realizar en base a los indicios que proporciona si se ha comprendido y asimilado adecuadamente el tema, incluidas sus implicaciones socioeconómicas.

En cuanto a las preguntas contenidas en la tabla 7, se evalúa en esta ocasión si el sujeto relaciona lo que ha aprendido con países concretos, de los que se supone que tiene la información necesaria por haberla adquirido en los temas de Geografía en cuyo bloque se inserta el tema de población.

III. Validación del modelo: Primeros pasos

Método

Material.- Hasta aquí hemos presentado sugerencias sobre como puede evaluarse el conocimiento que los alumnos tienen sobre demografía, conocimientos que hacen referencia a distintos aspectos del modelo inicialmente propuesto. No se trata de la única forma de hacerlo, pero sí de una alternativa que consideramos especialmente útil para obtener información. Sin embargo, ¿cómo valorar cualitativa y cuantitativamente la calidad de la información que proporciona el tipo de evaluación propuesto? Para responder a esta pregunta confeccionamos una prueba con 32 de las preguntas descritas en los apartados anteriores, prueba cuyas características hemos analizado a fin de obtener información que nos permita hacer una primera estimación de la validez del modelo de partida. Las preguntas incluidas en la prueba son:

- Las 5 preguntas sobre conceptos básicos (CB) (primera modalidad) presentadas en la tabla 1.
- Las 6 preguntas sobre lectura de gráficos (LG) presentadas en las figuras 4 a 7.
- Las 4 preguntas sobre categorización de países (CA) (modalidad 1) recogidas en la tabla 3.
- Las 3 preguntas sobre aceptabilidad de inferencias (IN) recogidas en la tabla 4.
- Las 3 preguntas sobre falsación de hipótesis (FH) recogidas en la tabla 5.
- Las 11 preguntas sobre aplicación de conocimientos a la comprensión de textos recogidas en las tablas 6 y 7.

TEXTO:

...«La experiencia de las políticas demográficas aplicadas en los últimos años es alentadora. Han disminuido las tasas de mortalidad y enfermedad, aunque no en la medida prevista. Los programas de planificación de la familia han logrado reducir la fecundidad con un costo relativamente bajo. Los países que consideren que su tasa de crecimiento demográfico obstaculiza sus planes nacionales de desarrollo, deben adoptar políticas y programas apropiados en materia de población. La oportuna adopción de medidas podría evitar que se acentuaran problemas como sobrepoblación, escasez de alimentos y deterioro del medio ambiente».

Teniendo presente el texto anterior, responde a las siguientes cuestiones:

1. En el texto aparece la expresión «políticas demográficas». Señala cuál de las acciones siguientes NO ES una medida directa de política demográfica.
 - a) Promover el uso de anticonceptivos.
 - b) Conceder exenciones fiscales a las familias numerosas.
 - *c) Prever las necesidades de puestos escolares.
 - d) Conceder subvenciones a las madres que tengan un tercer hijo.
2. En el texto aparece la expresión «políticas demográficas». Señala cuál de las acciones siguientes SI ES una medida directa de política demográfica.
 - a) Favorecer el incremento de guarderías subvencionadas.
 - *b) Promover la esterilización de las parejas.
 - c) Promover la cultura de la mujer y facilitar su acceso al trabajo.
 - d) Prever las necesidades de la tercera edad.
3. Señala por cuál de las siguientes razones el autor del texto dice que «La experiencia de las políticas demográficas... es alentadora»:
 - a) El incremento de la población es un bien porque proporciona mano de obra suficiente para el desarrollo económico.
 - b) La reducción de la población es algo positivo para cualquier país.
 - c) Es fundamental que el control de la natalidad se consiga con bajo costo económico.
 - *d) Se considera un bien la reducción de la natalidad en los países a los que se dirige el autor.
4. Señala a qué zona puede aplicarse de forma más clara la afirmación del texto: «La disminución de la mortalidad no ha sido la prevista».
 - *a) África central (Congo, Ruanda, Nigeria, etc.).
 - b) Los países del cono sur de América (Chile, Argentina...).
 - c) La U.R.S.S.
 - d) Europa occidental.

Tabla 6: Ejemplo de preguntas de aplicación de conocimientos a la interpretación y valoración crítica de textos.

5. Teniendo en cuenta en quienes está pensando preferentemente el autor al escribir este texto, las medidas a las que hace referencia sin nombrarlas explícitamente son:
- a) Promover la cultura de la mujer y facilitar su acceso al trabajo.
 - *b) Promover la esterilización y es uso de anticonceptivos.
 - c) Aumentar el número de escuelas y guarderías.
 - d) Subvencionar a las mujeres que tengan un tercer hijo.
6. El concepto de «sobrepoblación» hace referencia a:
- a) A la población sobrante en relación a la extensión de terreno cultivable.
 - b) A la población sobrante tras la ocupación de los puestos de trabajo existentes.
 - c) A una proporción elevada de habitantes en relación con la extensión del país.
 - *d) Al desequilibrio entre la magnitud de población y el desarrollo económico.
7. La afirmación del texto: «...su tasa de crecimiento demográfico obstaculiza sus planes nacionales de desarrollo» se refiere:
- *a) A la existencia de una relación negativa entre sobrepoblación y desarrollo económico.
 - b) A la existencia de una relación positiva entre el incremento de la población y la posibilidad de creación de riqueza.
 - c) A la existencia de una relación negativa entre densidad de población y desarrollo económico.
 - d) A la existencia de una relación positiva entre densidad de población y desarrollo económico.
8. En el texto el autor habla de «evitar... el deterioro del medio ambiente». Teniendo en cuenta el tipo de países en los que piensa preferentemente, ¿a qué aspecto concreto del deterioro es más probable que se esté refiriendo?
- a) A la lluvia ácida.
 - b) A la contaminación por radiación.
 - *c) A la progresiva erosión del suelo.
 - d) A todos los anteriores.

Tabla 6: (Continuación).

TEXTO:

...«En los próximos decenios se registrarán cambios rápidos en las estructuras demográficas con marcadas variaciones regionales. Las cifras absolutas de niños y jóvenes en algunos países seguirán aumentando con tal rapidez que se requerirán programas especiales para responder a sus necesidades y aspiraciones, incluido el empleo lucrativo. El envejecimiento de la población es un fenómeno que experimentarán muchos países. Este fenómeno requiere atención debido a sus repercusiones sociales y a la activa contribución que las personas de edad pueden aportar a la vida social, cultural y económica de sus países».

9 . ¿A qué se refiere el autor en este texto cuando habla de «estructuras demográficas»?

- *a) A la composición de la población por edades y sexos.
- b) A la composición de la población por sectores de actividad económica.
- c) A la composición de la población por el nivel de educación recibida.
- d) A todas las características mencionadas.

10 .¿Qué país ejemplifica el tipo de zonas en que piensa el autor cuando dice que en algunos países los niños jóvenes seguirán aumentando?

- a) Corea. b) Canada. c) India. (*) d) Chile.

11 .¿Qué país ejemplifica el tipo de zonas en que piensa el autor cuando dice que «muchos países experimentarán el fenómeno del envejecimiento»?

- a) Marruecos. b) Italia.(*) c) Filipinas. d) Méjico.

Tabla 7: Ejemplo de preguntas de aplicación de conocimientos a la interpretación y valoración crítica de textos.

Muestra.- La prueba se pasó a 324 sujetos de 2.º de BUP procedentes de cuatro centros públicos de distintas zonas de Madrid.

Procedimiento.- La prueba no se pasó inmediatamente después de terminar la unidad sobre demografía, sino unos seis meses después. Se dividió en dos partes de 16 preguntas cada una, y los alumnos tuvieron una hora para responder a cada una de ellas. La primera parte incluyó las preguntas sobre conceptos básicos y comprensión de textos, y la segunda, el resto de las preguntas.

Resultados

Las tablas 8 y 9 recogen los resultados correspondientes a los distintos análisis realizados, resultados que pasamos a describir e interpretar.

Análisis de las alternativas de respuesta y del índice de dificultad

El índice de dificultad medio —el porcentaje de sujetos que aciertan cada pregunta— es de 51,32, con una desviación típica de 20,96. En cuanto a la

distribución, el 18,75% de los elementos tienen un índice de dificultad menor de 0,30; el 62,5 tienen índices que oscilan entre el 0,31 y el 0,70, y otro 18,75% tiene índices superiores a 0,71. Estos datos muestran que, atendiendo a su dificultad, la prueba tiene un nivel medio, adecuado para los alumnos para los que ha sido diseñada.

Lo que acabamos de decir implica, en la mayoría de los casos, que la alternativa más escogida ha sido la correcta. Por otra parte, las alternativas incorrectas han sido escogidas en grado suficiente como para que puedan ser considerados como distractores adecuados. No obstante, hay algunas excepciones que pasamos a considerar.

En las preguntas sobre conocimiento de conceptos básicos (1 a 5), se observa una pauta de respuesta interesante. Las dos primeras han resultado excesivamente fáciles, lo que hace que resulten poco útiles para distinguir entre sujetos que dominan y no dominan la materia. Hay que señalar que en estas dos preguntas las alternativas correctas corresponden a los países con más nacimientos (pregunta 1) y con más población (pregunta 2) en términos absolutos. En cuanto a las preguntas 3 y 4, el análisis de las alternativas erróneas más escogidas sugiere que los alumnos tienden a responder escogiendo los valores más altos o más bajos —según el tipo de pregunta—, pero sin relacionar las defunciones con los miles de habitantes y las defunciones infantiles con el número de nacimientos. Por último, dada la dificultad de la pregunta 5 (implica ver la diferencia entre el índice de natalidad y el de mortalidad, y no la diferencia entre valores absolutos), el hecho de que resulte de dificultad media podría deberse —a la luz de las pautas de respuesta observadas en las preguntas anteriores— a que la respuesta correcta corresponde al país

en que la natalidad es mayor en términos absolutos, lo que puede haber sesgado las contestaciones hacia esta alternativa. En consecuencia, para mejorar la calidad de la evaluación, buscando confirmar esta hipótesis, sería deseable: a) Diseñar las preguntas de forma que las alternativas correctas no coincidiesen con los valores absolutos extremos en las variables señaladas; y b) Diseñar las alternativas utilizando la segunda forma de preguntar descrita en la tabla 1. En cualquier caso, el patrón de respuestas a este conjunto de preguntas sugiere que existen tendencias en las pautas de respuesta que reflejan que los conceptos no se aplican siguiendo un procedimiento adecuado, como sería deseable, lo que debe corregirse, por ejemplo, mostrando a los alumnos de forma explícita su error y las razones del mismo.

Las preguntas sobre lectura de gráficos presentan un patrón de elecciones adecuado, excepto en la pregunta 3 (fig. 6), donde la alternativa errónea más escogida a sido la B. El análisis de su contenido sugiere que la expresión «en mayor número que los habitantes del resto de los países» puede haber resultado ambigua, al no especificar si se trata de los nombrados específicamente o del resto de los europeos. En consecuencia, esta pregunta ha sido eliminada del resto de los análisis. Podría, no obstante, utilizarse en el futuro si se modificase la alternativa señalada.

En cuanto a las preguntas en las que se pide a los alumnos cuál de los países dados pertenece a una determinada fase de las que describe el modelo de cambio poblacional, preguntas que implican realizar una categorización, nos hemos encontrado con que en la primera de ellas (tabla 3) la alternativa más escogida ha sido una de las erróneas: casi el 55% de los alumnos han considerado que pertenecía a la fase de «demografía tradicional» el país cuyos índi-

Ítem	Porcentaje de sujetos que escoge cada alternativa					Índice de dificultad	Homogeneidad	
	A	B	C	D	No contestan		Prueba original	Prueba final
CB1 1	3,1	88,3	2,2	6,5	—	88,3	0,162	0,156
CB2 2	89,2	2,2	1,5	7,1	—	89,2	-0,043	—
CB3 3	26,5	69,4	1,9	1,9	0,3	26,5	0,491	0,501
CB4 4	5,9	26,9	2,5	64,2	0,6	26,9	0,525	0,523
CB5 5	56,5	6,8	13,6	13,6	9,6	56,5	0,269	0,276
LG1 6	1,5	9,6	61,7	21,6	5,6	61,7	0,361	0,355
LG2 7	13,9	12,0	8,6	63,9	1,5	63,9	0,429	0,413
LG3 8	9,0	51,2	19,8	16,7	3,4	16,7	0,193	—
LG4 9	23,1	26,9	46,6	—	3,4	46,6	0,370	0,370
LG5 10	84,0	10,2	4,6	—	1,2	84,0	0,265	0,254
LG6 11	66,7	24,1	7,7	—	1,5	66,7	0,286	0,291
CA1 12	54,9	15,4	15,1	12,3	2,2	12,3	-0,098	0,296
CA2 13	44,1	22,8	18,8	10,8	3,4	44,1	0,257	0,263
CA3 14	38,0	12,0	26,5	18,8	4,6	38,0	0,245	0,252
CA4 15	58,0	13,6	11,4	13,3	3,7	58,0	0,452	0,465
IN1 16	19,1	20,1	43,5	12,3	4,9	43,5	0,421	0,420
IN2 17	29,9	10,8	16,7	37,0	5,6	37,0	0,309	0,316
IN3 18	7,7	23,8	23,1	41,0	4,3	23,1	0,267	0,280
FH1 19	23,1	18,2	21,3	31,5	5,9	31,5	0,254	0,254
FH2 20	18,8	16,7	23,5	34,9	6,2	16,7	0,159	0,168
FH3 21	32,1	17,3	25,3	16,7	8,6	32,1	0,302	0,299
CT1 22	14,2	7,7	59,3	14,2	4,6	59,3	0,384	0,378
CT2 23	4,6	73,8	15,7	3,7	2,2	73,8	0,363	0,352
CT3 24	2,8	9,6	33,0	52,8	1,9	52,8	0,250	0,246
CT4 25	65,1	17,0	3,1	12,3	2,5	65,1	0,277	0,279
CT5 26	10,2	78,4	4,3	3,4	3,7	78,4	0,370	0,357
CT6 27	2,5	1,2	38,3	56,2	1,9	56,2	0,262	0,281
CT7 28	54,9	2,5	36,7	3,7	2,2	54,9	0,333	0,333
CT8 29	6,2	6,2	43,8	42,3	1,5	43,8	0,298	0,308
CT9 30	55,9	4,6	2,5	35,8	1,2	55,9	0,297	0,289
CT10/31	13,0	3,4	61,1	14,8	7,7	61,1	0,337	0,337
CT11/32	5,6	77,8	5,6	6,8	4,3	77,8	0,343	0,355
N 324	MEDIA P. Orig.= 16,42 P. Final = 15,91		DES. TÍPICA P. Orig.= 4,385 P. Final = 4,514		CONSISTENCIA INTERNA (alfa) Prueba Original = 0,678 Prueba Final = 0,719			

Leyenda: CB = Conceptos básicos; CT = Comprensión de textos; LG = Lectura de gráficos;
CA = Categorización; FH = Falsación de hipótesis; IN = Inferencias.

Tabla 8: Características psicométricas de los elementos y de la prueba en su conjunto.

ces de natalidad y mortalidad eran mayores, aunque las diferencias entre los mismos no sugieren el equilibrio poblacional propio de esta fase. La elección de esta alternativa refleja, pues, en un gran número de alumnos, un aprendizaje incompleto de los criterios que definen la fase de demografía tradicional.

El examen de las alternativas correspondientes a las preguntas diseñadas para evaluar las inferencias de tipo asociativo o predictivo que los alumnos son capaces de hacer a partir de los datos (tabla 4) muestra, en relación con la segunda pregunta, que un porcentaje elevado de alumnos escogen la alternativa incorrecta que sugiere la existencia de una relación positiva entre consumo de energía y densidad de población. Dado que la correlación, de acuerdo con los datos, es cero, esta tendencia indica probablemente que los datos no se han tenido en cuenta y que se ha respondido en base al supuesto de que a más gente, más consumo, sin considerar que éste depende además del grado de desarrollo. En cuanto a la tercera pregunta, la alternativa más escogida es la que indica que todas las otras son correctas. Se trata de una respuesta que no tiene en cuenta que se pide responder de acuerdo con los datos y que la información que éstos proporcionan no aporta evidencia que apoye todas las alternativas.

Las preguntas en que la proporción de sujetos que eligen cada alternativa es más semejante son las destinadas a evaluar la capacidad de encontrar información que vaya en contra de las predicciones que cabe hacer a partir de las ideas sobre determinantes de los cambios poblacionales. Se trata de preguntas bastante difíciles que quizás deberían haber sido formuladas de forma semejante al segundo tipo de preguntas sugerido en la tabla 1 ya que, tal y como se ha hecho en este caso, no sabemos en qué tipo de dato se han fijado los sujetos para responder, lo que

dificulta dirigir la instrucción a las ideas que están en el origen de sus errores.

Finalmente, las alternativas de las preguntas sobre aplicación de conocimientos a la comprensión de textos han resultado adecuadas, en general. No obstante, hay cuatro preguntas (6 y 7, 8 y 9) en las que el análisis de las alternativas incorrectas elegidas con más frecuencia es especialmente informativo. En las preguntas 6 y 7, la elección de la alternativa incorrecta C muestra que los alumnos confunden densidad alta con sobrepoblación, concepto que incluye una referencia a los recursos disponibles. Por otra parte, la elevada proporción en que la alternativa D (todas las anteriores) es elegida en las preguntas 8 y 9 puede que se deba a que el alumno contesta en base a lo que sabe en general sobre aquello que se le pregunta, sin atenerse a los datos.

Relevancia del contenido de la prueba

El análisis del porcentaje de sujetos que ha elegido cada alternativa y del índice de dificultad de cada pregunta nos permite conocer la adecuación de éstas para evaluar los conocimientos adquiridos, así como el grado en que proporcionan información útil para corregir los errores y sesgos que parecen observarse en tales conocimientos. También nos ha permitido detectar qué preguntas, por ser excesivamente fáciles o excesivamente difíciles, deben ser suprimidas o modificadas, ya que no nos ayudan a distinguir claramente qué sujetos saben y cuáles no. Sin embargo, lo que interesa es no sólo saber si los alumnos poseen ciertos conocimientos específicos, sino también saber hasta qué punto se ha producido un cambio significativo en la organización e integración de los conocimientos de los alumnos acerca del tema. Para poder estimar el grado en que esto es así

existen diferentes procedimientos, aunque no todos son aplicables al mismo tipo de examen.

En el caso de haber diseñado una evaluación como la que estamos presentando, se puede responder afirmativamente a la pregunta planteada, pero la evidencia es indirecta y sólo es aceptable si se dan ciertas condiciones. Por un lado, el diseño de la prueba debe cubrir el espectro de los principales objetivos a alcanzar, en este caso los explicitados en el mapa conceptual de la tabla 3. Una manera de comprobar si las tareas incluidas en la prueba de evaluación hacen referencia a objetivos realmente importantes es someter la prueba a la valoración de expertos. En nuestro caso, se preguntó a los diez profesores de los alumnos de los grupos evaluados que estimasen el grado de relevancia de cada pregunta en relación con los objetivos del curso en una escala de 1 a 4 (irrelevante, poco importante, importante, imprescindible). Los resultados se recogen en la tabla 9. Como puede comprobarse, los datos sobre relevancia de las preguntas, en cuanto que reflejan el acuerdo de 10 jueces sobre la validez del contenido de la prueba, avalan la bondad de la misma. Por un lado, la media de los juicios de relevancia implica que, en conjunto, el contenido de la prueba es importante para los profesores. Además, ninguna pregunta ha sido considerada poco importante. Aunque en este caso no se hizo, consideramos que hubiera sido útil pedirles una valoración de la prueba en su conjunto.

Homogeneidad y consistencia interna

La segunda condición para que pueda considerarse que la prueba permite evaluar la reorganización e integración de los conocimientos del sujeto relativos al tema de que se trate es que, además de

ser relevantes las preguntas y la prueba en su conjunto, haya una relación significativa entre los conocimientos que los sujetos manifiestan al responder a las distintas cuestiones que se suponen diseñadas para evaluar un mismo tipo de conocimientos. La existencia de esta relación permitiría sostener la hipótesis de que las tareas incluidas en la prueba evalúan un núcleo de conocimientos de algún modo integrados.

Para determinar si tal relación existe y en qué grado, existen varios procedimientos estadísticos. En primer lugar, es posible determinar la homogeneidad de las distintas escalas de la prueba y de esta en su conjunto. La correlación de las respuestas a cada pregunta con la puntuación total en la prueba constituye un indicador del grado en que hay algo en común entre lo que evalúan unas y otras. En la medida en que todas las preguntas tengan una homogeneidad aceptable, puede suponerse que miden algo común, quizá su dependencia de la reorganización e integración de los conocimientos que se ha producido en la mente de los alumnos —al menos no cabe en principio descartar esta suposición—.

Otro índice calculado en este estudio y que depende en parte de la homogeneidad de la prueba, es la consistencia interna de ésta —el grado en que, tras dividirla en diferentes mitades, se obtiene de cada una de ellas una estimación semejante de los conocimientos de los sujetos evaluados—. En la medida en que este índice sea alto, puede suponerse que los conocimientos evaluados a lo largo de la prueba tienen algo en común, tal vez, su dependencia de un esquema organizador que les daría unidad, coherencia y, generalizabilidad.

Finalmente, es posible analizar factorialmente las correlaciones entre las respuestas a las preguntas bien de las diferentes partes de la prueba, bien de

Relevancia			Dominio		
Variable	Media	D. típica	Variable	Media	D. típica
CB1	3.8	.42	CB1	91.4	3.89
CB2	3.9	.31	CB2	90.9	4.97
CB3	3.9	.31	CB3	90.9	4.97
CB4	3.8	.42	CB4	88.9	8.29
CB5	3.7	.48	CB5	90.4	5.31
CT1	3.0	.81	CT1	79.5	11.89
CT2	3.1	.56	CT2	79.5	11.89
CT3	3.1	.31	CT3	79.0	9.66
CT4	2.6	.84	CT4	75.5	14.61
CT5	2.7	.94	CT5	81.5	9.44
CT6	3.6	.51	CT6	87.4	6.97
CT7	3.1	.31	CT7	81.9	10.40
CT8	2.8	.78	CT8	75.9	15.78
CT9	3.8	.42	CT9	87.9	6.55
CT10	2.7	.67	CT10	80.0	6.23
CT11	2.7	.67	CT11	80.0	6.23
LG1	3.2	.78	LG1	81.4	10.88
LG2	3.5	.52	LG2	83.4	11.15
LG3	2.6	.51	LG3	72.0	12.95
LG4	3.4	.69	LG4	83.4	10.90
LG5	3.6	.51	LG5	87.4	8.08
LG6	3.6	.51	LG6	85.9	7.90
CA1	3.4	.69	CA1	82.9	9.29
CA2	3.2	.63	CA2	82.9	9.29
CA3	3.2	.63	CA3	82.9	9.29
CA4	3.2	.63	CA4	82.9	9.29
FH1	3.0	.47	FH1	76.0	9.66
FH2	2.9	.56	FH2	75.5	9.55
FH3	2.8	.42	FH3	75.5	9.55
IN1	3.0	.47	IN1	76.0	14.87
IN2	2.7	.48	IN2	71.5	14.91
IN3	2.7	.48	IN3	71.5	14.91
TOTAL	3.19	.40	TOTAL	80,67	6,48

Tabla 9: Valoración de la relevancia de cada pregunta de la prueba y del grado de éxito considerado necesario para su dominio. N=10.

toda la prueba. El resultado de los análisis factoriales muestra si las respuestas correlacionan o no con un factor común. En caso negativo, quedaría descartado el que los conocimientos manifestados en la prueba dependiesen de la reorganización de conocimientos buscada, organización que habría dado unidad, coherencia y generalizabilidad a los conocimientos específicos manifestados. Por otra parte, en el caso de que las respuestas a las distintas preguntas correlacionen con un factor común, no cabe descartar que tal reorganización se haya producido. No obstante, esta organización sólo puede suponerse razonablemente. No queda demostrada, al no haber sido evaluada directamente.

Los tres indicadores señalados no son independientes, aunque tampoco son equivalentes. Por eso hemos obtenido cada uno de ellos, pues su convergencia —en caso de darse— supondría un importante apoyo a la suposición de que la prueba permite medir el grado en que se ha producido una reorganización en los conocimientos de los sujetos, si bien esta suposición no quedaría demostrada.

En la tabla 8 se recogen los índices de homogeneidad correspondientes a cada elemento, así como los de consistencia interna de la prueba. Los índices de homogeneidad son adecuados en todos los casos excepto en cinco (los correspondientes a las preguntas 1, 2, 8, 12 y 20). Una vez analizadas las preguntas para ver a qué podía deberse esta falta de homogeneidad, comprobamos que esta podía obedecer a las siguientes razones: 1) en las preguntas 1 y 2, a su excesiva facilidad que hace que la pregunta no permita distinguir diferentes niveles de aprendizaje; 2) en la pregunta 8, a la posible ambigüedad de la alternativa escogida con más frecuencia; 3) en la pregunta 12, a que la alternativa errónea escogida con más frecuencia implica al menos un aprendizaje parcial

de los criterios que definen a los países que se sitúan en la fase de demografía tradicional; y 4) en cuanto a la pregunta 20, en la que los alumnos tenían que detectar datos socioeconómicos que fuesen en contra de las expectativas generadas por la fase del modelo de cambio poblacional en la que se encontraban diferentes países, creemos que la falta de homogeneidad puede deberse a que uno de los datos, aun sin ir en contra del modelo, era de una magnitud muy superior a la de los demás, lo que ha podido desorientar a los alumnos.

Teniendo presentes las posibilidades indicadas, dado que la homogeneidad influye en la consistencia interna de la prueba, pensamos que, aun siendo esta aceptable, tal vez pudiese mejorarse si elimináramos algunas de las preguntas que presentaban problemas o si modificáramos la forma de puntuación donde ello fuera posible. En concreto decidimos lo siguiente: a) Puesto que la respuesta más frecuente a la pregunta 12 implicaba al menos una comprensión parcial del concepto evaluado, decidimos darla por válida; b) decidimos eliminar la pregunta 8, debido a su ambigüedad; y c) puesto que no había razones de contrucción que justificasen la eliminación o modificación del resto de las preguntas con baja homogeneidad, decidimos ver si tanto ésta como la fiabilidad aumentaban o disminuían según que tales preguntas se eliminasen o no. Tras repetidos análisis comprobamos que la fiabilidad máxima —0,719— se conseguía eliminando las preguntas 2 y 8, y modificando la 12 en el sentido indicado.

Además de la homogeneidad y la consistencia interna, se han hallado las correlaciones entre las preguntas pertenecientes a las distintas categorías de cuestiones planteadas a los alumnos y, posteriormente, estas correlaciones han sido analizadas factorialmente. Lo mismo se ha hecho con las pun-

tuciones totales en cada una de las categorías mencionadas. Los resultados del primer grupo de análisis se recogen en la tabla 10, y los del segundo, en la tabla 11. En ambos casos se ha utilizado el método de Componentes Principales y la rotación Varimax. El criterio para admitir una saturación en un factor como significativa ha sido 0.30.

Los resultados recogidos en la tabla 10 ponen de manifiesto que, en general, las preguntas construidas para evaluar un mismo tipo de conocimientos parecen hallarse asociadas a un mismo factor, si bien hay algunas excepciones. En primer lugar, la variabilidad de las respuestas a las preguntas sobre conocimiento de conceptos básicos parece depender de dos factores, uno de los cuales sería la facilidad

de la tarea, ya que saturan en dicho factor los dos elementos con un índice de dificultad más elevado, esto es, los dos más sencillos. En segundo lugar, la variabilidad del elemento 8, perteneciente al grupo de cuestiones sobre lectura de gráficos, no parece asociada al mismo factor del que depende la variabilidad del resto de los elementos de este grupo. Esto podría explicarse, tal y como hemos señalado anteriormente, por la ambigüedad de la pregunta, que nos ha llevado a eliminarla de la prueba en su estado actual. Otra excepción es que el elemento 21 se halla negativamente asociado al factor que explica la variabilidad de las respuestas al resto de las preguntas sobre falsación de hipótesis. Por el momento no tenemos razón que explique este hecho. Finalmente,

Factores	1	2	Factores	1	Factores	1
Elementos			Elementos		Elementos	
CB 1	0.000	0.724	CA 12	0.584	CT 22	0.434
CB 2	0.000	0.770	CA 13	0.631	CT 23	0.659
CB 3	0.903	0.000	CA 14	0.507	CT 24	0.319
CB 4	0.875	0.000	CA 15	0.657	CT 25	0.275
CB 5	0.426	0.000			CT 26	0.632
			Factores	1	CT 27	0.394
Factores	1		Elementos		CT 28	0.424
Elementos					CT 29	0.413
LG 6	0.594		IN 16	0.372	CT 30	0.333
LG 7	0.561		IN 17	0.787	CT 31	0.353
LG 8	0.275		IN 18	0.721	CT 32	0.355
LG 9	0.510					
LG 10	0.617		Factores	1		
LG 11	0.384		Elementos			
			FH 19	0.718		
			FH 20	0.530		
			FH 21	-0.649		

Tabla 10: Saturaciones factoriales correspondientes a los análisis factoriales realizados sobre las puntuaciones en los distintos tipos de preguntas incluidas en la prueba. Método: componentes principales y rotación varimax. N = 324.

ESCALAS	CORRELACIONES					Factores	1	
	LG	CA	IN	FH	CT	Escalas		
Conceptos Basicos	0.333	0.215	0.212	0.199	0.190	CB	0.616	
Lectura de Gráficos		0.192	0.248	0.135	0.294	LG	0.641	
CAtegorizacion			0.165	0.198	0.280	CA	0.537	
INferencias				0.280	0.244	IN	0.611	
Falsacion de Hipot.					0.181	FH	0.538	
						CT	0.604	
						VP	2.106	
FIABILIDAD. Índice Theta de Carmines: 0.630								

Tabla 11: Correlaciones entre las puntuaciones correspondientes a las escalas que agrupan los distintos tipos de preguntas y saturaciones correspondientes al análisis factorial de las mismas. Método: componentes principales y rotación varimax. N = 324.

la correlación del elemento 25 con el factor que parece explicar buena parte de la variabilidad de las puntuaciones en comprensión de textos no alcanza el nivel criterio. Es probable que se deba a que la respuesta a pregunta, más que de la comprensión del texto, depende de que el alumno posea conocimientos factuales muy específicos. En general, pues, parece que la variabilidad de las repuestas a los diferentes conjuntos de preguntas no permite descartar su dependencia de un supuesto factor que reflejaría la organización de los conocimientos explorados a través de los distintos tipos de preguntas.

En cuanto a los resultados recogidos en la tabla 11, ponen de manifiesto el grado en que la variabilidad de las puntuaciones obtenidas por los alumnos en el conjunto de las escalas —o grupos de preguntas— se halla asociada a un mismo factor. En todos los casos, la asociación manifiesta en las saturaciones factoriales es semejante. Sin embargo, dicho factor —la supuesta organización de los conocimientos—

sólo explica el 35% de la variabilidad de las puntuaciones. El resto hay que atribuirlo a otras causas.

Dominio exigible y punto de corte.

Finalmente, la tercera condición que debe darse para que podamos suponer que la reorganización e integración pretendida de conocimientos se ha producido en un alumno concreto, es que éste alcance un criterio de dominio preestablecido atendiendo a la importancia de los conocimientos evaluados a través de las distintas tareas de la prueba. El establecimiento del criterio puede hacerse de manera fiable si se pide a varios profesores que evalúen el grado de dominio que exigirían a sus alumnos para considerar que el objetivo evaluado por el tipo de pregunta de que se trate se ha alcanzado. Esto es lo que se ha hecho en este caso donde 10 profesores han respondido a la siguiente cuestión para cada una de las preguntas de la prueba:

En el caso hipotético de que los alumnos pudieran responder a 100 preguntas como ésta, esto es, que evalúen el mismo objetivo, ¿cuántas debería responder correctamente el alumno para que considerases que el objetivo ha sido alcanzado?

En la tabla 9 se recogen los resultados de analizar las respuestas obtenidas a la pregunta anterior. En ningún caso han considerado los profesores que este dominio pueda ser inferior al 70%. Además, el grado de dominio que han considerado necesario que alcancen los alumnos en el conjunto de los objetivos es 80.67%. En consecuencia, ésta es la proporción de elementos que deberían contestarse correctamente en la prueba en su conjunto para que pudiesemos suponer razonablemente que la los conocimientos del alumno se han reorganizado e integrado del modo buscado. Sin embargo, este porcentaje debería ser distinto en cada una de las partes de la prueba, de acuerdo con la valoración realizada por los profesores. Se ha podido comprobar en distintos estudios (Rivas y Alcantud, 1989; Alonso-Tapia y Corral, 1992) algo que se refleja también en nuestros datos, que los profesores no consideran igualmente importante la adquisición de los distintos objetivos en relación con los cuales se plantean las evaluaciones. Por ello, el establecimiento del criterio de dominio debe establecerse tras una ponderación de los resultados obtenidos en las distintas preguntas en base al modelo teórico que ha guiado el diseño de la prueba de evaluación. En nuestro caso, no es lo mismo contestar bien a las preguntas sobre lectura de gráficos, aplicación de conceptos básicos y categorización de países concretos en base a algún criterio, que contestar bien a las preguntas que

requieren inferencias de tipo predictivo, de valoración del modelo, etc. La reorganización de los conocimientos debe producirse al menos en relación con los objetivos considerados más importantes. De ahí la importancia de la ponderación señalada a la hora de valorar el cambio experimentado por el alumno y tomar decisiones que afecten a su promoción.

En nuestro caso, la ponderación señalada implica que dicho porcentaje debería ser:

CB: 90,50	CT: 80,73	LG: 82,25
CA: 82,9	FH: 75,66	IN: 73,00

IV. Algunas consideraciones sobre el ejemplo de evaluación propuesto

A lo largo de este trabajo hemos seguido un proceso que nos ha llevado a proponer una forma concreta de evaluación. En este punto es posible que surja la siguiente pregunta: Más allá de la evidencia empírica, ¿constituye el formato de evaluación utilizado una base adecuada para inferir si se ha producido aprendizaje en el sentido indicado al describir los objetivos? ¿Se han enriquecido cuantitativa y cualitativamente tanto su conocimiento declarativo —lo que sabe decir sobre el tema— como su conocimiento sobre procedimientos, manifiesto en los tipos de tareas que es capaz de resolver? ¿Posee el sujeto un *modelo mental* adecuado sobre lo que implica la demografía?

Para responder a la cuestión anterior, han de tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- 1) El proceso seguido nos ha llevado a determi-

nar, en primer lugar, *qué evaluar*: la aplicación de los conocimientos, que se supone que el sujeto ha debido adquirir de acuerdo con los mapas conceptuales descritos (fig. 3), al análisis de datos a distintos niveles: a) Conceptos básicos; b) Lectura de gráficos; c) Valoración de la corrección o incorrección de distintas inferencias sobre distribución de la población, estructura de la población y cambios demográficos; inferencias a nivel de categorización (comprensión), predicción y falsación de modelos.

2) No hemos presentado preguntas para evaluar la capacidad de aplicar todos y cada uno de los conocimientos a los que hacían referencia los mapas conceptuales del tema. Podríamos haber incluido preguntas para evaluar la capacidad de lectura y valoración de la información contenida en otros tipos de gráficos, o preguntas para evaluar con mayor profundidad la comprensión de la relación entre distribución de la población y factores físicos, políticos y económicos, etc. La razón está en que, al no poder evaluarse todo tipo de conocimientos, es preciso decidir qué es más y menos relevante. En este caso, la decisión se ha tomado en base al acuerdo de cuatro profesores de BUP, expertos en la materia. Dado que el objetivo final es que el sujeto utilice los conocimientos sobre estructura y cambio poblacional para la valoración de información y toma de decisiones, las preguntas se han centrado principalmente en los conocimientos relativos a estos contenidos.

3) La selección de contenidos señalada en el punto anterior no impide que puedan añadirse otros contenidos a la evaluación, especialmente si se utilizan pruebas de opción múltiple y si se realizan varias evaluaciones cortas a lo largo del tema, de modo que pueda informarse rápidamente a los sujetos de sus errores y de las razones que hacen que los cometan. Tampoco impide, si se dispone de tiempo, que

se evalúe de modo más directo el grado y tipo de organización de los conocimientos adquiridos, para los que puede pedirse al alumno que construya mapas conceptuales o diagramas de flujo relativos a diferentes aspectos del tema a evaluar.

4) En cualquier caso, queda pendiente la cuestión de si el tipo y número de preguntas planteadas para evaluar los conocimientos a que se ha dado mayor prioridad son suficientes para que la evaluación sea fiable, dado que las respuestas pueden darse al azar. A este respecto hemos de señalar, en primer lugar, que puede controlarse el efecto del azar no sólo haciendo la corrección del azar, sino incrementando el número de preguntas correctamente contestadas necesarias para aprobar. Y, en segundo lugar, que lo que hemos pretendido mostrar es cómo se determinan los tipos de conocimientos y destrezas a evaluar y los procedimientos mediante los que puede hacerse de forma máximamente informativa para corregir al alumno. Evidentemente, la utilización de varias preguntas para evaluar la consistencia con que el sujeto aplica unos conocimientos incrementa la fiabilidad de la evaluación, pero esto es algo que puede conseguirse incrementando el número de observaciones mediante una evaluación continua basada en múltiples controles.

5) Dado que, con excepción de la referencia a la posible utilización de mapas conceptuales para evaluar el conocimiento declarativo, las preguntas se han presentado siempre utilizando el formato de opción múltiple, cabe preguntarse si es el formato más adecuado en general y en este caso en particular. Creemos que no puede responderse de forma tajante sí o no.

Por una parte, hemos de decir que la selección para este ejemplo de preguntas de opción múltiple ha sido debida a varios motivos. En primer lugar,

hemos pretendido mostrar que mediante este tipo de preguntas es posible evaluar no sólo recuerdo, sino procesos de inferencia complejos como son los implicados en la categorización, predicción, falsación de hipótesis, etc. En segundo lugar, hemos pretendido poner de manifiesto que son especialmente útiles con fines formativos cuando las alternativas incorrectas se formulan de forma que recojan errores de concepto frecuentes en los alumnos, lo que permite corregirlos —y corregir las lagunas que el profesor haya tenido durante el proceso de instrucción— al darles la información sobre los resultados.

Por otra parte, sin embargo, somos conscientes de que una prueba basada en este tipo de preguntas, si bien posibilita inferir con cierto grado de confianza si el alumno ha alcanzado o no los objetivos perseguidos, no nos dice es qué medida es capaz de integrar tales conocimientos a la hora de resolver problemas complejos. Para ello hubiera sido necesario en relación con el tema que nos ocupa, por ejemplo, haber dado a los alumnos datos brutos de un país sobre las distintas variables que pueden intervenir en un estudio demográfico y haberles pedido: 1) la obtención de índices descriptivos; 2) la deducción de implicaciones sobre la validez del modelo, o sobre posibles variables de las que no se tenga constancia; 3) la realización de predicciones sobre posibles cambios poblacionales y problemas futuros; 4) la deducción de la posible adecuación o inadecuación de distintas medidas demográficas y de política socioeconómica dadas las predicciones y determinados criterios de valor, etc. No obstante, este tipo de

prueba excede normalmente las posibilidades de los alumnos, dado que supone mucho tiempo, aunque podría utilizarse con fines didácticos, pidiendo a distintos grupos de alumnos que realicen un trabajo análogo pero de temas diferentes, trabajo que podría valorarse críticamente en clase. En este caso, los tipos de preguntas planteados en el modelo de evaluación propuesto podrían servir al profesor como base para evaluar la adecuación del planteamiento desarrollado por los alumnos.

6) Finalmente, en el caso de que la evaluación se realice también con la finalidad de determinar si el alumno aprueba o no, queda la cuestión de determinar cuál debe ser el criterio en que basar la decisión. El procedimiento más utilizado es aprobar al que obtiene una puntuación de 5 sobre 10 o equivalente. Sin embargo, este procedimiento meramente cuantitativo no considera el tipo de conocimientos a partir de los que hay que otorgar tal puntuación. Por nuestra parte, consideramos que el establecimiento del dominio exigido a través del procedimiento descrito en este estudio puede servir de base para decidir a partir de qué nivel de resultados puede aprobarse a un alumno. No obstante, resultados obtenidos en otros estudios muestran que puede darse una discrepancia entre lo que los profesores consideran como deseable y el nivel medio de rendimiento observado en los alumnos. Ello implica que, o bien la enseñanza no es adecuada, o bien el nivel de objetivos propuesto es excesivo. En uno y otro caso, es preciso que los profesores revisen sus planteamientos docentes.

REFERENCIAS

- ALONSO-TAPIA, J. (1991): *Motivación y aprendizaje en el aula. Cómo enseñar a pensar*. Madrid: Santillana.
- ALONSO-TAPIA, J. (1992a): Evaluación de la inteligencia y las aptitudes. Aportaciones de la psicología cognitiva. En R. Fernández-Balasteros: *Introducción a la evaluación psicológica. I*. Madrid: Pirámide.
- ALONSO-TAPIA, J. (1992b): Evaluación del potencial de cambio intelectual, aptitudinal y de aprendizaje. En R. Fernández-Balasteros: *Introducción a la evaluación psicológica. I*. Madrid: Pirámide.
- ALONSO-TAPIA, J. y Col. (1992): *Leer, comprender y pensar. Nuevas estrategias y técnicas de evaluación*. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia (CIDE).
- ALONSO-TAPIA, J.; CARRIEDO, N. y MATEOS, M. (1992): Evaluación de la supervisión y regulación de la comprensión: La batería SURCO. En J. Alonso-Tapia, y Col. (1992): *Leer, comprender y pensar. Nuevas estrategias y técnicas de evaluación*. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia (CIDE).
- ALONSO-TAPIA, J. y CORRAL, C. (1992): *Un modelo de evaluación en el área de Lengua. La batería «AP-L»*. Valencia: Generalitat Valenciana. Conselleria de Cultura. Colección Materiales para el desarrollo curricular, L. 85.
- COLL, C. (1987): *Psicología y currículum*. Barcelona: Laia.
- COLLINS, A. (1977): Processes in acquiring knowledge. En R. C. Anderson, R. J. Spiro y W. E. Montague (Eds.): *Schooling and the acquisition of Knowledge*. Hillsdale, NJ. LEA.
- FEUERSTEIN, R. (1979): *The dynamic assessment of retarded performers*. Baltimore: University Park Press.
- MATEOS, M. (1989): *Leer para comprender: Desarrollo y valoración de un programa de entrenamiento en supervisión y regulación de la comprensión lectora*. Tesis doctoral publicada en microficha. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma.
- MAYER, R. (1987): *Educational Psychology. A cognitive approach*. Boston: Little Brown and Co.
- NOVAK, J. D. y GOWIN, B. D. (1984): *Learning how to learn*. Cambridge: Mass. Cambridge U. P.
- RIVAS, F. y ALCANTUD, F. (1989): *La evaluación criterial en la educación primaria*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia (CIDE).

Resumen:

Uno de los problemas con que se encuentran los profesores en su trabajo es el de evaluar el aprendizaje de sus alumnos —con frecuencia muy numerosos— de modo que sea posible tanto ayudarles a superar las deficiencias de dicho aprendizaje, como tomar decisiones sobre la promoción de los alumnos a niveles posteriores basadas en indicadores válidos del grado y modo en que sus conocimientos se han reestructurado de modo significativo como consecuencia del aprendizaje. En el presente artículo se propone que para dar una respuesta adecuada a este problema es preciso: a) Explicitar modelos que muestren el tipo de reestructuración de conocimientos sobre conceptos, procedimientos y condiciones de aplicación que se desea que los sujetos adquieran; b) construir tareas y pruebas de evaluación cuya ejecución correcta proporcione indicadores válidos e inequívocos del tipo de operaciones cognitivas que deben ser capaces de realizar los alumnos con los conocimientos adquiridos; c) determinar la validez de tales indicadores: 1- comprobando en qué grado son aceptados como tales —a partir de su análisis cualitativo— por los profesores de la materia de que se trate, 2- apoyándose en el análisis cuantitativo de la generalidad de los patrones de respuesta observados, 3- examinando la relación de los patrones de respuesta obtenidos en la prueba de que se trate con los patrones observados en otras pruebas, y 4- determinado si los alumnos superan los niveles de dominio establecidos a priori. Así mismo, en este artículo se presenta un trabajo piloto que ofrece evidencia sobre la viabilidad de la estrategia propuesta.

Palabras clave: Evaluación del conocimiento, exámenes, modelos mentales, adquisición del conocimiento, tests de rendimiento.

Abstract:

Assessment of learning in a way apt to promote students as well as to help them to overcome learning deficiencies is one of the main problems teachers have to deal with. Nowadays, learning is conceived mainly not as acquisition of specific pieces of knowledge —conceptual, procedural and metacognitive— but as integration of new knowledge with old one as well as a restructuring of knowledge schemas. Because of that, it is proposed in this paper that assessment tasks, techniques and procedures are to be designed to tap whether knowledge has been acquired, integrated and restructured according to expert models or not, and in what extent students are able to apply such knowledge. It is also suggested that the validity of the model as well as that of the tasks can be tested through several steps: 1) The study of expert judgement agreement on task and test relevance as model restructuring indicators; 2) the study of correlations between answers to different tasks of the same test, in order to determine change extent, what could be attributed to general reorganization and integration of

knowledge schemas; 3) the study of correlations between scores obtained in different assessment procedures; and 4) using task mastering criteria established by groups of experts to decide whether a particular student can be promoted or not. A pilot study, also presented in this paper, gives some evidence about the viability of the proposed strategy.

Key words: Knowledge assessment, examinations, mental models, knowledge acquisition, achievement tests.

Jesús Alonso Tapia, Fermín Asensio, Eloisa Fernández, Ángeles Labrada, y F. Carlos Moral

Instituto de Ciencias de la Educación.

Universidad Autónoma de Madrid.

Ciudad Universitaria de Cantoblanco. 28049 Madrid.