

PAUL D. EGGEN y DONALD P. KAUCHAK

Traducción de
DAFNE MEHAUDY

Revisión técnica de
MARTA LIBEDINSKY

ESTRATEGIAS DOCENTES

Enseñanza de contenidos curriculares
y desarrollo de habilidades de pensamiento



FONDO DE CULTURA ECONÓMICA

MÉXICO - ARGENTINA - BRASIL - COLOMBIA - CHILE - ESPAÑA
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA - PERÚ - VENEZUELA

Primera edición en inglés, 1996
Primera edición en español, 1999

Título original: *Strategies for Teachers. Teaching Content and Thinking Skills*
© 1996, Allyn & Bacon
Todos los derechos reservados.
Publicado con el acuerdo del editor original, Prentice-Hall, Inc.
ISBN de la edición original: 0-205-15011-X

D. R. © 1999, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA DE ARGENTINA, S.A.
El Salvador 5665; 1414, Buenos Aires
Av. Picacho Ajusco 227; 14200 México D. F.

ISBN: 950-557-304-9

IMPRESO EN BRASIL – PRINTED IN BRAZIL
Hecho el depósito que marca la ley 11.723

Prefacio

Importantes cambios tuvieron lugar desde que fue escrita la segunda edición de *Estrategias docentes* y continuamos inmersos en uno de los períodos más excitantes de la historia reciente de la educación. La "revolución cognitiva" está adquiriendo creciente impulso y nuestra comprensión del proceso de aprendizaje se refleja en una mayor comprensión de la naturaleza social del aprendizaje, del impacto del contexto en los procesos de pensamiento de los jóvenes, de la necesidad de dominar conocimiento específico en el pensamiento de nivel superior; está presente también en la percepción de las diferencias que existen entre las habilidades de pensamiento y resolución de problemas que poseen novatos y expertos, y en la convicción de que los alumnos construyen una comprensión propia de los temas que estudian. Los docentes usan ahora la bibliografía sobre la enseñanza eficaz, ya popular en los años setenta y los ochenta, como base de su práctica, y van más allá aun para centrarse en ayudar a sus alumnos en la adquisición de una comprensión profunda de los conceptos, al mismo tiempo que desarrollan sus habilidades de pensamiento superior y crítico. Tratamos de reflejar estos avances cuando revisamos el texto.

Cuando escribimos la tercera edición confiamos en tres fuentes. La primera es el continuo avance de la psicología cognitiva al que nos referimos en el párrafo anterior, que tiene importantes implicancias para los docentes, como se refleja en las actitudes docentes sugeridas para los modelos de enseñanza que proponemos en este texto. La segunda es la bibliografía acerca de la enseñanza eficaz, que continúa constituyendo las bases de conocimiento que todos los docentes deben poseer: las habilidades y disposiciones básicas para la enseñanza.

La tercera fuente es la experiencia. Desde que escribimos la segunda edición, pasamos mucho tiempo en las aulas, observando docentes, trabajando con los alumnos y estudiando las complejas interacciones que tienen lugar en las actividades de enseñanza y aprendizaje. Esta experiencia también nos ayudó a entender que, si bien la revolución cognitiva está en todo su esplendor, la enseñanza continúa siendo ecléctica y los métodos revelan una enorme variedad de concepciones acerca de lo que es realmente la eficacia. Nuestra experiencia aparece reflejada a través de todo el espacio de este libro.

Al igual que en la segunda edición, este libro hace foco en la enseñanza, usando el *enfoque de los modelos*. Estos enfoques combinan estrategias prescriptivas con contenidos específicos y objetivos de conocimiento, admitiendo que ningún modelo reemplaza la habilidad y la sabiduría de un docente eficaz. Conscientemente hemos evitado desarrollar todos los temas que aparecen generalmente en los textos de este tipo, porque creemos, tal como la investigación sugiere, que un tratamiento en profundidad de contenidos cuidadosamente seleccionados es preferible a la cobertura amplia pero superficial de toda una materia. En lugar de abordar todos los temas, intentamos presentar e ilustrar los modelos en detalle, incluyendo sugerencias para modificarlos y hacerlos más flexibles, para permitir que los docentes expresen sus propios estilos y preferencias.

3. El modelo inductivo: una visión constructivista del aprendizaje

El modelo inductivo: una visión general

- Estructura social del modelo
- El modelo inductivo: perspectivas teóricas

Metas del modelo inductivo

- Conceptos: categorías con características comunes
- Relaciones entre los conceptos: principios, generalizaciones y reglas académicas

Planificar clases con el modelo inductivo

- Identificar temas
- Especificar metas
- Seleccionar ejemplos

Implementar clases utilizando el modelo inductivo

- Etapa 1: introducción
- Etapa 2: final abierto
- Etapa 3: convergencia
- Etapa 4: cierre
- Etapa 5: aplicación

El modelo inductivo: énfasis en el desarrollo del pensamiento

El modelo inductivo: alternativas

- Ejemplos
- Duración de las clases
- Estimular la cooperación
- Eficacia en la planificación

Evaluación diagnóstica

- Medición del aprendizaje de contenidos
- Medición del aprendizaje de habilidades de pensamiento

El modelo inductivo es una estrategia directa pero efectiva, diseñada para ayudar a los alumnos a desarrollar el pensamiento crítico y el pensamiento de nivel superior mientras que se enseñan temas con contenidos específicos. Los docentes presentan a los alumnos información que ilustra los temas para luego guiarlos en la búsqueda de patrones. Está basado en la idea de que los alumnos construyen su propia comprensión del mundo en lugar de apren-

derlo como una forma previamente organizada. El modelo requiere que los docentes estén capacitados para indagar y guiar el pensamiento del alumno. Su eficacia depende del docente como líder activo en la tarea de ayudar a los alumnos a procesar la información. El modelo es efectivo para promover altos niveles de compromiso por parte del alumno y aumentar la motivación en una atmósfera de seguridad y apoyo para el aprendizaje.

Una vez finalizado el estudio de este capítulo, se alcanzarán los siguientes objetivos.

- Clasificar los temas del currículum escolar en conceptos, generalizaciones, principios o normas académicas.
- Describir las características de conceptos, generalizaciones, principios y normas académicas.
- Planificar e implementar clases utilizando el modelo inductivo.
- Adaptar el modelo inductivo para alumnos de diferentes edades y diferentes medios.
- Evaluar la comprensión que el alumno tiene de los objetivos de contenido enseñados usando el modelo inductivo.
- Evaluar el desarrollo de las capacidades de pensamiento de nivel superior y de pensamiento crítico propuestas a través del modelo inductivo.

Para comenzar nuestro debate, veamos a tres docentes que emplean el modelo inductivo de manera levemente diferente, para ayudar a los alumnos a alcanzar tanto objetivos de contenido como de pensamiento crítico.

Judy Nelson está comenzando el estudio del tema "longitud y latitud" en Ciencias Sociales con sus alumnos de quinto año. Como sabe que algunos de ellos poseen escasos conocimientos, planifica como si no tuvieran virtualmente experiencia alguna en cuanto a estas ideas. En la preparación, compra una pelota de playa, busca una vieja pelota de tenis y también toma sus mapas murales y globos terráqueos.

Después de realizar las rutinas del comienzo de la clase, pide a los alumnos que identifiquen el lugar donde viven en el mapa mural. Luego introduce la clase preguntando a los alumnos:

—Ahora supongamos que se hicieron nuevos amigos en las vacaciones de verano y quieren describirles exactamente dónde viven. ¿Cómo harían?

Tras obtener un número de sugerencias de los alumnos, observa que todas son ideas buenas pero ninguna es lo suficientemente precisa como para identificar la ubicación exacta. Entonces dice:

—Hoy vamos a descubrir la manera de identificar con precisión dónde vivimos. Cuando hayamos terminado, seremos tan buenos en esto que podremos identificar cualquier ciudad del mundo. Tengan eso en mente cuando trabajemos. ¿Listos para empezar?

Luego toma la pelota de playa y el globo terráqueo y pide a sus alumnos que los comparen, llamándolos en forma individual.

Después de varias comparaciones, Judy les pide que identifiquen el norte, el sur, el este y el oeste en la pelota de playa y dibuja un círculo en la mitad de la pelota. Continúa preguntando:

—¿Qué me pueden decir de esta línea? Comencemos. ¿Tara?

—Es un círculo.

—Bien Tara —Judy sonríe—. ¿Qué más? ¿Andy?

—Está en la mitad de la pelota.

—Bien, Andy... Ahora miren la pelota de tenis. ¿Amy?

—También está en la mitad de la pelota.

Entonces Judy corta la pelota por la mitad, llevando a los alumnos a la conclusión de que la línea central divide a la pelota en dos hemisferios como lo ilustra la figura 3.1.

Judy identifica las líneas como "ecuadores" y continúa dibujando otras líneas en la pelota de playa. Luego dice:

—Ahora comparen las líneas entre ellas. ¿Kathy?

—...Todas son parejas.

—Continúa Kathy. ¿Qué quieres decir con parejas? —la alienta Judy.

—...Que no se cruzan entre ellas —explica Kathy haciendo un gesto con las manos.

—¡Excelente, Kathy! —asiente Judy sonriendo.

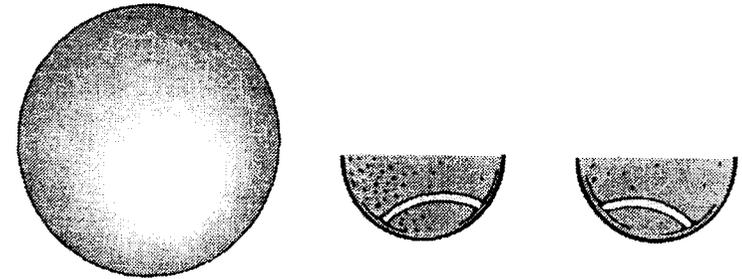


FIGURA 3.1. Pelota de playa y pelota de tenis

Luego continúa preguntando y guiando a los alumnos para hacer otras comparaciones, como que las líneas van de este a oeste y se vuelven más cortas a medida que se alejan del ecuador. Entonces Judy las dibuja en el pizarrón. Una vez terminadas las comparaciones, introduce el término "latitud", que describe las líneas acerca de las cuales estuvieron discutiendo.

Continúa dibujando líneas de longitud en la pelota de playa, como muestra la figura 3.2.

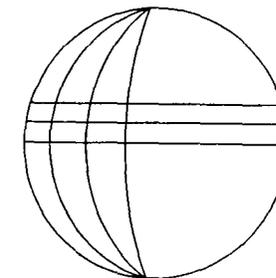


FIGURA 3.2. Pelota de playa con líneas de longitud y de latitud

Luego pregunta:

- ¿En qué se parecen estas líneas a las líneas de latitud, David?
- ...En que todas van alrededor de la pelota.
- Sí, es así —sonríe Judy—. ¿Qué más? ¿Tricia?
- Hay la misma cantidad de líneas en las dos pelotas.
- Sí, es así —asiente Judy, percatándose de que había dibujado en la pelota tres líneas de latitud y tres líneas de longitud.
- ¿Cómo se comparan los largos de las líneas de longitud con los largos de las líneas de latitud? ¿Chris?
- ...Me parece que son iguales.
- ¿Iguales entre ellas?
- Sí.
- Veámoslo de nuevo. ¿Qué hacen las líneas de longitud aquí? —pregunta Judy, señalando el extremo superior de la pelota y dirigiéndose a Chris.
- Todas se cruzan allí.
- Bien —sonríe Judy—. ¿Entonces qué sabemos acerca de los largos de las líneas de longitud?
- ...Que son... no sé.
- Bueno, pon esta cuerda alrededor de la pelota —sugiere Judy, dándole a Chris un pedazo de cuerda que ella tenía sobre el escritorio.

Entonces, Chris mide con la cuerda la circunferencia de la pelota a través de los polos.

Judy pide a Jennifer que repita el proceso con otro pedazo de cuerda en un punto diferente de la pelota, pasando por los polos, y pide a Andy y Karen que midan la pelota simulando líneas de latitud, para demostrar que éstas se vuelven más cortas a medida que se acercan a los polos.

- Entonces, ¿qué sabemos acerca del largo de las cuerdas? ¿Chris?
- Son iguales —responde Chris señalando las cuerdas de longitud—. Pero éstas se vuelven más cortas —advierde, señalando las cuerdas de latitud.
- ¿Y éstas qué representan?
- Líneas de longitud.
- ¡Excelente! Entonces, ¿qué sabemos acerca de las líneas de longitud?
- ...Son todas del mismo largo.
- ¿Y cómo lo sabemos?
- Las cuerdas eran todas del mismo largo.
- ¡Sobresaliente! Bien pensado —Judy responde con entusiasmo.

Finalmente, Judy revisa pidiendo a los alumnos que comparen las características de la longitud y de la latitud y las relaciona con el globo y con los mapas murales planos. Éstas son algunas de sus conclusiones:

1. Las líneas de longitud se encuentran más alejadas en el ecuador, mientras que las líneas de latitud tienen la misma distancia entre ellas en todos lados.
2. Las líneas de longitud tienen el mismo largo; las líneas de latitud se vuelven más cortas al norte y al sur del ecuador.
3. Las líneas de longitud se intersectan en los polos y las líneas de latitud y de longitud se intersectan entre ellas.

4. Las líneas de longitud van de norte a sur y miden distancias de este a oeste y las líneas de latitud van de este a oeste y miden distancias de norte a sur.

A continuación, los alumnos identifican la latitud y la longitud de diferentes localidades en los mapas, y practican encontrar la ubicación exacta de ciudades de todo el mundo.

Sue Grant está comenzando a estudiar la ley de Charles con sus alumnos de química y para comenzar, afirma:

—Hemos estudiado la teoría cinética de los gases y hoy vamos a examinar otra ley que describe la conducta de los gases. Esta ley fue formulada por un francés llamado Jacques Charles, por eso la ley se llama igual que él. Cuando terminemos hoy, podrán resolver problemas usando esta ley.

A continuación toma tres globos idénticos y los infla, tratando en la medida de lo posible de que contengan igual cantidad de aire. Los levanta y les pide a sus alumnos que los comparen; la clase concluye que son del mismo tamaño. Mientras sus alumnos observan, coloca el primero en una cubeta con agua hirviendo, el segundo en una cubeta con agua a temperatura ambiente y el tercero en una cubeta con hielo, como muestra la figura 3.3

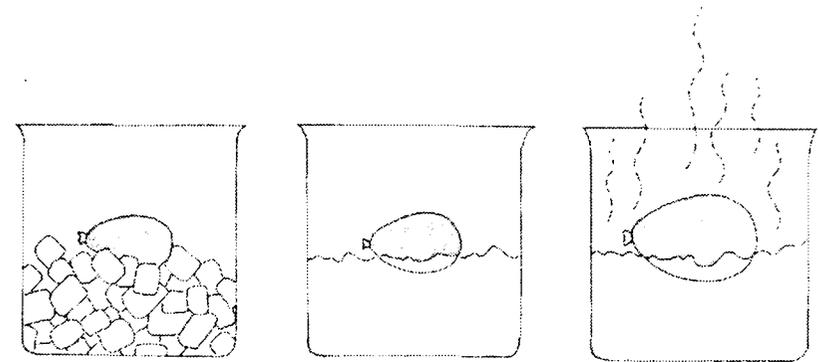


FIGURA 3.3. Cubetas con globos inflados

Luego, muestra tres dibujos, como se ve en la figura 3.4. y el gráfico que se ve en la figura 3.5.

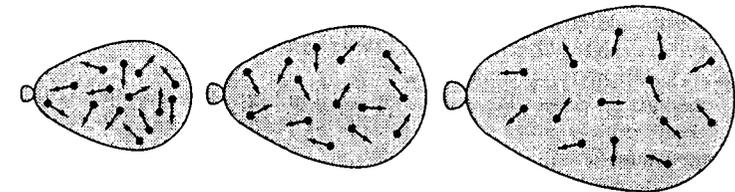


FIGURA 3.4. Modelos de globos a diferentes temperaturas

Después, pone a los alumnos en pares y dice:

—Ahora, trabajen con su compañero y observemos y comparemos con cuidado. Comparen los globos entre sí, los tres dibujos con los globos y también los dibujos entre sí; y luego, los dibujos y los globos con respecto al gráfico. Quiero que saquen todas las conclusiones que puedan y quiero que puedan sustentar sus conclusiones con pruebas. Les doy cinco minutos. Escriban sus conclusiones y las pruebas en un papel.

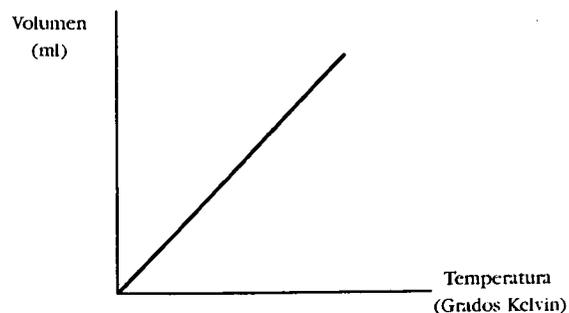


FIGURA 3.5. Gráfico que relaciona la temperatura y el volumen

Pronto la clase se vuelve un murmullo de voces mientras los alumnos estudian los globos, los dibujos y el gráfico. Mientras trabajan, Sue camina entre ellos, haciendo de tanto en tanto un comentario u ofreciendo palabras de aliento.

Terminados los cinco minutos, detiene la actividad y comienza a decir:

—Bien, ¿a qué conclusiones hemos llegado?... ¿Steve? ¿Bárbara?

—Hemos decidido que las masas en cada globo eran iguales.

—Bien —asiente Sue—. ¿Y por qué dijeron eso?

—El número de moléculas —puntos— en cada globo es el mismo.

—Excelente. Los dos pensaron bien.

Continúa este proceso, llamando a otros pares.

Las siguientes son algunas de sus conclusiones y las pruebas que las sustentan:

Las masas de aire en los globos son iguales. El número de "puntos" en los tres dibujos es igual.

El movimiento molecular aumentó en el globo que estuvo en contacto con el calor. Las flechas en el tercer globo son más largas.

El volumen del globo que estuvo en contacto con el calor aumentó y el volumen del globo que estuvo en contacto con el frío disminuyó. Las moléculas están más juntas en el primer dibujo y más separadas en el tercer dibujo.

La temperatura y el volumen parecen ser directamente proporcionales. El gráfico muestra que el volumen es proporcional a la temperatura.

Entonces continúa:

—Vuelvan a mirar el gráfico. Vemos que el volumen es proporcional a la temperatura, pero ¿qué temperatura?... ¿Greg?

—No estoy seguro de lo que quiere decir.

—Mira el gráfico. ¿El volumen es proporcional a la temperatura Celsius o a la temperatura absoluta?

—... Pareciera que a la temperatura absoluta.

—Claro que sí. Eso es lo que vemos en el gráfico. Muy bien.

Luego Sue escribe en el pizarrón $T1 \propto V1$ y $T2 \propto V2$, y dice:

—¿Qué significan los números uno y los números dos? ¿Debbie?

—Los unos significan una temperatura y un volumen y los dos significan otra temperatura y otro volumen.

—Bien, entonces, si sabemos que son proporcionales, ¿qué sabemos acerca de sus razones? ¿Mike?

—... Son iguales.

—Excelente, ¿entonces cómo podemos escribir la relación? ¿Tony?

—... Sería $T1/T2 = V1/V2$.

—Sobresaliente, todos. Esa es la ley de Charles, y es lo que nos interesa hoy —continúa diciendo—. Vemos en la ley de Charles de qué manera la temperatura afecta el volumen. Pensemos cómo se relaciona esto que acabamos de aprender con lo que ya sabemos acerca de la masa y la densidad... A medida que la temperatura sube, ¿qué pasa con la masa del gas? ¿Randy? —continúa Sue.

—...Nada.

—Bien. ¿Y cómo lo sabes?

—...La cantidad no cambió, solamente el volumen.

—Excelente. ¿Qué pasó con la densidad? ¿Jo?

—Se... se vuelve... menor.

—Muy bueno. Explicanos eso.

—...El aire se expande, pero la masa es la misma; por lo tanto, debe ser menos denso.

—¡Bravo! Buena explicación, Jo.

Luego, Sue continuó la clase dando a los alumnos varios problemas con variación de temperaturas, donde debía determinarse el cambio en el volumen o, frente al cambio ocurrido, determinar qué temperatura lo había causado.

Jim Rooney es docente de octavo año de la E.G.B. Está algo frustrado porque sus alumnos están confundidos y no pueden indicar correctamente las formas posesivas en sus trabajos de escritura. Decide que no tiene nada que perder si trata de ayudarlos a desarrollar su propia comprensión de las reglas; por lo tanto, prepara un pasaje en el cual las reglas están ilustradas.*

Jim comienza la clase diciendo:

* El siguiente ejemplo presenta un problema para la traducción. En inglés, la relación de posesividad entre dos sustantivos se construye añadiendo 's al término subordinado, mientras que en las palabras que ya terminan en s (como los plurales regulares) sólo se agrega un apóstrofo al final. Para facilitar la comprensión del desarrollo, añadimos entre paréntesis las construcciones del original inglés. (N. de la T.)

—Hoy vamos a practicar cómo encontrar patrones. El objetivo de la clase de hoy es identificar algunos patrones de uso de ciertas palabras en el siguiente pasaje. Cuando hayamos terminado, esto nos ayudará a escribir... Bueno, comencemos.

Luego comienza su clase mostrando el pasaje que se presenta a continuación.

Jefferson, un condado rural del centro de Florida, tiene seis **colegios**. Cinco de ellos están en Brooksville, la **ciudad** más grande del condado de Jefferson. Los **colegios de la ciudad** y los **colegios de otros tres condados** realizaron una competición escolar y deportiva, y los estudiantes de los **colegios de los condados** [counties' schools] se encontraron ese año en Brooksville. En total, participaron estudiantes de cinco **ciudades** y lo hicieron muy bien.

Las dos orientadoras **mujeres** de los equipos de Brooksville estaban particularmente orgullosas, porque los equipos de **mujeres** [women's teams] ganaron las dos competencias en que participaron. Los miembros del Debate 1 ganaron por mucho. Los miembros del Debate 2 también ganaron, y tal vez el **suyo** haya sido un logro mayor, porque hacía mucho tiempo que no competían.

Cuatro **niñas** y tres **niños** ganaron premios deportivos y escolares. Los logros académicos **de las niñas** [girls' accomplishments] fueron notables en Matemática y, entre los deportivos, en tenis. Los niños ganaron en escritura y en carreras atléticas. Un **niño** logró un nuevo récord en las carreras de 100 metros; el tiempo **del niño** [boy's time] fue un nuevo récord escolar.

Participaron también muchos **niños** de los años inferiores y sus logros fueron igualmente notables. Varios niños escribieron **cuENTOS** cortos. Un **niño** escribió un **cuENTO** acerca de una **mujer** y de la lucha **de esta** mujer [woman's struggle] para mantener su granja y enfrentar las dificultades. El cuento **del niño** [boy's story] y su argumento eran muy sofisticados. Varios argumentos y personajes **de los cuENTOS** [stories' plots and characters] eran interesantes y bien desarrollados. Los cuENTOS fueron exhibidos en una **cartelera** y tres de ellos fueron fotografiados para el diario local. En las **carteleras** figuraban los cuENTOS e información sobre cada autor. El cuento de Lakesha Jefferson fue publicado en el diario, y **el suyo** fue el primero en su tipo que se publicaba de esta manera.

Les pide a sus alumnos que miren los vocablos en negrita y vean si tienen algo en común. Ellos hacen un número de observaciones y en el proceso reconocen que son sustantivos en singular o en plural. Como parte del proceso, los guía a pensar que los sustantivos en plural se forman agregando meramente una "s" si el sustantivo termina en consonante o en "y" precedida de vocal, pero esta "y" se cambia por "ies" si el sustantivo que termina en "y" es precedido por una consonante. También observan que algunos sustantivos, como mujer y niño, forman el plural cambiando de forma.

Jim continúa la clase al día siguiente; en primer término revisa las reglas para la formación de plurales y después llama la atención sobre las palabras del pasaje que aparecen en cursiva y sigue un procedimiento similar al que usó con los vocablos en negrita: pregunta a los alumnos qué tienen en común estos términos. Y así va guiándolos para extraer las reglas de formación de posesivos en plural y en singular, basándose en las observaciones de ellos sobre el texto.

El modelo inductivo: una visión general

Comencemos nuestro estudio del modelo inductivo volviendo a las situaciones que acabamos de leer y observando qué tienen en común. Esto nos proporcionará un punto de referencia concreto, a partir del cual desarrollar nuestra discusión.

- Primero, los temas en que se centraron los docentes estaban bien definidos: longitud y latitud en la clase de Judy Nelson; la relación entre temperatura y volumen en la de Sue Grant; las reglas para formar posesivos en singular y en plural en la de Jim Rooney.
- Segundo, todos los docentes comenzaron con un ejemplo específico o con un conjunto de ejemplos: la pelota de playa, la pelota de tenis y los mapas de Judy; la demostración y los dibujos de Sue; el pasaje de Jim.
- Tercero, a medida en que procesaban la información de los ejemplos, los estudiantes practicaban los procesos básicos de observar, de comparar y contrastar, de encontrar patrones y generalizaciones.
- Cuarto, los docentes guiaban a los alumnos en cada caso desde los ejemplos específicos a las conclusiones. Estos procesos están esbozados en la tabla 3.1.

Las conclusiones representan las metas de contenidos que los docentes habían identificado cuando planificaron sus clases.

TABLA 3.1. Ejemplos que conducen a conclusiones generales

Ejemplos específicos	Conclusiones generales
Dibujos de latitud y longitud en una pelota y líneas en mapas.	Las líneas de latitud son paralelas, van de este a oeste y miden distancias al norte y al sur del ecuador. Las líneas de longitud se intersectan en los polos, van de norte a sur y miden distancias al este y al oeste del primer meridiano.
Demostraciones con globos y dibujos de cubetas y moléculas.	Cuando la presión es constante, el volumen es directamente proporcional a la temperatura absoluta. $\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$
Pasaje que ilustra el uso de posesivos en singular y en plural.	Para formar los posesivos en singular se agrega apóstrofo y "s"; para formar los posesivos en plural, sólo se agrega un apóstrofo si el plural termina en "s"

Estructura social del modelo

La **estructura social** se refiere al clima de la clase necesario para que tenga lugar el aprendizaje y a los roles de docente y alumnos en ese clima. El modelo inductivo requiere un ambiente en el que los alumnos se sientan libres de asumir riesgos y ofrecer sus conclusiones, conjeturas y evidencias sin temer a las críticas ni sentirse avergonzados. Discutiremos maneras específicas de crear un clima de seguridad y apoyo en la sección sobre la implementación de clases con modelo inductivo.

El rol del docente

Como vimos en los ejemplos introductorios, el docente organiza la actividad alentando a los alumnos a hacer observaciones e indaga acerca de estas observaciones mediante preguntas. El docente lidera activamente el aprendizaje (Good, 1983), mantiene a los alumnos en su tarea (Doyle, 1983) y establece expectativas positivas (Good y Brophy, 1994); todo esto contribuye positivamente a que el alumno alcance los objetivos.

El éxito de la clase depende de la calidad de los ejemplos que emplean los docentes y de su habilidad para guiar el análisis de la información. Cuando se usa el modelo inductivo, el docente no da información a los alumnos y después la explica, como típicamente ocurriría en una clase expositiva o de demostración. En lugar de eso, el docente presenta ejemplos cuidadosamente elegidos y guía al alumno para que forme su propia comprensión del tema. Esto no implica de ninguna manera que el docente sea intencionalmente vago o que se abstenga de dar información a los alumnos. Para usar el modelo inductivo eficazmente, los docentes deben ser expertos en hacer preguntas.

La esencia del modelo inductivo, desde la perspectiva del docente, es el proceso de presentar a los alumnos ejemplos que ilustren el tema que es la meta del aprendizaje y luego guiarlos en su pensamiento hasta que ésta se alcance. Los docentes de las situaciones introductorias siguieron este procedimiento básico.

Desde la perspectiva del alumno, la esencia de la actividad de aprender es el proceso de analizar ejemplos para encontrar los elementos comunes esenciales y, por último, encontrarles un significado. Veamos ahora el rol del alumno con mayor detalle.

El modelo inductivo: perspectivas teóricas

El modelo inductivo está fundado en los principios del **constructivismo**, una *visión del aprendizaje que sostiene que los alumnos desarrollan su propia comprensión acerca del mundo, en lugar de obtenerla provista por otros (en la mayoría de los casos los docentes) de una forma previamente organizada*. El constructivismo ubica al alumno en el centro del proceso de aprendizaje.

La investigación actual [...] se centra en el rol del alumno. Reconoce que los alumnos no reciben o copian meramente y en forma pasiva la información que los docentes proporcionan. En cambio, la mediatizan activamente tratando de encontrarle sentido y de relacionarla con lo que ya saben (o creen saber) acerca del tema. Por lo tanto, los alumnos desarrollan un nuevo conocimiento mediante un proceso de *construcción activa* (Brophy, 1992, p. 5).

El constructivismo tiene por raíz el trabajo de Jean Piaget, el afamado investigador suizo, que fue pionero en examinar el desarrollo intelectual de los niños y que tuvo gran influencia en el currículum y la educación de los Estados Unidos y otros países.

Piaget nos advirtió que el "aprendizaje real" no es simplemente repetir la información como un loro. El aprendizaje real implica una *invención* o *construcción* personal, y el rol del docente en este proceso es difícil. Por un lado, el docente debe alentar las "invenciones" de los alumnos porque si no ellos no las compartirán. Por otro lado, es necesario que el docente guíe a los alumnos hacia una comprensión más madura (Prawat, 1992 p.11).

Contrariamente, Brown y Campione (1990) describen la instrucción no basada en el pensamiento constructivista.

El docente habla y los alumnos escuchan. Los niños asumen el rol pasivo más que el de participantes activos. Como si el conocimiento que el docente tiene pudiera ser transmitido directamente a los estudiantes; la metáfora que se emplea es la de verter información de una cubeta (la cabeza del docente) a otra (la cabeza del alumno) (p.112).

El modelo inductivo ubica a los alumnos en el centro del proceso de aprendizaje, e incluso prescribe un rol crítico para los docentes. Reconoce que los alumnos son activos y que construirán una comprensión que tenga sentido para ellos y, al mismo tiempo, da a los docentes un rol específico y crítico, que es guiar a los alumnos hacia comprensiones válidas de los temas que se estudian. Describiremos esos roles en detalle en las siguientes secciones, pero antes veamos una discusión más detallada de los contenidos que enseñaron los docentes en nuestras situaciones introductorias.

Metas del modelo inductivo

El modelo inductivo está diseñado para alcanzar varias metas interrelacionadas. El primero de estos objetivos es ayudar a los alumnos a construir una comprensión profunda y completa de temas específicos como longitud y latitud, la ley de Charles o las reglas para formar los posesivos, como vimos en los tres episodios que introducen el capítulo.

En segundo término, el modelo inductivo está diseñado para poner a los alumnos en un rol activo en el proceso de construir su comprensión. Todos los docentes proporcionaron datos a los alumnos: las pelotas dibujadas por Judy, la demostración, los modelos y los gráficos que preparó Sue y el texto de Jim. Cuando los alumnos trabajan activamente para dar sentido a estos datos -con la guía del docente-, no sólo construyen una comprensión completa de los temas, también ganan habilidad y confianza en dar sentido a su entorno.

Cuando observamos las clases, vemos que los procedimientos de los docentes fueron similares, pero que el contenido específico que enseñaban era diferente. Judy se centró en ideas únicas y específicas (latitud y longitud) que se llaman conceptos, mientras que Sue y Jim trabajaron con relaciones entre conceptos -un principio en el caso de Sue y una norma académica en el de Jim-.

Las generalizaciones, que están muy relacionadas con los principios, son un tercer tipo de relación entre conceptos. Los diferentes tipos de contenidos aparecen esbozados en la figura 3.6.

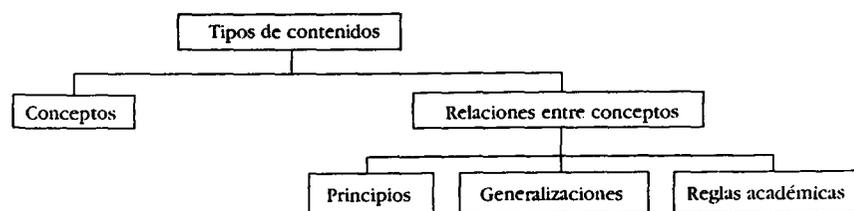
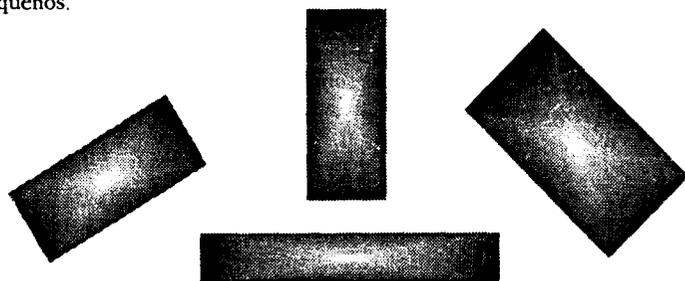


FIGURA 3.6. Metas del modelo inductivo

Conceptos: categorías con características comunes

Los **conceptos son categorías, conjuntos o clases con características comunes**. Por ejemplo, cuando los alumnos de Judy Nelson encuentren en un mapa líneas paralelas imaginarias que vayan de este a oeste, pero que midan distancias norte y sur, sabrán que se trata de la latitud. *Latitud* es un concepto.

En este otro ejemplo, supongamos que se muestran los siguientes bloques a un grupo de niños pequeños.



Aunque su tamaño, su dimensión relativa y su orientación varían, los bloques pueden clasificarse como rectángulos, porque todos tienen lados opuestos iguales y paralelos y ángulos de 90°. *Rectángulo* es también un concepto.

El número de conceptos enseñados en el programa escolar es casi infinito. Hemos enumerado algunos de ellos en las listas de la tabla 3.2.

TABLA 3.2. Conceptos en diferentes áreas de contenido

Lengua	Estudios Sociales	Ciencias	Matemáticas
Infinitivo	Cultura	Monocotiledóneo	Ecuación
Pronombre	Republicano	Conífera	Pirámide
Argumento	Liberal	Artrópodo	Triángulo
Hipérbole	Presupuesto político	Trabajo	División
Objeto indirecto	Asistente comunitario	Digestión	Fracción equivalente

Se pueden hacer listas similares para otras áreas, como *escala mayor* y *tiempo* en Música; *perspectiva* y *balance* en Arte; o *ejercicio aeróbico e isotónico* en Educación Física. Además, existen muchos otros conceptos que no entran en ninguna área de contenido, como *bondad*, *prejuicio*, *amor* y *conflicto interno*.

Características

Las **características** de un concepto son los rasgos que lo definen, y el aprendizaje del concepto depende de la habilidad del alumno para identificar las características esenciales en los ejemplos del docente. Por ejemplo, en la clase de Judy Nelson, ella ayudó a sus alumnos a identificar aquello que caracteriza a la latitud:

- líneas paralelas,
- líneas que van de este a oeste,
- líneas que miden distancias al norte y al sur del ecuador.

Los alumnos generalizaron y sacaron la conclusión de que la latitud se caracteriza siempre en la misma forma.

De igual manera, el concepto de rectángulo tiene las siguientes características:

- lados opuestos del mismo largo,
- lados opuestos paralelos,
- todos sus ángulos miden 90°.

Otras características, como tamaño, color u orientación, no son esenciales; una parte importante del aprendizaje del concepto es la habilidad para discriminar entre las características esenciales y las no esenciales.

Los alumnos "construyen" el concepto mediante el proceso de generalización. Por ejemplo, en el caso del concepto *rectángulo* vimos cuatro ejemplos, todos con ángulos de 90° y lados opuestos iguales y paralelos. Entonces, los alumnos generalizaron y concluyeron que todos los rectángulos tienen esas características.

Muchos conceptos, tales como *latitud*, *longitud* y *rectángulo*, tienen características bien definidas. Otros, como *democracia* o *liberal*, son menos precisos. Por ejemplo, hay democracias más "democráticas" que otras.

Para conceptos como éste es mucho más difícil especificar las características y algunos investigadores creen que están mejor representados con un **prototipo**, es decir, *un caso que sea una buena ilustración del concepto* en lugar de tratar de especificar características (Schwartz y Reisberg, 1991). En este caso los alumnos generalizan a partir del prototipo en la construcción del concepto.

Conceptos: facilidad para aprenderlos

La facilidad para aprender un concepto depende del número de características y hasta qué punto son éstas tangibles (Tennyson y Cocciarella, 1986). El concepto *rectángulo* es fácil de

aprender, porque sólo tiene tres rasgos esenciales, todos concretos y observables. *Democracia*, por el contrario, es mucho más difícil debido a la complejidad de sus características.

Estas diferencias se reflejan en el currículum escolar. Formas tales como el rectángulo se enseñan en jardín de infantes, mientras que democracia no aparece hasta el nivel intermedio o avanzado de la E.G.B. Además, si en la calle se le pide a la gente que diga qué es la democracia, pocos podrán dar más que nociones vagas, lo que demuestra lo difíciles de aprender que son ciertos conceptos.

Análisis del concepto: clarificación del significado

Los alumnos no comprenden conceptos aislados; en realidad, su comprensión conecta el concepto con otros conceptos relacionados. El análisis del concepto es un instrumento útil para ayudar a desarrollar estas conexiones. El **análisis del concepto** es el proceso de describir un concepto en términos de sus características, conceptos relacionados, ejemplos y definición. La tabla 3.3. ilustra un análisis conceptual de la noción adverbio.

A partir de la tabla 3.3. vemos que el análisis del concepto incluye una **definición** -una enunciación que incluye un concepto supraordenado, que es una categoría mayor en la que encajan el concepto y sus características-. La definición ayuda a conectar el concepto con una clase mayor de la cual es miembro. Un análisis del concepto también incluye **conceptos subordinados**, que son subconjuntos o ejemplos del concepto, y **conceptos coordinados**, que son otros miembros de una categoría mayor. En la próxima sección se delinea el rol de los conceptos subordinados y coordinados.

TABLA 3.3. *Análisis del concepto adverbio*

Definición	Una parte del discurso que modifica verbos, adjetivos u otros verbos
Características	Modifica verbos Modifica adverbios Modifica adjetivos
Ejemplos	Susan se levantó rápidamente. Kelly reveló sus sentimientos muy francamente. David, un levantador de pesas, es increíblemente fuerte.
Concepto supraordenado	Parte del discurso, modificador
Concepto subordinado	Adverbio que modifica a otro adverbio
Concepto coordinado	Adjetivo

Ejemplos: la clave para el aprendizaje del concepto

Sean conceptos especificados por sus características o por prototipos, la clave para el aprendizaje del concepto es un grupo de **ejemplos** cuidadosamente seleccionados, *que son casos que ilustran el concepto*, conjuntamente con una definición (Tennyson y Cocciarella, 1986). En los casos en que el concepto puede confundirse con un concepto muy relacionado, son necesarios los ejemplos positivos y negativos. Por ejemplo, en el aprendizaje del concepto *insecto*, los docentes deberían incluir arañas -que son arácnidos- entre los ejemplos para que los alumnos concluyan que las arañas pertenecen a otra clase de seres vivos. Si se les señalan las diferencias entre los dos, como que las arañas tienen ocho patas en lugar de seis como tienen los insectos, es menos probable que los alumnos los confundan.

Utilizar el análisis del concepto puede ser útil para pensar ejemplos: vemos que los conceptos subordinados proveen los ejemplos positivos y los conceptos coordinados nos ayudan a seleccionar los ejemplos negativos. Por ejemplo, en el caso del concepto de *insecto*, podrían ser ejemplos positivos -conceptos subordinados- los escarabajos, las mariposas, las hormigas y otros; mientras que los ejemplos negativos -conceptos coordinados- podrían ser las arañas.

Judy Nelson usó ejemplos positivos y negativos en su clase sobre longitud y latitud. En efecto, sus ejemplos de longitud sirvieron como ejemplos negativos para la latitud y viceversa.

La calidad de los ejemplos. Para que la enseñanza sea más eficaz, los docentes deben usar los mejores ejemplos posibles. ¿Qué es lo que hace bueno un ejemplo? En el caso del aprendizaje de un concepto, los mejores ejemplos son aquellos donde son observables las características del concepto. Por ejemplo, al enseñar el concepto de *mamífero* debemos usar ejemplos que ayuden a los alumnos a aprender que los mamíferos tienen piel, que tienen sangre caliente y que dan a luz a sus crías. Aunque este criterio es el ideal, el que nosotros siempre tratamos de sostener, los docentes deberán hacer concesiones en algunos casos del mundo real. Es por esta razón que Judy Nelson comenzó su clase con una pelota de playa. Dibujar líneas sobre ésta le permitió ilustrar las características de longitud y latitud más claramente que lo que hubiera sido posible con un mapa mural plano o con un globo terráqueo. Luego, Judy trabajó sobre la comprensión inicial de sus alumnos usando el globo terráqueo y los mapas murales planos.

Relaciones entre los conceptos: principios, generalizaciones y reglas académicas

Hemos dicho que los conceptos son categorías con características comunes. Cuando encontramos un objeto, un hecho o una idea que se ajusta a la categoría, la incluimos en ella. Esto nos ayuda a simplificar nuestras experiencias y nos permite recordar las categorías en general, en lugar de cada uno de los ejemplos específicos. El mundo sería muy desconcertante si tuviéramos que tratar de identificar y comprender cada insecto en particular entre los billones que existen, en lugar de comprender las clases en general. Algunos aspectos prácticos de nuestra vida, como el control de los insectos dañinos, sería literalmente imposible.

También dijimos que formamos conceptos mediante el proceso de generalización. Vemos que entre las características de los ejemplos específicos hay patrones, y generalizamos de

acuerdo con ellos. Sin embargo, se puede generalizar aún más. Los conceptos individuales pueden estar conectados entre ellos mediante el proceso de encontrar patrones más amplios que los que rigen sobre los conceptos en sí mismos.

Estos patrones más amplios son los principios, generalizaciones y reglas académicas. Cada uno de ellos es una relación entre dos o más conceptos, como vimos en la figura 3.6. y ahora lo vemos destacado en la figura 3.7.

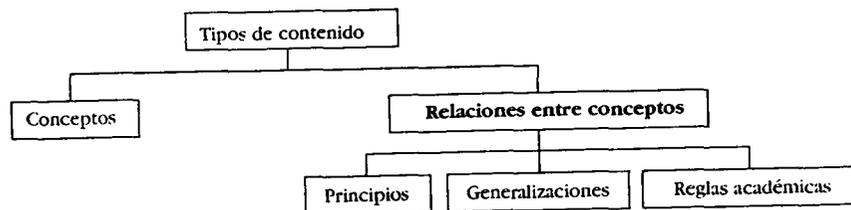


FIGURA 3.7. Relaciones entre conceptos

Principios: relaciones aceptadas como verdaderas

Los **principios** son relaciones entre conceptos aceptadas como válidas o verdaderas para todos los casos conocidos. Los términos principios y leyes a menudo se usan indistintamente y vimos que el término ley fue usado en la clase de Sue Grant. La afirmación "Cuando la presión es constante, un aumento en la temperatura resulta en un aumento en el volumen", es un principio. Describe la relación entre el concepto temperatura y el concepto volumen, y nosotros lo aceptamos como verdadero.

Los siguientes son otros ejemplos de principios:

- Cuanto mayor es la fuerza no contrapesada sobre un objeto, mayor es su aceleración.
- Los polos magnéticos iguales se rechazan y los polos distintos se atraen.
- El cambio es inevitable.

Los principios son una parte importante del currículum escolar, particularmente en las Ciencias. Gran parte del contenido de materias como Química y Física son un estudio de los principios y sus aplicaciones.

Generalizaciones: relaciones con excepciones

Sin embargo, muchos de los patrones que observamos en el mundo tienen obvias excepciones y las **generalizaciones** son relaciones entre conceptos que describen patrones que tienen excepciones. Por ejemplo, observemos las siguientes afirmaciones:

- Las personas inmigran por razones económicas.
- Una dieta con altos niveles de grasa saturada eleva el nivel de colesterol de una persona.
- Los docentes elevan los logros de sus alumnos preguntando a todos equitativamente.

Como con los principios, cada afirmación describe la relación entre dos conceptos, pero a diferencia de los principios, las generalizaciones tienen obvias excepciones. Por ejemplo, las personas también inmigraron por razones religiosas o políticas; para algunas personas afortunadas las dietas con altos niveles de grasa saturada no tienen efecto sobre su colesterol y los alumnos muy motivados alcanzan los objetivos sean convocados o no para participar en la clase.

Gran parte de nuestro conocimiento acerca de la conducta humana en general y de la enseñanza y el aprendizaje, específicamente, se construye en forma de generalizaciones. Lo mismo sucede con la mayoría de la información relacionada con la salud que encontramos en los medios. Por ejemplo, así como el famoso estudio que sugiere que una aspirina día por medio ayuda a reducir el riesgo de ataque al corazón es, en el mejor de los casos, una tosca generalización, del mismo modo la creencia de que la vitamina C ayuda a prevenir los resfriados puede no ser válida.

La importancia de comprender la diferencia entre principios y generalizaciones ayuda a los alumnos a pensar acerca de la validez de las diferentes afirmaciones. La validez de las explicaciones y las predicciones basadas en las generalizaciones depende de la validez de las generalizaciones mismas. La validez de realizar y evaluar estas conclusiones son habilidades básicas de pensamiento crítico.

Reglas académicas: relaciones derivadas arbitrariamente por el género humano

Consideremos las siguientes afirmaciones:

- El pronombre debe concordar con su antecedente en género y número.
- Al redondear un número, si el último dígito es 5 o más, se redondea hacia arriba, y si es 4 o menos, se redondea hacia abajo.
- En inglés, el adjetivo precede al sustantivo que modifica.

Cada una de esas afirmaciones es una **regla académica**, que es una relación entre conceptos derivada arbitrariamente por las personas. Por ejemplo, tanto en francés como en español, los adjetivos siguen a los sustantivos que modifican, lo que demuestra la naturaleza arbitraria de la norma. En el caso del redondeo, sería igualmente válido redondear hacia arriba si el último dígito fuera 6 o más, pero fue arbitrariamente fijado en 5.

Aunque arbitrarias, las normas son importantes para la coherencia, particularmente en la comunicación. Por ejemplo, si no hubiéramos tenido una norma para comunicar coherentemente los posesivos en plural y en singular -el objetivo de la clase de Jim Rooney-, nuestra escritura sería muy confusa y la comunicación difícil.

Ejemplos y aplicaciones

Al igual que con los conceptos, los alumnos "construyen" su comprensión de los principios, generalizaciones y reglas académicas trabajando con ejemplos. El rol del docente es proporcionar los mejores ejemplos posibles y guiar a los alumnos en la medida en que intentan construir significado a partir de éstos. En el caso de los principios, generalizaciones y reglas, es un buen ejemplo aquel en el que la relación entre los conceptos es observable. Por ejemplo, Sue Grant fue muy cuidadosa al ilustrar la relación entre la temperatura y el volumen, tan-

to en la demostración como en el modelo. No ilustró diferencias en la temperatura o diferencias en el volumen solamente. Ella ilustró la relación entre los dos. Jim Rooney primero ilustró el uso de posesivos para sustantivos singulares y plurales y luego lo vinculó con el uso de los apóstrofes. En ambos casos, los docentes realizaron un excelente trabajo ilustrando la relación que querían que sus alumnos comprendieran.

Una vez analizado el contenido enseñado con el modelo inductivo, pasamos a discutir acerca de la planificación, la implementación y la evaluación de las clases en las que se ha usado el modelo.

Planificar clases con el modelo inductivo

El proceso de planificación para usar el modelo inductivo es sencillo y conlleva tres pasos esenciales. Están ilustrados en la figura 3.8.

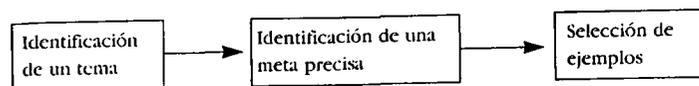


FIGURA 3.8. Planificación según el modelo inductivo

Identificar temas

El proceso de planificación puede tener numerosos puntos de partida, uno de los cuales es la identificación del contenido a enseñar (Peterson, Marx y Clark, 1978). Éste es un punto de partida práctico e inteligente. Por ejemplo, los docentes en las situaciones introductorias se centraron en la longitud y la latitud, en la ley de Charles y la regla para formar posesivos en plural y en singular. Estos temas se volvieron los puntos focales o de partida para el proceso de planificación. Los temas pueden extraerse de libros de texto, guías curriculares o cualquier otra fuente, incluyendo a los docentes mismos. Cuando los temas son conceptos, principios, generalizaciones o normas, el modelo inductivo puede usarse eficazmente.

Especificar metas

Metas de contenido

Una vez identificado el tema, debemos decidir exactamente qué queremos que los alumnos sepan de él. Esto significa explicitar nuestro objetivo hasta el punto de poder identificar qué queremos que nuestros alumnos puedan ser capaces de decir o de hacer. Los docentes eficaces tienen en mente metas muy claras y enseñan directamente en ese sentido (Berliner, 1985). Por ejemplo, Judy Nelson quería que sus alumnos pudiesen hacer lo siguiente:

- Establecer las características de lo que llamamos longitud y latitud.
- Identificar la longitud y la latitud de ciudades y otras localidades específicas en un mapa.
- Identificar una ciudad o lugar más cercano a una longitud y latitud dados.

Los objetivos de Judy eran claros, como así los de Sue Grant y los de Jim Rooney, y esta claridad conceptual permite mantener la clase en foco mientras se desarrolla. Los docentes que recién comienzan, a menudo especifican por escrito las metas, mientras que los veteranos lo hacen menos a menudo; en lugar de eso confían en su experiencia pasada y en sus procesos de pensamiento (Clark y Peterson, 1986).

Las metas claras –se las escriba o no– son cruciales porque proporcionan el marco teórico para el pensamiento del docente mientras guía las “construcciones” que los alumnos elaboran sobre el tema. Si las metas del docente no son claras, no sabrán qué preguntas hacer, sus respuestas a las preguntas de los alumnos serán vagas y estarán poco capacitados para promover la colaboración de los alumnos. Asimismo, esta claridad guía a los docentes en la elección de ejemplos. Si las metas no están claras, el docente no sabe qué está tratando de ilustrar y se reduce la posibilidad de elegir los ejemplos óptimos.

Nuestra experiencia en el trabajo con docentes indica que su eficacia para preguntar está estrechamente relacionada con la claridad de sus metas. Cuando se les pregunta a docentes cuyas clases han sido vagas e inciertas a qué querían llegar, generalmente tienen dificultades en describir sus metas con claridad. Los docentes deben ser muy precisos con respecto a sus metas, para guiar con eficacia el pensamiento de sus alumnos.

Desarrollo del pensamiento de nivel superior y del pensamiento crítico

La segunda parte de la especificación de metas es levemente diferente de la primera. Mientras los objetivos de contenido se centran en *resultados* como identificar las relaciones entre las características de un animal y su hábitat o entre la inmigración y la economía, el pensamiento crítico y el pensamiento de nivel superior se centran en el proceso de encontrar patrones, construir explicaciones, formular hipótesis, generalizar y documentar cada una de estas conclusiones con evidencias. La planificación para el pensamiento significa que los docentes se proponen conscientemente que los alumnos observen, comparen, busquen patrones, generalicen, predigan y expliquen *mientras* “construyen” activamente su comprensión del tema. La enseñanza para el desarrollo del pensamiento no cambia las metas de contenido; en lugar de eso, cambia la manera en que el docente y los alumnos operan a medida que se acercan a ellas.

Vimos en el capítulo 2 que “el aprendizaje es una consecuencia del pensamiento” (Perkins, 1992, p. 8), que quiere decir que los objetivos de contenido y los objetivos de desarrollo del pensamiento están densamente entrelazados. Los alumnos emplearán automáticamente los procesos de pensamiento, ya que están comprometidos en construir una comprensión profunda del tema que están estudiando. El docente los ayuda a hacer ese uso consciente y sistemático.

Seleccionar ejemplos

El tercer paso en el proceso de planificación es la selección de los ejemplos. Una vez que los docentes saben exactamente qué es lo que quieren que los alumnos hagan o digan, deben encontrar ejemplos que lo ilustren. De una discusión anterior sabemos que, idealmente, los ejemplos reúnen características observables, si se está enseñando un concepto o relaciones observables, si se trata de principios, generalizaciones o normas. La selección de un ejemplo

puede ser tan simple como dibujar sobre una pelota de playa o tan exigente como crear una simulación compleja y una dramatización para ilustrar el concepto de *discriminación o ausencia de un familiar*. Nunca resultará exagerado dotar de fundamental importancia a los buenos ejemplos. Veamos brevemente diferentes formas de ejemplificar.

Realía

Realía no es más que un sustituto para "lo real". Ésta es la forma más importante de ejemplo y debe usarse siempre que sea posible. Un ejemplo ideal de artrópodo sería una langosta viva comprada en la pescadería. Los niños podrían ver y tocar el animal, sentir su cascarón duro y frío y observar por sí mismos las patas unidas y el cuerpo en tres partes. Las características esenciales del concepto estarían ilustradas en este ejemplo.

Las demostraciones y las actividades "tangibles" son otra forma de mostrar lo real. Los globos de Sue Grant en tres condiciones diferentes permitieron que los alumnos observasen la relación entre la temperatura y el volumen. Cuando los alumnos conectan dos cables a una pila y hacen que se encienda una lamparita están viendo un circuito completo real, no una simulación, un modelo, una dramatización u otro método indirecto para ilustrar el concepto.

Imágenes

Cuando traer cosas reales es imposible, las imágenes son a menudo un recurso aceptable. Como no podemos traer a la clase montañas jóvenes y montañas antiguas y es difícil ir hacia donde se las pueda observar directamente, fotos de las Montañas Rocallosas y de los Apalaches serían recursos apropiados para ilustrar estos conceptos. La clave es acercarse lo más posible a la realidad. Las diapositivas o fotos en color son mejores que en blanco y negro, las que, sin embargo, son más eficaces que los dibujos.

Modelos

Hay contenidos -particularmente en Ciencias- que no es posible observar directamente. En esos casos, los **modelos**, que posibilitan la visualización de lo que no podemos observar directamente, son eficaces. Los dibujos de Sue Grant eran un tipo de modelo, porque les permitieron a los alumnos visualizar el espacio y el movimiento de las moléculas bajo tres temperaturas diferentes. No hubiera sido posible observar el movimiento molecular de otra manera.

Como otro ejemplo, observemos el modelo de una molécula de agua que se muestra en la figura 3.9. Aunque obviamente, el modelo no es la realidad, ilustra las características reconocidas de la molécula de agua: un átomo (el oxígeno) es mayor que los otros dos (los hidrógenos), ambos están a la misma distancia del oxígeno, y la forma es exacta. De esto concluimos que, aunque los modelos no ilustran la realidad, pueden ayudarnos a identificar características esenciales de ella.

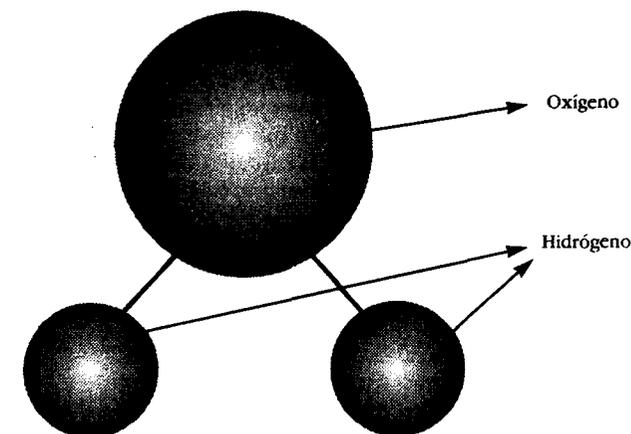


FIGURA 3.9. Modelo de molécula de agua

Estudios de casos

Los estudios de casos, particularmente mini estudios de casos, pueden ser herramientas poderosas para ilustrar temas que son difíciles de ilustrar de otra manera. Por ejemplo, consideremos el siguiente texto:

El sueño de Mary se había vuelto realidad. John, un niño con quien ella quería salir, le había propuesto ir al cine. Sin embargo, cuando pensó acerca de sus tareas escolares para esa noche, recordó que tenía una prueba el viernes. Había estado posponiendo el estudio hasta último momento y ahora no sabía qué hacer.

Johnny sabía que si se copiaba de Bill pasaría el examen; pero también sabía que si lo encontraban copiándose, lo suspenderían.

Aunque Mary odiaba dejar a los amigos de su pueblo natal, a su familia e incluso su cuarto, en el que había vivido desde niña, quería ir a la universidad de Boston, a 500 millas de distancia.

En las tres anécdotas, el personaje se enfrenta con alternativas antagónicas. El estudio de casos breve ilustra el concepto de *conflicto interno*. Podemos ver qué difícil es describir el concepto, y una descripción como "estar en pugna, en oposición o en conflicto con uno mismo" no clarifica mucho el concepto para el alumno. Estas tramas breves, sin embargo, dan una visión clara de las características del concepto. La habilidad para desarrollar estudios de casos puede ayudar a los docentes a comunicar a sus alumnos conceptos difíciles. El estudio de casos es una herramienta poderosa en áreas como Estudios Sociales o Literatura, en las que a menudo es difícil encontrar otras formas para ilustrar los temas.

Simulación y dramatización

La simulación y la dramatización son otras formas de ejemplificación que se usan cuando los conceptos resultan difíciles de ilustrar. Como a menudo los encontramos juntos, discutiremos acerca de ellos al mismo tiempo. Por ejemplo, consideremos un concepto como *discriminación*, en una clase de Estudios Sociales. Los alumnos han escuchado mucho acerca de eso y muchos tienen experiencia directa. Una simulación en la que se discrimine a algunos miembros de la clase por su color de ojos o de pelo, altura u otras características arbitrarias proporciona la ilustración eficaz de un concepto importante.

Docentes de Estudios Sociales también han usado simulaciones para ilustrar nuestro sistema jurídico, la manera en que los proyectos de ley se vuelven leyes y el trabajo monótono en las líneas de montaje en las fábricas.

Dedicamos este espacio a la discusión de las diferentes formas de ejemplos porque son cruciales en el aprendizaje de conceptos, principios y generalizaciones. Sin ejemplos, a menudo el aprendizaje se reduce a la mera memorización (Tennyson y Cocciarella, 1986).

La calidad de los ejemplos: enseñar a estudiantes en riesgo

Hemos escuchado hablar mucho acerca de **estudiantes en riesgo**: *estudiantes en peligro de no alcanzar una educación que reúna las habilidades necesarias para sobrevivir en una sociedad moderna* (Slavin, Karweit y Madden, 1989). Los estudiantes en riesgo se caracterizan por tener altos niveles de deserción, bajos logros y baja autoestima (Vito y Connell, 1988). A menudo están privados de experiencias; es decir que carecen de las experiencias de las que gozan otros alumnos más aventajados. Por ejemplo, en la última sección, nos referimos a montañas jóvenes y antiguas. Los estudiantes que provienen de un medio aventajado tal vez hayan viajado a las montañas Rocallosas o a los Apalaches; por lo tanto, una referencia verbal sería significativa. Contrariamente, para un alumno sin esas experiencias, una simple descripción verbal carecería de significado.

Una buena manera para dar espacio a esas diferencias es proporcionar la experiencia que los estudiantes necesitan; ésta es la razón por la cual la calidad de los ejemplos es tan importante. Si los ejemplos son lo suficientemente buenos, toda la información que el estudiante necesita para comprender el tema estará contenida en el ejemplo. En esencia, el ejemplo se vuelve la experiencia del alumno en el caso de un estudiante en desventaja. En realidad, los ejemplos de alta calidad no eliminarán las diferencias de medio entre los alumnos aventajados y los desaventajados, pero utilizarlos es un paso importante para ayudar a reducir el vacío. Para otros estudiantes, ejemplos excelentes hacen que su comprensión sea más rica y significativa. Es lo más cercano a una situación en la que todos ganan.

Implementar clases utilizando el modelo inductivo

Cuando hemos identificado el tema, especificado cuidadosamente los objetivos y seleccionado o creado los ejemplos, estamos listos para entrar al aula con los alumnos y comenzar la clase. La implementación de una clase usando el modelo inductivo combina cinco etapas interrelacionadas. Están ilustradas en la figura 3.10.

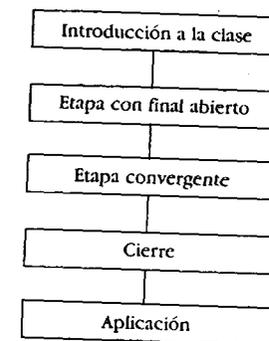


FIGURA 3.10. Pasos para la implementación de las clases de modelo inductivo

Etapa 1: introducción

Durante la introducción a la clase, el docente les dice a los alumnos que va a presentarles algunos ejemplos y que su tarea es buscar patrones y diferencias en ellos. El docente puede introducir la clase de diferentes maneras. Puede usarse una simple oración como "Hoy voy a mostrarles algunos ejemplos. Quiero que sean muy buenos observadores y traten de ver qué tipo de patrón existe en ellos".

También, la clase puede comenzar como lo hizo Judy Nelson cuando planteó el problema de que los alumnos le especificaran a un nuevo amigo dónde vivían exactamente. Sue Grant identificó la ley de Charles por su nombre, la relacionó con la teoría cinética y les dijo a los estudiantes que podrían resolver problemas con ella cuando terminara la clase. Jim Rooney comenzó su clase simplemente elaborando una revisión del trabajo del día anterior. Todas estas introducciones proporcionan un marco conceptual para la clase, a partir del cual los estudiantes comprenden que su tarea es analizar los ejemplos y buscar patrones.

Etapa 2: final abierto

Durante la etapa con final abierto, los alumnos comienzan realmente el proceso de construir significado a partir de los ejemplos presentados. El docente comienza esta etapa presentando ejemplos a los alumnos y pidiéndoles que los observen, describan y comparen. Los docentes tienen varias posibilidades:

- Pueden presentar un ejemplo y pedir que se observe y describa. Esto es lo que hicieron Judy Nelson con la pelota de playa y Sue Grant con su demostración.
- Pueden presentar dos o más ejemplos y preguntar a los estudiantes qué tienen en común (búsqueda de patrones). Ésta fue la elección de Jim Rooney para su clase.
- Se puede presentar un ejemplo y un contraejemplo y pedir a los estudiantes que los comparen.
- Según la actividad, los docentes pueden incluso comenzar con un ejemplo negativo y hacer que los estudiantes lo describan.

Cualquiera sea la opción que el docente elija, los alumnos comienzan su análisis respondiendo a preguntas de final abierto –preguntas que simplemente piden descripciones o comparaciones (contrastaciones)–, y como resultado obtendrán varias respuestas aceptables. Por ejemplo, las siguientes son algunas de las preguntas que realizó Judy Nelson durante esta etapa:

—¿Qué pueden decirme de esta línea? Comencemos, ¿Tara?

Y luego dijo:

—Comparen las líneas entre ellas. ¿Kathy?

Este tipo de preguntas tiene varias ventajas frente a las típicas preguntas convergentes (preguntas que tienen una sola respuesta correcta):

- Son fáciles de construir y de hacer a los alumnos. Los docentes pueden pedirles que describan o comparen y luego usar las respuestas de los estudiantes como base para otras preguntas. Por esa razón preguntar se vuelve menos laborioso para los docentes.
- Son “seguras” porque es aceptable una gran variedad de respuestas. Así, los alumnos más tímidos o más reacios no temerán equivocarse en sus respuestas. Por esa razón, son excelentes para alentar la motivación de los estudiantes y promover un clima de apoyo en la clase (Eggen y Kauchak, 1994).
- Como las preguntas pueden hacerse y responderse rápidamente, es fácil llamar a diferentes alumnos en un período corto de tiempo. Por eso se logra un mayor compromiso de los alumnos y una distribución más equitativa de la participación. La investigación dice que el aumento del número de preguntas en la clase está relacionado con un incremento de los logros de desempeño (Pratton y Hales, 1986).
- Las preguntas dan un ritmo activo a la clase, lo que aumenta la atención de los alumnos.
- Se ha probado que las preguntas de final abierto son eficaces con alumnos de minorías culturales o con recursos limitados en el uso del idioma, porque brindan oportunidades seguras para que esos estudiantes demuestren lo que saben (Langer, Bartolome, Vasques y Lucas, 1990).
- Las preguntas de final abierto permiten que el docente diagnostique los conocimientos previos de los alumnos. Lo que los alumnos “observen” en los ejemplos reflejará tanto su percepción inmediata como sus conocimientos anteriores.

El último punto es particularmente importante. Como dijimos con anterioridad en este capítulo, los alumnos “construyen” una nueva comprensión basada en sus conocimientos previos, por eso diagnosticar el nivel actual de comprensión es importante. Hacer preguntas de final abierto es un modo simple y eficaz de obtener esta información.

Aprender a mantener un final abierto requiere de cierto acomodamiento al principio. Los docentes están generalmente preocupados por el tiempo y el ritmo de la clase y tienden a ser muy directivos, tratando de extraer la idea casi inmediatamente. Para aumentar la participación de los estudiantes y darles tiempo para pensar, lo ideal es “aflojar” un poquito y sostener el final abierto por un período de tiempo algo mayor.

Por ejemplo, supongamos estar enseñando el concepto *objeto directo* e ilustrándolo con las siguientes oraciones:

Kelly tiró la pelota a Jamey.

Jim tiró las latas en el cesto.

Los docentes –sabiendo que el objetivo es la comprensión del concepto– tienden a realizar preguntas como “¿Qué tiró Kelly?” o “¿Qué hacen las personas mencionadas en cada oración?”. Aunque técnicamente no son incorrectas, reducen la oportunidad de los alumnos de responder; así quedan eliminadas muchas de las ventajas de las preguntas de final abierto. Una mejor pregunta introductoria de la etapa con final abierto sería: “¿Qué notan en las oraciones?” o “¿Qué cosas tienen en común?”. Este tipo de preguntas da a los estudiantes la oportunidad de pensar acerca de las oraciones y compartir sus pensamientos con el resto de la clase.

Otro ejemplo: un docente quiere que los alumnos comprendan la siguiente regla: “Las proposiciones de carácter explicativo que aparecen en una oración están separadas por comas”. Podría escribir en el pizarrón o mostrar con el retroproyector una oración como la siguiente:

Los niños de esta clase, que están entre los más trabajadores del colegio, obtuvieron muy buenos resultados en la última evaluación.

El docente podría continuar diciendo: “¿Qué notan en esta oración?”, “Díganme algo acerca de esta oración”, “Describan esta oración” o alguna consigna similar. En ese momento de la actividad, esas preguntas son mejores que: “¿Cuál es el sujeto de la oración?” u otras preguntas que tengan una respuesta correcta y otras incorrectas.

No hay una regla que sugiera un número ideal de preguntas de final abierto. Con la práctica, los docentes se ponen más cómodos con el proceso y usan su juicio profesional para decidir en qué momento terminar. Es importante aquí monitorear la conducta de los alumnos. Si parecen estar ansiosos por continuar describiendo o comparando los ejemplos, el docente puede seguir un poco más; si parecen estar cansados y ansiosos por terminar, el docente puede pasar a otra cosa más rápidamente. Entonces comienza la Etapa 3.

Etapa 3: convergencia

La etapa con final abierto se caracteriza por las observaciones, descripciones y comparaciones; todas las respuestas son virtualmente aceptables. A la vez, existe un objetivo específico de contenido, y la clase debe progresar hacia la caracterización explícita de un concepto o hacia el enunciado de una relación como principio, generalización o norma. Para alcanzar ese objetivo, el docente reduce el espectro de respuestas de los alumnos y los lleva a identificar verbalmente la relación o las características. Se llama “etapa convergente” porque el procesamiento de la información que hacen los alumnos resulta o converge en una respuesta específica.

La etapa de final abierto fluye naturalmente hacia la etapa convergente, y a menudo la línea divisoria entre ambas no está claramente definida. No hay que preocuparse si esta separación no es evidente durante la actividad.

Volvamos por un momento a la clase de Judy Nelson y veamos cómo hizo ella la transición de la etapa de final abierto a la etapa convergente.

Ella continúa preguntando:

—¿Cómo se comparan estas líneas con las líneas de latitud? ¿David?

—...En que todas van alrededor de la pelota.

—Sí es así —sonrió Judy—. ¿Qué más? ¿Tricia?

—...Las dos pelotas tienen la misma cantidad de líneas.

—Sí, es así —asintió Judy, percatándose de que había dibujado en la pelota tres líneas de latitud y tres líneas de longitud.

—¿Cómo se comparan los largos de las líneas de longitud con los largos de las líneas de latitud? ¿Chris?

Judy comenzó la etapa convergente utilizando una pregunta anterior. Esta pregunta, aunque aún pide una comparación, hace referencia al largo de las líneas, en lugar de referirse a las líneas de latitud y longitud en general; es más precisa que las anteriores y requiere una respuesta más precisa. Durante la etapa convergente, se da una reducción del espectro de respuestas posibles.

Sin embargo, como vimos en la clase de Judy Nelson, el proceso de convergencia hacia el objetivo de contenido no siempre va como lo planeamos. Cuando Judy le pidió a Chris que comparase los largos de las líneas de longitud y de latitud, ella quería que Chris dijese que las líneas de longitud eran todas iguales, pero él no lo hizo. Veamos cómo manejó la situación.

—¿Cómo se comparan los largos de las líneas de longitud con los largos de las líneas de latitud? ¿Chris?

—Me parece que son iguales.

—¿Iguales entre ellas?

—Sí.

—Veámoslo de nuevo. ¿Qué hacen las líneas de longitud aquí? —preguntó Judy, señalando el extremo superior de la pelota y dirigiéndose a Chris.

—Todas se cruzan allí.

—Bien —sonrió Judy—. ¿Entonces qué sabemos acerca de los largos de las líneas de longitud?

—...Que son...no sé.

—Bueno, pon esta cuerda alrededor de la pelota —sugiere Judy, dándole a Chris un pedazo de cuerda que ella tenía sobre el escritorio.

Entonces Chris mide con la cuerda la circunferencia de la pelota a través de los polos.

Judy pide a Jennifer que repita el proceso con otro pedazo de cuerda en un punto diferente de la pelota, pasando por los polos, y pide a Andy y Karen que midan la pelota simulando líneas de latitud, para demostrar que éstas se vuelven más cortas a medida que se acercan a los polos.

—Entonces, ¿qué sabemos acerca del largo de las cuerdas? ¿Chris?

—Son iguales —responde Chris señalando las cuerdas de longitud—. Pero éstas se vuelven más cortas —advierte, señalando las cuerdas de latitud.

—¿Y éstas qué representan?

—Líneas de longitud.

—¡Excelente! Entonces, ¿qué sabemos acerca de las líneas de longitud?

—... Son todas del mismo largo.

—¡Muy bien, bien pensado! —respondió Judy con entusiasmo, y continuó con una línea de preguntas similar para demostrar que las líneas de latitud se vuelven más cortas en la medida en que se acercan a los polos—.

Cuando Chris no pudo dar la respuesta correcta, Judy podría haberle dicho simplemente que las líneas eran del mismo largo y haber continuado. Aparentemente, sería un modo más efi-

caz que el que atravesó el proceso de Judy. Sin embargo, la concepción de Chris acerca de las líneas de longitud y de latitud era que todas tenían el mismo largo, y es poco probable que decirle meramente que eso no es así, lo convenciese. En lugar de eso, Judy enfrentó el error directamente y demostró convincentemente las características tanto de la longitud como de la latitud. Esta táctica, junto con las preguntas apuntaladoras, llevaron a Chris a una comprensión de la latitud y de la longitud mucho más significativa que la que se hubiese obtenido habiéndole simplemente sobre el concepto.

Este proceso de unir el contenido con la evidencia es crucial. Por ejemplo, a pesar de las ocho semanas y una unidad completa dedicadas al tema de la fotosíntesis, más del 90 % de los niños de quinto año seguía creyendo que, en lugar de hacer su propia comida, las plantas tomaban la comida de afuera, como las personas (Roth y Anderson, 1991). En otro estudio con alumnos de octavo que habían completado el curso de Física, más del 75 % seguía con la creencia de que los objetos más grandes (objetos con mayor volumen) tienen más masa y son más densos que los objetos más pequeños, a pesar de haber realizado una considerable cantidad de experiencias resolviendo problemas con la fórmula $D = M/V$ (Eggen y McDonald, 1987). Si bien estos dos estudios eran del área de Ciencias, vemos en la clase de Judy Nelson que los errores se pueden dar en todas las áreas de contenido.

Como dijimos anteriormente en este capítulo, hasta los alumnos con bajo rendimiento y sin experiencia previa pueden traer consigo conocimientos a la situación de aprendizaje y estos conocimientos tendrán un impacto en el aprendizaje. El mero hecho de "decirles" algo a los alumnos tiene poca influencia para cambiar sus ideas previas. Deben tener ejemplos claros combinados con una interacción docente-alumno y alumno-alumno que ayude a "reconstruir" errores y a construir adecuadamente nuevas concepciones. Esto es lo que hizo Judy Nelson en su trabajo con la clase en general y con Chris en particular.

Para tener otro ejemplo, veamos nuevamente el episodio con Dawn Adams, la docente de la clase de proposiciones adjetivas explicativas.

Ella presentó tres oraciones a los alumnos de la siguiente manera:

Los niños de esta clase, que están entre los más trabajadores del colegio, obtuvieron muy buenos resultados en la última evaluación.

El Sr. Adams recibe un pago, que no alcanza para vivir, dos veces por mes.

El colegio que está en la parte sur de la ciudad tiene sólo dos años.

Dawn pidió varias observaciones y comparaciones. Ahora veamos como manejó la etapa convergente de la actividad.

—Miren la información separada por comas en las primeras dos oraciones. ¿Qué pueden decir acerca de la información en cada caso? ¿Dan?

—...Nos dicen algo acerca de la gente —responde Dan después de estudiar las oraciones—.

—¿Y cómo se llama esa información? ¿Ginger?

—...¿Una proposición?

—Sí, bien. ¿Cómo lo sabes?

—Tiene sujeto y predicado.

—Muy bien, Ginger. Ahora miren la primera oración. ¿De qué se trata, básicamente? ¿Mary?

- ...
- ¿De qué se trata fundamentalmente la oración, de que a los niños les fue bien en la prueba o de que son bonitos?
- De que les fue bien en la prueba.
- Sí, excelente —sonríe Dawn—. ¿Y la segunda? ¿Lori?
- De que le pagan cada dos semanas.
- ¡Muy bien! —Dawn mueve el brazo con entusiasmo—. Entonces, ¿qué nos dice la información que está entre comas? ¿Roger?
- ...Es como algo agregado a la oración.
- Bien, ¿qué quieres decir con eso?
- ...La oración no cambiaría el significado si esa información no estuviera allí.
- ¡Bien! Ahora miren esta parte de la tercer oración. —Y subraya la proposición “que está en la parte sur de la ciudad”. —¿En qué se diferencia de las primeras dos? ¿Ken?
- ...Pareciera que necesitamos de esa parte de la oración para decir lo que queremos decir.
- Bien, Ken. ¿Y qué más vemos en las dos primeras oraciones que no vemos en la tercera? ¿Sue?
- ...Las comas.

De este episodio vemos cómo Dawn llevó hábilmente a los estudiantes a una conclusión acerca de la naturaleza explicativa de la información en las proposiciones de los dos primeros casos. De la misma forma en que Judy Nelson lo hizo cuando uno de sus estudiantes no podía responder, Dawn apuntaló a Mary cuando estaba insegura. Esta clase de guía ayuda a los alumnos a comprender el tema y asegura el éxito, creando un clima de apoyo. Esto es característico de la enseñanza en la etapa convergente.

Etapa 4: cierre

El cierre es el punto en el cual los estudiantes identifican el concepto por sus características o pueden establecer el principio, la generalización o la regla. Judy Nelson llegó al cierre cuando sus alumnos pudieron resumir las ideas de longitud y latitud. Sue Grant llegó al cierre cuando sus alumnos pudieron expresar la ley de Charles y Jim Rooney alcanzó el cierre cuando sus alumnos pudieron manifestar la regla para formar posesivos en singular y plural.

Veamos ahora cómo Dawn Adams llegó al cierre y observemos cómo éste fluyó directamente de la etapa convergente de su clase.

- Muy bien. Entonces describan lo que descubrimos en una oración general. ¿Cal?
- ...Cuando tenemos en una oración información que no es realmente importante para su significado, la separamos entre comas. Si es importante no ponemos comas en la oración.
- Muy bien, Cal. ¿Y cómo llamamos a esa información?
- Una proposición.
- Bien. Sólo para estar segura de que lo entienden, continúen y describanlo una vez más con sus palabras. ¿Kerri?
- ...Si la proposición es necesaria para que la oración tenga significado, no está separada por comas, y si no lo es, debe estar separada.

Si bien la enunciación de un cierre formal generalmente es importante y contribuye a que los alumnos comprendan claramente la clase (Brophy y Good, 1986), existen algunas excepciones. Por ejemplo, supongamos que el concepto “arriba” está siendo enseñado a un grupo de niños pequeños. Se lo puede definir como “una posición espacial en la que un objeto está en una altura mayor que otro”. Obviamente, los alumnos pequeños no podrán generar un enunciado como ése, ni siquiera con considerable apuntalamiento. En este caso, el docente pasará directamente a la etapa de aplicación, en lugar de formalizar un enunciado de cierre.

La etapa 4 también proporciona oportunidades para ayudar a los alumnos a desarrollar habilidades de pensamiento para reconocer información irrelevante. Por ejemplo, en el caso de las proposiciones explicativas, se puede guiar a los alumnos para que vean que el pronombre que está al comienzo de la proposición no es relevante, puesto que en cada ejemplo la proposición comienza con diferentes pronombres. En el caso de Jim Rooney el contenido de las oraciones en cada caso era irrelevante para la regla. La información esencial era que las palabras eran sustantivos posesivos singulares y plurales terminados en “y”. Con cualquier tema es fácil establecer los ejemplos de información no esencial, que a su vez preparan a los alumnos para el desarrollo de habilidades de pensamiento importantes.

Etapa 5: aplicación

Si bien la capacidad para enunciar la definición de un concepto o describir un principio, generalización o regla refleja comprensión en un nivel, los estudiantes deben poder aplicarlo en el “mundo real” para que el tema se vuelva significativo. Los alumnos de Judy Nelson, por ejemplo, deben poder encontrar la longitud y la latitud de diferentes localidades en todo el mundo; los de Sue Grant deben poder resolver problemas con la ley de Charles y los de Jim Rooney deben escribir correctamente las formas posesivas. El desarrollo de estas habilidades se da en la etapa de aplicación.

La etapa de aplicación típica incluye trabajo para hacer en el aula o tareas para hacer en casa. Sin embargo, a pesar de haber hecho un desarrollo cuidadoso del objetivo de contenido, la aplicación aún requiere una transición, que a menudo necesita de mayor ayuda del docente. Veamos cómo Judy Nelson manejó esta parte de la actividad del aprendizaje.

- Bien, todos trabajaron bien. Ahora, supongamos que están tratando de decirle a alguien exactamente cómo ubicar Denver, Colorado. ¿Cómo lo harían? ¿Connie?
- ...Buscaríamos su longitud y su latitud.
- Bien, Connie. Todos, háganlo en sus mapas. —Todos los estudiantes tienen mapas frente a ellos.
- Judy camina entre ellos, observándolos trabajar. Después de casi un minuto, comienza:
- Muy bien. ¿Qué encontraron? ¿Kim?
- ...Está a 40° aproximadamente.
- ¿Norte o sur?
- ...Norte.
- ¿Cómo lo sabes?
- Porque está al norte del Ecuador.
- Sí, excelente, Kim —Judy entonces continúa hasta identificar también la longitud precisa de Denver.

Este proceso de monitorear cuidadosamente los esfuerzos iniciales de los alumnos en la aplicación y luego discutirlos ayuda a consolidar las ideas en las mentes de éstos, hace que el tema sea más significativo para ellos y contribuye a llenar el vacío entre el aprendizaje conducido por el docente y la práctica independiente.

Cuando el docente está satisfecho y seguro de que la mayoría de sus alumnos puede utilizar cómoda e individualmente la información, puede proponer una tarea que requiera aplicación. Mientras la mayoría de los alumnos trabaja independientemente, puede ayudar a los que no han comprendido la idea íntegramente o a los que todavía no están listos para trabajar por sí mismos.

Aplicación: el rol del contexto

La etapa de aplicación es más eficaz cuando se pide a los alumnos que apliquen sus conocimientos en un contexto realista. Judy Nelson aprovechó el papel del contexto en el inicio, cuando planteó el problema de especificar exactamente dónde vivían los alumnos. Jim Rooney usó como contexto para aplicar su regla párrafos relacionados con la experiencia de los alumnos. Esta táctica resultó mucho más eficaz que hacer que los alumnos aplicasen la regla en oraciones separadas. Dawn Adams pidió a sus alumnos que escribieran un párrafo que contuviera al menos tres ejemplos de proposiciones explicativas y dos ejemplos de proposiciones especificativas. Además, pedía que los párrafos tuvieran sentido, de manera que los estudiantes no juntaran simplemente varias oraciones para llamarlas párrafo; exigía también otros conocimientos relacionados.

En este ejemplo veremos el problema que propuso Sue Grant a sus alumnos.

Tienes un globo lleno con 1,620 ml de aire a temperatura ambiente -72°F . Supón que lo pones en el freezer, que está a 10°F . ¿Cuál será su volumen? ¿Qué suposiciones hacemos para resolver este problema?

Aquí, Sue proporcionó un contexto común y casero para el problema, comprobando si los alumnos se daban cuenta o no de que primero tenían que convertir los datos a grados Celsius y luego a temperatura absoluta. Su problema era sencillo pero poderoso para tornar significativa la ley de Charles en sus alumnos.

Aplicación: conexión de nuevo y viejo aprendizaje

La etapa de aplicación también implica ayudar a los alumnos a unir el nuevo aprendizaje con la comprensión previa. Por ejemplo, los alumnos de Sue Grant conectaron la ley de Charles con su comprensión previa de las ideas de masa, volumen y densidad. Los alumnos de Jim Rooney unieron las formas posesivas con su comprensión previa de los sustantivos singulares y plurales. Y los alumnos de Judy Nelson vincularon su comprensión de las nociones de latitud y longitud con conocimientos anteriores acerca de la tierra.

Si estas conexiones no se desarrollan espontáneamente durante el transcurso de la clase, el docente debe formalizar las relaciones mediante una revisión. Por ejemplo, Sue Grant dijo a sus alumnos:

—Venos en la ley de Charles cómo la temperatura afecta el volumen. Pensemos cómo se relaciona esto que acabamos de aprender con lo que ya sabemos acerca de la masa y la densidad.

De esta manera, ella ayudó a sus alumnos a unir la comprensión reciente de la ley de Charles con sus ideas previas respecto de la masa y la densidad.

El modelo inductivo: énfasis en el desarrollo del pensamiento

Llegados a este punto en el estudio de las etapas del modelo, hemos visto que el foco explícito estaba puesto en los objetivos de contenido. La planificación comenzó con temas de contenido, se identificaron objetivos específicos y se crearon ejemplos que ilustraban los temas.

Como vimos en nuestra discusión acerca de la planificación para usar el modelo inductivo, los objetivos de desarrollo del pensamiento no son un resultado en el mismo sentido en que los objetivos de contenido; más bien, son procesos de los cuales el alumno participa en la medida en que se acercan al objetivo de contenido. Por ejemplo, en cada una de nuestras situaciones previas vimos que los docentes promovían el pensamiento de los alumnos de las siguientes maneras:

- Todos los docentes enfatizaron las comparaciones (y los contrastes). Ésta es una de las habilidades de pensamiento más importante y fundamental.
- Se requirió a los alumnos que encontrasen patrones y generalizaran: se pidió que identificasen las características aplicables a la longitud y la latitud (Judy Nelson), que enunciasen verbalmente la ley de Charles (Sue Grant) y la regla para formar los posesivos y las proposiciones explicativas (Jim Rooney y Dawn Adams).
- En todos los casos, los alumnos debieron aplicar sus conocimientos recientes en un contexto realista.

Éstas son todas habilidades de pensamiento importantes, cuyo desarrollo es inherente a la estructura del modelo inductivo.

Además, los docentes capitalizaron otras oportunidades para hacer participar a sus alumnos en procesos de pensamiento complejo. Por ejemplo, Judy Nelson formuló las siguientes preguntas durante su clase:

- Continúa Kathy. ¿Qué quieres decir con parejas?
- ... Que no se cruzan —explica Kathy haciendo un gesto con las manos.
- ¡Excelente! Entonces, qué sabemos acerca de las líneas de longitud?
- ...Son todas del mismo largo.
- ¿Y cómo lo sabemos?

Los alumnos de Sue Grant trabajaron en parejas; ella les pidió que escribieran conclusiones (inferencias) en una columna y observaciones que las avalasen en otra. Los siguientes son algunos de sus ejemplos.

Inferencia	Observación
Las masas de aire de los globos son iguales.	El número de puntos en los tres dibujos es igual.
El volumen del globo sometido al calor aumentó y el volumen del globo sometido al frío disminuyó.	Las moléculas están más separadas en el primer dibujo y más juntas en el tercer dibujo.

Aprender a reconocer la oportunidad de hacer preguntas del tipo "¿Cómo lo sabes?", "¿Por qué?", "¿Qué pasaría si?", requiere de práctica. Con un esfuerzo, los docentes desarrollan la tendencia a hacer estas preguntas y se vuelve paulatinamente más fácil reconocer las oportunidades para hacerlas. El resultado es lograr, con muy poco tiempo más de clase, un nivel mucho más alto de pensamiento por parte del alumno.

Por desgracia, los docentes no hacen preguntas como "¿Por qué?" o "¿Cómo lo sabes?" con frecuencia. Nosotros creemos que la escasez de estas experiencias en clase es producto más de una falta de concientización y de práctica que de una elección voluntaria. Esperamos que el estudio de este libro cambie estos patrones.

El modelo inductivo: alternativas

Hasta este punto hemos ilustrado y discutido la planificación y la implementación de las clases con el modelo inductivo. No obstante, al aplicar el modelo en diferentes áreas de contenido y en diferentes niveles del currículum, ocurren variaciones. En esta sección discutiremos algunas de ellas.

Ejemplos

Hemos enfatizado el rol de los ejemplos en la planificación de clases con modelo inductivo. Nuevamente, la importancia de los ejemplos de alta calidad no es exagerada. Sin embargo, hay varias consideraciones para hacer con respecto a la creación o selección de ejemplos.

Número de ejemplos

¿Cuántos ejemplos se necesitan? La respuesta precisa es: tantos como sean necesarios para ilustrar la esfera de acción del tema. Por ejemplo, para enseñar el concepto de *adverbio*, un número mínimo sería, por lo menos, un ejemplo que muestre cómo un adverbio modifica un verbo, un adjetivo u otro adverbio, más uno o dos adjetivos como contraejemplos.

En otro caso, al enseñarse el concepto de *reptil*, por ejemplo, se necesitará al menos un ejemplo de caimán (o cocodrilo), víbora, lagartija, tortuga y tortuga de mar (para que los estudiantes no concluyan en que las tortugas de mar son una clase de pez porque viven en el agua), junto con un sapo (que es un anfibio) como contraejemplo.

En el caso de temas con un campo de acción menor, como las proposiciones adjetivas explicativas, vimos que Dawn Adams usó dos ejemplos de proposiciones explicativas separadas por comas y un ejemplo (contraejemplo) de una proposición especificativa, sin separación. Si bien un tercer ejemplo positivo hubiera sido bueno, Dawn proporcionó suficiente información de manera que los alumnos pudieron identificar el patrón en ella, lo que les permitió practicar el hallazgo de patrones y la elaboración de generalizaciones.

Dar espacio a las diferencias individuales

La adaptación del modelo inductivo al trabajo con estudiantes de diferentes niveles de desarrollo y de experiencia depende de dos factores: los conocimientos previos de los alumnos y los ejemplos que el docente elige. Por ejemplo, los alumnos de Sue Grant tenían experiencia con conceptos como *masa*, *volumen*, *temperatura* y *presión*, dato que se desprende del hecho de que estas nociones fueron incorporadas a sus conclusiones y observaciones. Si no hubiera sido así, Sue hubiese tenido que volver atrás y comenzar a desarrollarlos. (Como el modelo inductivo comienza teniendo un final abierto, durante el proceso se construye un diagnóstico informal de los conocimientos previos del alumno). Asimismo, los alumnos fueron capaces de tratar con el nivel de abstracción de los modelos y los gráficos de Sue. Las ilustraciones eran especialmente abstractas y hubieran sido ineficaces con alumnos menores. En comparación, Judy Nelson usó un comienzo muy concreto -la pelota de playa con las líneas dibujadas- porque sabía que varios de sus alumnos no tenían ninguna experiencia en estos temas.

Las decisiones que toman los docentes acerca de la clase de ejemplos que van a usar dependen entonces de los conocimientos previos de sus alumnos. En el caso de Judy, las ilustraciones abstractas hubieran sido menos eficaces y ella las descartó. En general, cuanto más pequeños sean los alumnos o cuanto menos experiencia tengan sobre el tema, mayor será la necesidad de ejemplos de alta calidad. Éstos son los ejemplos ideales para todos; con niños pequeños y con alumnos sin experiencia, resultan imperativos.

Creatividad en la enseñanza

Todos hemos escuchado acerca de docentes creativos y de la necesidad de que los docentes sean creativos. De hecho, aunque a veces es difícil de implementar, conceptualmente la creatividad puede ser bastante simple. Simplemente representa la medida en que busquemos llamar la atención, ser atractivos e inteligentes al preparar nuestros ejemplos. Una excelente muestra de esto es el trabajo del Children Television Workshop* en *Plaza Sésamo*. Allí se enseña un número de conceptos y reglas que están ilustradas muy inteligentemente. Por ejemplo: un títere corre a distancia y anuncia "Estoy lejos", después se acerca y dice "Estoy cerca"; está ilustrando los conceptos "cerca" y "lejos". Las ilustraciones son inteligentes, atractivas y llaman la atención. Son creativas.

Judy Nelson fue muy creativa al usar la pelota de playa para ilustrar inicialmente los conceptos de longitud y latitud. Llamaba bastante la atención y era muy clara. Ésta es la esencia de la creatividad.

* Taller de Televisión para Niños. (N. de la T.)

Enseñar "sacando de la galera"

Enseñar "sacando de la galera" significa generar ejemplos sobre la marcha y guiar a los alumnos hacia una idea que aparece espontáneamente durante el curso de la clase. En la medida en que se desarrolla la pericia con el modelo, la habilidad para guiar a los alumnos requerirá de menor esfuerzo consciente de parte del docente y será más sencillo reconocer oportunidades para usar mini clases inductivas en el contexto de temas más amplios. Veamos algunos ejemplos de esta idea.

En el medio de una discusión, uno de los alumnos de Sandy Clark levantó la mano y dijo:

—No entiendo que "la división por cero es indefinida". Simplemente no sé que quieren decir con "indefinida".

Sandy hizo una pausa, pensó un momento y dijo:

—Bien, veamos —entonces escribió el número 12 en el pizarrón.

—Ahora, voy a darles un número a cada uno por el cual dividir 12, y cuando los llamo por el nombre me dan la respuesta. Roy, divide por 2; Eddie por 0,03; Karen, 0,01; Jeff, 0,002; Judy, 0,0004; Kelly 0,000006; John, 0,000000002; Donna, 0,0000000000003.

—Hagamos una tabla —dijo, y entonces escribió lo siguiente en el pizarrón cuando los estudiantes le daban sus respuestas.

Dividido por	Respuesta
2,0	6
0,03	400
0,01	1.200
0,002	6.000
0,0004	30.000
0,000006	2.000.000
0,000000002	6.000.000.000
0,0000000000003	40.000.000.000.000

—Entonces, veamos los patrones que tenemos aquí —dijo Sandy—. ¿Qué notan en la columna izquierda? ¿Terry?

—Los números son cada vez más pequeños.

—Bien. Entonces imaginen que seguimos con esos números. ¿Finalmente, nos estaremos aproximando a qué? ¿Leah?

—...me perdí.

—Imagina que tenemos más números en la columna —continuó Sandy—, que continuarán siendo cada vez más pequeños. ¿Al final estaríamos cerca de qué?

—...Cero.

—Sí, exactamente, bien —le sonrió a Terry.

—Ahora miren la columna de la derecha. ¿Qué patrón ven? ¿René?

—Son cada vez más grandes.

—Ahora imaginen que los números de la columna de la izquierda se vuelven increíblemente pequeños, tan pequeños como podamos imaginarlo. ¿Qué pasaría con los números de la derecha?

—Serían enormes —se ofreció Brent.

—Y si por último llegáramos al cero, ¿qué pasaría con los números de la derecha?... ¿Qué cosa harían? —Sandy gesticuló abiertamente como ilustrando una explosión con los brazos—.

—... ¿Una especie de explosión? —Denis respondió sin certeza, reaccionando frente al patrón y al gesto de Sandy.

—Sí, exactamente —asintió Sandy—. Esto es lo que queremos decir con "indefinido".

Debemos hacer varios comentarios acerca de este ejemplo. Primero, Sandy tuvo la agudeza necesaria para poder generar ejemplos "en el acto". Esto requirió de una clara comprensión de su tema y de lo que hacía falta para ilustrarlo de una manera significativa. La intersección entre la comprensión que los docentes tienen de un tema y su comprensión de lo que hace falta para ayudar a comprenderlo se describe de varias maneras, pero la más inteligente es "el conocimiento del tema que se está enseñando" (Grossman, Wilson y Shulman, 1989).

En segundo lugar, la ilustración de Sandy y el desarrollo de la idea de que la "división por cero es indefinida" llevó menos de diez minutos. A esto es a lo que nos referimos con *mini clases inductivas* en el contexto de discusiones más amplias.

Por último, y tal vez sea lo más importante, Sandy podría simplemente haber tratado de explicar la división por cero mediante una descripción verbal, y hubiera llevado menos tiempo. Sin embargo, las probabilidades de que la explicación fuera tan significativa para los alumnos como lo fue la ilustración de Sandy serían también mucho menores.

La investigación acerca de la enseñanza ha sugerido una importante dirección de trabajo que es "el estudio en profundidad de una menor cantidad de temas". Este enfoque sugiere que esta actitud es preferible a una cobertura superficial de varios temas, puesto que los alumnos necesitan tiempo y oportunidades para pensar los temas que están aprendiendo. Brophy (1992) describe este movimiento así:

Incrustada en este enfoque de la enseñanza está la noción de "clases completas" que se realizan incluyendo aplicaciones de nivel superior del contenido aprendido. La extensión en el objetivo de contenido, así, se limita para dar lugar a una enseñanza con más profundidad. Por desgracia, los currículos típicos del estado y del distrito poseen largas listas de ítems y subhabilidades a "cubrir", y los típicos paquetes curriculares provistos por las publicaciones educacionales responden a esas pautas, privilegiando la cobertura de la extensión sobre la profundidad (p.6).

Las clases inductivas que proporcionan oportunidades a los estudiantes para analizar ejemplos y aplicar nuevos contenidos en situaciones realistas son una solución a este problema.

Duración de las clases

Al trabajar con docentes, a menudo se nos pregunta cuánto deben durar las clases. La respuesta es la misma para todas las clases: el tiempo que les lleve a los estudiantes alcanzar el objetivo. En algunos casos, puede ser mucho; por ejemplo, a los alumnos de Judy Nelson les llevó aproximadamente treinta minutos caracterizar válidamente los conceptos de longitud y latitud, y usaron el resto del tiempo de la clase aplicando estos conocimientos en la identificación de las coordenadas de varias localidades de todo el mundo. En comparación, a los alum-

nos de Dawn Adams les llevó menos de diez minutos desarrollar la regla para reconocer las proposiciones adjetivas explicativas, y vimos que la clase "espontánea" de Sandy Clark tampoco llevó más de diez minutos.

Estimular la cooperación

Las clases que se enseñan con el modelo inductivo son vehículos excelentes para promover la cooperación entre los estudiantes. Por ejemplo, en la etapa con final abierto, Sue Grant hizo que sus alumnos trabajasen en parejas y que hicieran comparaciones entre los globos, los modelos y el gráfico. Jim Rooney pidió a sus alumnos que individualmente escribieran comparaciones en un papel, pero también podría haberles pedido que trabajasen de a dos.

El uso de la etapa con final abierto del modelo inductivo es una buena manera de que los alumnos comiencen a trabajar juntos. Como en la mayoría de los casos sólo se les pide que hagan observaciones y comparaciones, la tarea cognitiva no es tan exigente como para que el proceso les resulte frustrante. Con algo de práctica, se puede proponer a los alumnos trabajos más exigentes, como hacer y defender conclusiones, como hicieron los alumnos de Sue Grant.

Eficacia en la planificación

Los docentes expertos a menudo pueden usar el modelo inductivo casi tan espontáneamente como vimos hacerlo a Sandy Clark. En la medida en que los docentes ganan mayor confianza en pensar por sí mismos, su preparación de clases con el modelo inductivo puede volverse muy eficaz. Todos los docentes reunieron sus materiales en cuestión de minutos.

Sin embargo, esto no implica de ninguna manera que los docentes no estuvieran preparados. Tenían en mente objetivos muy específicos y mucha claridad respecto de cómo ayudar a sus alumnos a alcanzar los objetivos. Es cierto que probablemente los docentes principiantes tengan que planificar más y confiar más información al papel, ya que no tienen la experiencia que tienen los veteranos. No obstante, con paciencia y esfuerzo ellos también pueden ganar la pericia necesaria para guiar eficazmente a los alumnos para que aprendan a través de las maneras que vimos ilustradas en este capítulo.

Evaluación diagnóstica

Medición del aprendizaje de contenidos

Los resultados respecto del aprendizaje de contenido de una clase que se desarrolló con el modelo inductivo pueden medirse de diversas maneras, que van desde una convencional evaluación escrita hasta mediciones por desempeño y por ejemplos.

Más allá de la evaluación, los docentes pueden estar seguros y tener muy claro que sus objetivos, actividades de aprendizaje y evaluación diagnóstica se corresponden unos con otros. Todos los docentes de los ejemplos que presentamos en el capítulo desarrollaron actividades de aprendizaje y fueron coherentes con sus objetivos.

Pero en la enseñanza, mantener esta correspondencia y esta coherencia en la etapa de evaluación puede ser una tarea difícil. Se puede fácilmente caer en la trampa de pensar que se está midiendo un nivel de comprensión, cuando de hecho se está midiendo otro. Por ejemplo, considérese la siguiente consigna de una prueba diseñada para medir la comprensión del concepto de *artrópodo*:

Dibuja un círculo alrededor de los animales artrópodos.

- a. caimán
- b. camarón
- c. ostra
- d. libélula

Para responder correctamente este ejercicio, los estudiantes deben conocer cada uno de los animales que aparecen. Sin embargo, puede que comprendan el concepto y que aún respondan incorrectamente. Esto invalida el ítem. Si bien el ítem se propone medir la comprensión del concepto por parte de los alumnos, éste más bien mide el conocimiento que tienen los alumnos sobre cada uno de los animales.

Las fotografías hubiesen sido un recurso mejor. Si se usan imágenes (siempre que las características se vean con detalle), los estudiantes pueden responder el ítem sin saber los nombres de los animales, y aquellos con menos experiencia no estarían en desventaja en comparación con el resto de la clase.

Aún mejor, aunque verdaderamente más exigente, sería que el docente mostrase dos ejemplos, como una langosta y una almeja, y pidiera a los alumnos que explicasen por escrito por qué la langosta es un artrópodo y la almeja no. Esto les proporciona a los alumnos una oportunidad de aplicar el conocimiento que adquirieron y también da al docente una visión del pensamiento del alumno.

Como otro ejemplo, supongamos que Sue Grant quiere medir la comprensión de la ley de Charles por parte de sus alumnos y presenta el siguiente problema.

$$T_1 = 50 \text{ }^\circ\text{C}, T_2 = 40 \text{ }^\circ\text{C}, V_1 = 100 \text{ ml. Encuentra } V_2.$$

El problema así presentado mide sólo la memoria que tengan los alumnos del procedimiento. En situaciones como ésta, los estudiantes comúnmente memorizan fórmulas, ponen nombres sin entenderlos y llegan a respuestas que virtualmente no tienen significado para ellos. Además, más allá de cómo se dé la clase, si la evaluación es esencialmente conocimiento y memoria, los estudiantes mayores del ciclo intermedio de la E.G.B. y del Polimodal estudiarán más en respuesta a la manera en que son examinados que a cómo se les enseña (Crooks, 1988).

Los siguientes serían problemas mucho mejores:

Es 15 de julio y hace mucho calor afuera. Tienes tres recipientes cerrados en tu cocina, cada uno con 250 ml de aire. (Imagina que los recipientes están hechos de un material flexible que puede expandirse y contraerse sin cambiar la presión.) Pones el recipiente A en el *freezer* de tu heladera, el B en otra parte de tu heladera y el C fuera de tu casa.

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor el volumen de cada uno de los recipientes después de que estuvieron en estas condiciones por una hora?
 - a. Como la masa de aire no cambia, cada recipiente tendrá dentro 250 ml de aire.
 - b. Los tres recipientes tendrán más de 250 ml de aire.
 - c. A tendrá menos de 250 ml de aire, el volumen de B no cambia y C tendrá más de 250 ml de aire.
 - d. A y B tendrán menos de 250 ml de aire y C tendrá más de 250 ml de aire.
 - e. No tenemos suficiente información para sacar conclusiones acerca del volumen de aire en cada caso.
2. Si la temperatura del freezer de tu heladera es de -6°C , ¿cuál será el volumen del aire del recipiente ubicado allí?

El primer ejemplo es cualitativo. Esto mide un tipo de comprensión distinta al que mide el problema cuantitativo. Ambas medidas son necesarias. A menudo los alumnos aprenden a poner números en fórmulas y a obtener respuestas con escasa comprensión real de los conceptos y los principios con que se trabaja. Las medidas cualitativas ayudan a asegurar que esto no suceda.

Tanto en el caso de Judy Nelson como en el de Jim Rooney, mediciones de simple desempeño serían la manera más eficiente de evaluación diagnóstica. Por ejemplo, Jim podría pedir a sus alumnos que escribiesen párrafos -tal como lo hizo en la etapa de aplicación de la clase- para determinar hasta qué punto los estudiantes pueden puntuar correctamente los sustantivos posesivos en singular y en plural. Judy simplemente pidió a los alumnos que encontrasen la latitud y la longitud de varias localidades y también que localizasen ciudades y puntos cuando se les dieran las coordenadas. Pudo personalizar el proceso, pidiéndoles a los alumnos que buscaran la longitud y la latitud de la ciudad de la que venían, si vivían antes en algún otro lugar, la ciudad en que vivían sus abuelos, una ciudad que hubieran visitado y muchas otras.

Medición del aprendizaje de habilidades de pensamiento

Al evaluar el desarrollo del pensamiento, se pueden usar los mismos procedimientos que se emplean para medir contenidos (Norris y Ennis, 1989). Procedimientos como *multiple-choice* y ensayos -si están bien diseñados-; así como las mediciones de desempeño, pueden ser eficientemente usadas para evaluar el desarrollo del pensamiento. Aunque el uso de pruebas con *multiple-choice* es controvertido, los expertos creen que "el *multiple choice* desempeña el rol de recabar información acerca del pensamiento crítico de los estudiantes... Si se desea recabar información acerca de cuán bien, en general, un grupo de estudiantes puede usar ciertas habilidades del pensamiento crítico, las pruebas con *multiple choice* son útiles" (Norris y Ennis, 1989, p. 29).

Cuando se emplea el modelo inductivo, esas habilidades son comparar y contrastar, inferir, predecir, generalizar y aplicar. Sin embargo, como vimos en el capítulo 2, el conocimiento de un área específica es una parte integral del proceso de pensamiento, lo que quiere decir que no hay algo así como una evaluación de pensamiento sin contenido. Por ejemplo, si Judy Nelson intentase evaluar el pensamiento de sus alumnos, prepararía ítems que requirieran de sus estudiantes el uso de procesos de pensamiento en el contexto de la geografía en general y la longitud y la latitud en particular. Lo mismo ocurriría con los otros docentes.

Como ejemplo, supongamos que Judy Nelson muestra un mapa del mundo sin las líneas de longitud y latitud y presenta el siguiente ítem en una prueba escrita.

Mira el mapa y encuentra la ciudad de Chicago. ¿Cuál de los siguientes indicadores es el que mejor refiere la longitud y latitud de Chicago?

- a. 40° latitud N, 90° longitud E
- b. 40° latitud S, 90° longitud O
- c. 40° longitud N, 60° latitud E
- d. 40° longitud S, 60° latitud O
- e. 40° latitud N, 90° longitud O

Explica las razones de tu elección.

Un ítem como el precedente presupone que nunca se discutió en clase la latitud y la longitud de Chicago. El ítem requeriría lo siguiente de los alumnos:

- Saber que las medidas de latitud miden distancia al norte y al sur del ecuador.
- Saber que la longitud mide distancias al este y al oeste del primer meridiano.
- Reconocer que Chicago está al norte del ecuador.
- Reconocer que Chicago está al oeste del primer meridiano.

Aquí presentamos otra consigna como ejemplo (nuevamente basado en un mapa sin datos):

Busquen la ciudad de Lisboa, Portugal, en el mapa. Su latitud es aproximadamente 10° O. Ahora observen Madrid, España. Basándose en nuestro conocimiento sobre la latitud y la ubicación de Lisboa, ¿cuál de los siguientes valores de latitud indica más probablemente la de Madrid?

- a. 4° O
- b. 4° E
- c. 14° O
- d. 6° E

Este ítem meramente requiere que los alumnos reconozcan que Madrid está al este de Lisboa, pero aún al oeste del primer meridiano. Es fácil de resolver, pero requiere tanto que los alumnos apliquen conocimientos previos como que predigan un resultado.

Como un tercer ejemplo, la siguiente consigna se refiere a la clase de Dawn Adams acerca de la puntuación de las proposiciones explicativas.

Lee la siguiente información:

1. La bandera de los Estados Unidos de América es roja, blanca y azul.

2. Harrison Ford protagonizó un número de películas de acción entre las que se encuentran *La Guerra de las Galaxias*, *Indiana Jones* y *Juegos Patrióticos*.
3. Los Estados Unidos de América, Rusia, Gran Bretaña y Francia tienen el poder del veto en las Naciones Unidas.
4. La mancha más conveniente de llegar de Nueva York a Los Ángeles es hacerlo a través de St. Louis e Indianápolis.

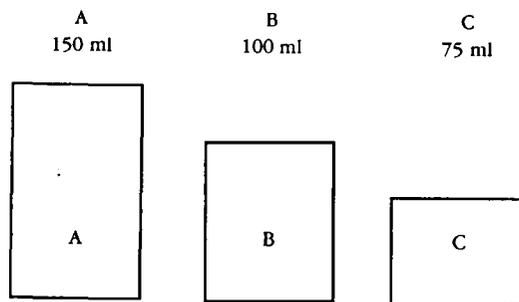
Escribe una generalización acerca del uso de las comas basándote en las oraciones.

Esta forma de ítem podría ser útil en el contexto de desarrollo de una unidad sobre puntuación, y es una extensión del trabajo de los alumnos sobre proposiciones explicativas. Suponiendo que todavía no se les hubiera enseñado a los alumnos reglas específicas acerca de la puntuación de los elementos en una serie, se los alentaría a que buscaran datos en los ejemplos, que encontraran un patrón y que generalizaran a partir de él. La consigna podría ser usada como introducción a una clase sobre la regla. Si el docente incluye uno o más ejemplos de cada ejercicio, su pensamiento analítico puede mejorar significativamente. Con la práctica se vuelven hábiles en la búsqueda de patrones y esa inclinación a la búsqueda se transferirá a nuevas situaciones.

Como se ve en cada ítem, la evaluación de las habilidades de pensamiento es una extensión del proceso tal cual fue utilizado en la clase; la única diferencia está en la naturaleza individual de la consigna. En la clase se procesa la información mediante un esfuerzo de grupo, pero también es procesada individualmente cuando los alumnos responden al ejercicio.

Aunque no sea muy usual, las preguntas para responder verdadero o falso pueden ser útiles en la evaluación del pensamiento del alumno. Por ejemplo, consideremos la siguiente consigna basada en la clase de Sue Grant sobre la presión del gas.

Observa los tres recipientes cerrados. La presión en todos los recipientes es la misma. La masa de aire en cada recipiente es de 3 gramos. El recipiente A fue calentado y el recipiente B fue dejado a temperatura ambiente. Los tres recipientes, entonces, aparecen de la siguiente manera:



Marca V si la afirmación es verdadera, F si la afirmación es falsa y X si no se puede saberlo a partir de la información dada.

1. La masa de aire en A es mayor que la masa de aire en B.
2. La masa de aire en B es mayor que la masa de aire en C.
3. La temperatura de B es mayor que la temperatura de C.
4. La densidad de A es mayor que la densidad de B.
5. La densidad de B es mayor que la densidad de C.
6. Las partículas de gas en B se mueven más rápido que las partículas de gas en C.

Un ejercicio como éste evalúa la habilidad de los estudiantes para poner en juego su comprensión, así como su habilidad para hacer inferencias basándose en la información que tienen. Por ejemplo, es muy común que los alumnos concluyan que no se les dio suficiente información para responder la afirmación 3, pero no es el caso. Se les dijo que las presiones y las masas originales eran iguales. Bajo estas condiciones, la temperatura de C tiene que ser más baja para que su volumen sea menor.

En cada uno de estos ejemplos, vemos que se necesita del conocimiento específico de campo y de los procesos cognitivos para resolver los ítems. Debido a estos requerimientos, el proceso de evaluación es más complejo y los docentes deben estar constantemente atentos frente a la posibilidad de error. El mejor seguro contra una evaluación inválida es una combinación de ítems escritos, mediciones por desempeño y observación del docente durante las actividades de aprendizaje; y nosotros alentamos a todos los docentes para que los usen en todas sus evaluaciones.

Esto concluye nuestra discusión acerca del modelo inductivo. Pasemos a los siguientes ejercicios, diseñados para medir la comprensión del contenido de este capítulo.

Resumen

El modelo inductivo es una estrategia eficaz que puede usarse para enseñar conceptos, generalizaciones, principios y reglas académicas y, al mismo tiempo, hacer hincapié en el pensamiento de nivel superior y crítico. El modelo, basado en visiones constructivistas del aprendizaje, enfatiza el compromiso activo de los alumnos y la construcción de su propia comprensión de los temas.

El modelo inductivo comienza cuando el docente se dispone a presentar ejemplos a los alumnos, en los que tendrán que buscar patrones. Esta búsqueda les proporciona una práctica en pensamiento de nivel superior y en el proceso de construir comprensión. El rol del docente es brindar la suficiente guía para evitar que los alumnos se alejen del tema central de la clase y para asegurar que las construcciones que realicen sean válidas.

El éxito de las clases en las que se emplea el modelo inductivo depende de la calidad de los ejemplos que se usan para ilustrar los temas. Los ejemplos de buena calidad presentan las características observables del concepto o sus relaciones (generalización, principio o regla académica).

El modelo inductivo, a pesar de requerir de más tiempo que otros modelos de instrucción directa, tiene la ventaja de promover altos niveles de compromiso y motivación por parte del alumno. Colocando el debido énfasis en ejemplos de alta calidad, el modelo resulta muy efectivo con estudiantes de bajo desempeño, estudiantes en riesgo y estudiantes que están forzados a utilizar en la escuela su segunda lengua.

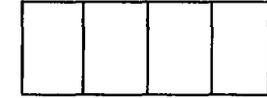
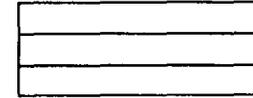
Conceptos importantes

Análisis de concepto (p. 84)	Ejemplos (p. 85)
Características (p. 83)	Estructura social (p. 80)
Conceptos (p. 82)	Estudiantes en riesgo (p. 92)
Conceptos coordinados (p. 84)	Generalizaciones (p. 86)
Conceptos subordinados (p. 84)	Modelos (p. 90)
Conceptos supraordenados (p. 84)	Principios (p. 86)
Constructivismo (p. 80)	Prototipo (p. 83)
Definición (p. 84)	Regla académica (p. 87)

Ejercicios

- La "enseñanza activa" fue ilustrada en todas las situaciones presentadas en el capítulo. Dé un ejemplo de enseñanza no activa.
- Identifique un ejemplo en el curso de la clase de Judy Nelson en el que ella trate de establecer expectativas positivas.
- Examine cada una de las siguientes afirmaciones y clasifíquelas como generalización, principio o regla.
 - Las personas inmigran por razones económicas.
 - En las oraciones los sujetos y los verbos concuerdan entre sí en el número.
 - Una dieta con altos contenidos de grasa saturada eleva el nivel de colesterol de la persona.
 - Los polos magnéticos iguales se repelen y los polos diferentes se atraen.
- Identifique los conceptos relacionados en cada una de las afirmaciones del ejercicio 3.
- Describa uno o más ejemplos que puedan ser usados para ilustrar eficientemente la relación, para cada una de las afirmaciones del ejercicio 3.
- Haga un análisis conceptual de la noción *rectángulo*.
- Clasifique cada uno de los siguientes ejemplos de acuerdo a su tipo (*realia*, figuras, modelos, estudios de casos o simulación y dramatización):
 - El pasaje de Jim Rooney.
 - La pelota de playa de Judy Nelson con las líneas dibujadas en ella.
 - Los mapas de Judy Nelson.
 - Los globos de Sue Grant.
 - Los dibujos de Sue Grant representando los globos y las moléculas.
 - Las oraciones de Dawn Adams.

- Un docente está dando una clase acerca de fracciones equivalentes y pide a los alumnos que plieguen dos pedazos de papel de la siguiente manera:



Luego, les pide que sombreen una de las tres partes del primer papel y una de las cuatro partes en el segundo. El docente tiene la posibilidad de comenzar la actividad preguntando:

"¿Qué notan en los dos pedazos de papel?" o

"¿Cuántas partes fueron sombreadas en cada papel?"

- ¿Cuál de las dos preguntas es más aconsejable para comenzar una clase con el modelo inductivo? ¿Por qué?

El docente pide a los alumnos que plieguen el primer papel en cuartos y el segundo en tercios de manera que queden así:



Nuevamente puede elegir al menos dos preguntas diferentes, como:

"¿Cómo se comparan los dos papeles ahora?"

"¿Cuántas partes de cada papel están sombreadas?"

- ¿Cuál de las dos preguntas es más aconsejable cuando se está usando el modelo inductivo? ¿Por qué?

- El siguiente ejemplo está basado en una clase real en la que se usó el modelo inductivo para enseñar una regla. Lea la anécdota y responda las preguntas que siguen. (Los párrafos en el estudio de caso están numerados para facilitar las referencias.)

Tony Reed quería que sus alumnos aprendieran la siguiente regla: "Cuando se agrega *-ing** a las palabras, la consonante final se duplica si está precedida por una vocal corta, pero no se duplica si está precedida por una vocal larga".

1 Para comenzar su clase afirma:

—Vamos a ver qué buenos son pensando. Voy a escribir algunas palabras en el pizarrón y quiero que las observen y que las comparen con cuidado. Luego veremos si podemos encontrar un patrón. ¿Está bien?

2 Escribió las siguientes palabras en el pizarrón:

<i>get</i>	<i>fight</i>
<i>mat</i>	<i>hope**</i>

* En inglés, se agrega la partícula *-ing* al infinitivo de un verbo para formar el gerundio. (N. de la T.)

** El ejemplo es intraducible al español, de manera que se conserva en su versión original (obtener, luchar, felpudo, esperar). (N. de la T.)

- 3 Para continuar dice:
—Miren las palabras que escribí en el pizarrón. Díganme algo acerca de ellas. ¿Sonya?
- 4 —...Son todas palabras —respondió Sonya.
- 5 —Realmente lo son —sonrió Tony—. ¿Qué más? ¿Pat?
- 6 —...Aquellas tienen tres letras—respondió Pat señalando las palabras de la columna de la izquierda.
- 7 —¡Sí, bien! ¿Algo más? ¿Jim?
- 8 —Las de la derecha comienzan con diferentes letras.
- 9 —Sí, es así —reconoció Tony—. ¿Bill?
- 10 —Son palabras de una sílaba.
- 11 —Algunos son verbos y otros son sustantivos —George se ofreció a decir.
- 12 —Sí, son todas buenas observaciones —los elogió Tony—. Ahora les mostraré algunas otras. —Y escribió las siguientes palabras en el pizarrón.

<i>cut</i>	<i>bite*</i>
<i>tip</i>	<i>boat*</i>

- 13 —Ahora díganme algo acerca de éstas. ¿Gail?
- 14 —También son verbos y sustantivos —respondió Gail.
- 15 —¡Bien!... ¿Betty?
- 16 —Algunas tienen tres letras y otras tienen cuatro.
- 17 —Bien, Betty... Ahora déjenme mostrarles algunas más —y escribió más palabras en el pizarrón de manera que la lista quedó así:

<i>get</i>	<i>getting</i>	<i>fight</i>	<i>fighting</i>
<i>mat</i>	<i>matting</i>	<i>hope</i>	<i>hoping**</i>

- ¿Qué notan aquí? ¿Mike?
- 18 —Agregaste *-ing* a todas las palabras —dijo Mike instantáneamente.
- 19 —Bien Mike. Ahora hagámoslo otra vez —y agregó *-ing* a las palabras de la segunda lista, de manera que toda la lista apareció de la siguiente manera:

<i>get</i>	<i>getting</i>	<i>fight</i>	<i>fighting</i>
<i>mat</i>	<i>matting</i>	<i>hope</i>	<i>hoping</i>
<i>cut</i>	<i>cutting</i>	<i>bite</i>	<i>biting</i>
<i>tip</i>	<i>tipping</i>	<i>boat</i>	<i>boating***</i>

- 20 —Ahora miremos las palabras —pidió Tony—. Miren las dos primeras columnas en cada caso y compárenlas con las dos últimas —ordenó, señalando las columnas en cada caso. ¿Nikki?
- 21 —...Las palabras de la primera columna tienen tres letras y las de la tercera columna tienen cuatro —replicó Nikki.
- 22 —Bien. ¿Y qué ven, cerca del medio de cada palabra?... ¿Roger?

- 23 —No estoy seguro a qué se refiere.
- 24 —Mira —lo guió Tony, señalando la vocal en cada palabra.
- 25 —Oh, son vocales. Todas las palabras tienen una vocal en el medio.
- 26 —Ahora comparen los sonidos de las vocales de las dos listas. ¿Roy?
- 27 —...
- 28 —Di las palabras de la primera columna, Roy.
- 29 —...*Get, mat, cut, tip*. —Respondió Roy, pronunciando las palabras correctamente en cada caso.
- 30 —Sí, bien. Ahora, las palabras de la tercera columna. ¿Karen?
- 31 —*Fight, hope, bite, boat*. —Respondió Karen, nuevamente, pronunciando correctamente las palabras.
- 32 —Sí, bien Karen. ¿Qué notan con respecto a los sonidos de las vocales? ¿Kim?
- 33 —...Las que están en la primera columna tienen un sonido corto.
- 34 —¡Exactamente! ¿Y qué pasa con las de la tercera columna? ¿Jill?
- 35 —...No son cortas. El sustantivo y el verbo en infinitivo son iguales.
- 36 —Buena observación, Jill... Ahora miren las palabras de la segunda y la cuarta columna. ¿Qué notan con respecto a cómo se escriben las palabras? ¿Keith?
- 37 —...A todas se les agregó *-ing*.
- 38 —Sí. Ahora miren con más cuidado. ¿Qué patrón notan? ¿Kareem?
- 39 —...
- 40 —Observa las consonantes al final de las palabras, Kareem. ¿Qué ves?
- 41 —...Son dobles aquí, pero no allí.
- 42 —Sí, bien pensado, Kareem.
- 43 —Sobresaliente, todos... Ahora, ¿qué dijeron Kim y Jill acerca de los sonidos de las vocales en las palabras? ¿Kathy?
- 44 —... Bueno —dice Kathy dubitativa—. Las de la primera columna eran cortas y las de la tercera columna eran largas.
- 45 —Sí, excelente, Kathy. ¿Y qué agregamos a cada una de las palabras? ¿Alysia?
- 46 —Agregamos *-ing* —replicó Alysia rápidamente.
- 47 —Ahora inténtenlo y relacionen lo que encontraron aquí. ¿Alguien se ofrece?
- 48 —...Vamos, Dominic.
- 49 —... Las palabras de la primera columna tienen vocales cortas... y sus consonantes se duplican.
- 50 —¡Excelente, Dominic! Has identificado la relación entre el sonido de la vocal y la ortografía. ¿Qué pasa con las otras palabras? ¿Charlotte?
- 51 —...El sonido de las vocales es largo y no se duplica la consonante —respondió.
- 52 —Ahora, unamos todo esto y tratemos de enunciar una regla —tanteó—. Voy a comenzar yo... Cuando se le agrega *-ing* a las palabras... ¿Trang?
- 53 —...se duplica la consonante que está a continuación si el sonido es corto, pero no se duplica si el sonido de la vocal es largo.
- 54 —Muy bien hecho, Trang. Has identificado la relación entre los sonidos de las vocales y la ortografía cuando se agrega *-ing*.
- 55 —Ahora, díganme una palabra, agréguele *-ing* y explíquenme por qué tiene la ortografía que tiene. ¿Suzanne?
- 56 Para continuar, Tony pidió a los alumnos que ofreciesen más ejemplos de palabras con vocales cortas y largas a las que se les agregase el sufijo *-ing*. Luego planteó un

* Cortar, morder, propina, bote. (N. de la T.)

** Obtener-obteniendo; luchar-luchando; enredar-enredando; esperar-esperando. (N. de la T.)

*** Obtener-obteniendo; luchar-luchando; enredar-enredando; esperar-esperando; cortar-cortando; morder-mordiéndolo; dar propina-dando propina; pasear en bote-paseando en bote. (N. de la T.)

ejercicio de escritura en el que los alumnos debían incluir dentro de un párrafo por lo menos dos ejemplos de verbos con consonante duplicada y otros dos en los que no se duplicase, subrayando las palabras. Luego los fue guiando para que comenzasen.

- a. Identifique las etapas de la clase, incluyendo los momentos de transición de una etapa a otra.
 - b. Identifique cinco ejemplos de preguntas de final abierto en la actividad.
 - c. Ubique en la clase dos secuencias apunadoras identificando la pregunta inicial de la secuencia.
 - d. Identifique en la clase una pregunta de repetición.
 - e. Identifique dos procesos básicos de pensamiento que los estudiantes hayan usado en la clase.
10. Imagine que un docente quiere enseñar el principio: "Los materiales menos densos flotan sobre materiales más densos, si no se mezclan". Se inicia la clase mostrando dos frascos del mismo volumen: uno contiene agua y el otro aceite de cocina. Se los coloca en una balanza. La masa de agua es notoriamente mayor que la de aceite de cocina. Entonces se vierten juntos el agua y el aceite en un tercer frasco y el aceite flota. Responda las siguientes preguntas basadas en la información.
- a. ¿Cuántos ejemplos usó el docente?
 - b. ¿Qué clase de ejemplos eran? (*realía*, figuras, etc.)
 - c. ¿Qué información específica tendría que señalar el docente para que los alumnos identifiquen?
 - d. ¿Qué podría hacer el docente en la etapa de aplicación del principio?

Preguntas para la discusión

1. Considere las características motivacionales de la clase de Tony Reed. ¿Qué hizo él para apuntalar la motivación de los estudiantes? ¿Cómo pudo haber hecho para incrementarla? Compare esta clase con la de Judy Nelson, Sue Grant, Jim Rooney y Dawn Adams. ¿Qué ventajas motivacionales tiene cada una? ¿Cómo podría aumentarse la motivación del alumno en cada caso?
2. Obviamente, los docentes no tienen tiempo para desarrollar una clase inductiva por cada concepto y generalización del currículum. ¿Cómo decide qué conceptos y generalizaciones elegir?
3. ¿Existen conceptos y generalizaciones más propicios que otros para usar el modelo inductivo? Si es así, ¿qué características tienen en común?
4. ¿Hay situaciones en que los ejemplos verbales podrían ser suficientes para enseñar un concepto, una generalización, un principio o una regla? Si es así, ¿cuáles serían estas situaciones?
5. Enumere principales ventajas y desventajas de la enseñanza inductiva.
6. Hemos discutido brevemente opciones para usar el modelo inductivo con grupos de diferentes edades. ¿Qué otros factores deben ser considerados para los alumnos del primer ciclo de la E.G.B.? ¿Y alumnos de la escuela secundaria y el Polimodal?
7. Una clase con el modelo inductivo puede comenzar con poca o ninguna introducción. ¿Qué importancia tiene esto?

4. El modelo de adquisición de conceptos

El modelo de adquisición de conceptos: una visión general
Estructura social del modelo

Metas del modelo de adquisición de conceptos
Metas de contenido
Desarrollo del pensamiento crítico de los alumnos

Planificar clases según el modelo de adquisición de conceptos
Identificar temas
La importancia de las metas claras
Seleccionar ejemplos
Secuenciar ejemplos

Implementar clases según el modelo de adquisición de conceptos
Presentar el modelo de adquisición de conceptos a los alumnos
Etapas del modelo de adquisición de conceptos
Desarrollo de habilidades metacognitivas

Implementar actividades de adquisición de conceptos: modificaciones
Consideraciones sobre el desarrollo
Adquisición de conceptos y trabajo en equipo
Práctica del método científico
Adquisición de conceptos II y III

Evaluación diagnóstica
Evaluación de la comprensión de los conceptos
Evaluación de las habilidades de pensamiento crítico

El modelo de adquisición de conceptos es una estrategia de enseñanza inductiva, diseñada para ayudar a los alumnos de todas las edades a reforzar su comprensión de los conceptos y a practicar la examinación de hipótesis. Desarrollado a partir de la investigación sobre aprendizaje del concepto (Klausmeier, 1985; Tennyson y Cocciarella, 1986), el modelo usa ejemplos positivos y negativos para ilustrar conceptos tan simples como *cuadrado* o *perro* y tan sofisticados como *oxímoron* o *socialismo*.

El diseño de este modelo, sugerido por primera vez por Joyce y Weil (1972), se basa en el trabajo de Bruner, Goodnow y Austin (1956), quienes investigaron de qué manera variables diferentes afectan el proceso de aprendizaje del concepto. El modelo adhiere a la perspectiva constructivista -discutida en el capítulo 3- que sugiere que los alumnos "construyen" su

propia comprensión acerca del funcionamiento del mundo, en lugar de adquirirlo a través de formas previamente organizadas. Al usar el modelo de adquisición de conceptos, los ejemplos positivos y negativos de los conceptos se transforman en la base de las construcciones de los estudiantes.

El modelo de adquisición de conceptos es también útil para ofrecer experiencia a los alumnos con el método científico y particularmente con las pruebas de hipótesis, experiencias que a menudo son difíciles de brindar en áreas de contenido diferentes de las Ciencias.

El estudio completo de este capítulo propone alcanzar las siguientes metas:

- Identificar los temas que se puedan enseñar más adecuadamente con el modelo de adquisición de conceptos.
- Preparar una lista de ejemplos que ilustren el concepto eficazmente.
- Hacer una secuencia de ejemplos para promover el pensamiento analítico y las pruebas de hipótesis.
- Implementar clases usando el modelo de adquisición de conceptos.
- Adaptar el modelo de adquisición de conceptos para alumnos de diferentes niveles de desarrollo.
- Evaluar la comprensión del estudiante de las metas de contenido enseñadas con el modelo de adquisición de conceptos.
- Evaluar el desarrollo del pensamiento analítico de los alumnos basado en el modelo de adquisición de conceptos.

Para comenzar nuestra discusión, observemos a un docente que emplea el modelo de adquisición de conceptos para ayudar a los alumnos a reforzar su comprensión de un concepto y desarrollar el pensamiento analítico.

Karl Hynes, un docente de quinto año de la E.G.B., comienza su clase de Ciencias dirigiendo la atención de los estudiantes hacia una bolsa que tiene en la mano. Y dice:

—Hoy vamos a hacer algo un poco diferente de lo que estuvimos haciendo hasta ahora. Tengo una idea en mente y van a deducir qué es. Para ayudarlos a deducir, voy a mostrarles algunas cosas que *son* ejemplos de esa idea y también voy a mostrarles cosas que *no son* ejemplos de la idea. Entonces, basándose en las cosas que son ejemplos y en las otras que no lo son, van a deducir cuál es la idea. Es una especie de juego y nos va a dar cierta práctica para ser buenos pensadores. Si no están muy seguros de lo que estamos haciendo, van a darse cuenta una vez que comencemos. ¿Está bien? ¿Listos?... Allá vamos.

Entonces Karl buscó dentro de la bolsa, sacó una manzana que había sido cortada por la mitad y la puso sobre la mesa delante de un cartel de cartón que decía "Ejemplos positivos". También sacó de la bolsa una roca y la ubicó delante de un cartel que decía "Ejemplos negativos".

—Ahora —continuó—: la manzana es un ejemplo de la idea que tengo en mente y la roca no es un ejemplo de esa idea... ¿Cuál creen que podría ser la idea?...

—Comemos manzanas —se ofreció Rufus.

— Bien —sonríe Karl— ¿entonces, la idea sería...?

—...

—¿...Cosas... que...? —apuntaló Karl.

—¿...Comemos? —continuó Rufus dubitativo.

Entonces, Karl escribió la palabra "HIPÓTESIS" en el pizarrón, la subrayó y preguntó:

—¿Qué queremos decir con el término hipótesis? ¿Alguien?

—...Es una especie de adivinanza —se ofreció Mike después de algunos segundos.

—Sí —asintió Karl a Mike—. Para nuestros fines es una buena definición. Nuestras hipótesis serán nuestras adivinanzas educadas de lo que podría ser la idea. Luego escribió "cosas que comemos" debajo de la palabra HIPÓTESIS.

—¿Se les ocurre otra posibilidad? —continuó Karl— ...¿Jim?

—También podrían ser cosas vivas o que al menos estuvieron vivas.

—Bien —replicó Karl y escribió "cosas vivas" en el pizarrón debajo de la lista de hipótesis—. ¿Otras más?... ¿Meg?

—Bueno, esto se parece a la idea de Jim pero es un poco diferente. ¿Podrían ser cosas que crecen en plantas?

—Está bien... ¿Todos advierten la diferencia entre cosas vivientes y cosas que crecen en las plantas? ¿No? Karen, ¿puedes explicar eso a la clase?

—Bueno hay cosas vivientes que no crecen en una planta. Como los animales.

—Muy bien pensado, Karen. ¿Tenemos más ideas?

Después de una pausa de varios segundos, continuó:

—Entonces veamos algunos ejemplos más —y sacó un tomate en rebanadas y lo puso bajo el cartel de ejemplos positivos y una zanahoria cortada por la mitad debajo del cartel de ejemplos negativos.

—¿Qué nos dice esta nueva información? —continuó—. Miremos primero las hipótesis que tenemos. ¿Todavía son aceptables?... ¿Serena?

—No pueden ser cosas para comer —respondió Serena.

—Explica por qué, Serena —la alentó Karl.

—...Bueno... comemos zanahorias... y no es un ejemplo.

—Bien, Serena —sonrió Karl—. Una explicación muy buena y clara. La nueva información que tenemos nos hace descartar esa hipótesis.

—Ahora veamos el resto de las hipótesis... ¿Qué pasa con "cosas que crecen en las plantas"?... ¿Sherry?

—...Cosas que crecen en las plantas queda eliminado.

—¿Por qué? Explícalo —sonrió Karl.

—La zanahoria crece de una planta.

—¿Y? —sondeó Karl.

—No es un ejemplo —agregó Sherry enseguida.

—Excelente, Sherry. Bien pensado y buena explicación. Ahora, ¿qué pasa con "cosas vivas"?

—También está eliminado —se ofreció Jaime.

—Continúen.

—Zanahoria es una cosa viva y no es un ejemplo —Jaime se apresuró a explicar, entendiendo cómo funcionaba el proceso.

—¡Sí! Eso está bien —Karl movió el brazo con entusiasmo—. Lo están comprendiendo realmente.

—¿Qué les parece "cosas que comemos que crecen arriba de la tierra"? —propuso Renita.

—¿Estás sugiriendo una nueva hipótesis? —preguntó Karl.

—Sí.

—Muy bien. Tal vez lo tendría que haber dicho en un principio. Siempre podemos agregar hipótesis, siempre y cuando estén de acuerdo con los datos... Ahora, ¿cómo sabremos si están de acuerdo con los datos?... ¿Alguien?

—...

—Esto es un poco difícil de describir, por eso los ayudaré. Una hipótesis está justificada, si todos los ejemplos están de acuerdo con la hipótesis y si ninguno de los contraejemplos está de acuerdo con la hipótesis. Por ejemplo, ¿tanto el tomate como la manzana crecen arriba de la tierra?

—Sí, dijo la clase al unísono.

—¿Una roca o una zanahoria crecen arriba de la tierra?

—Parte de la zanahoria sí —notó Heidi.

—Bien pensado —asintió Karl—. ¿Qué opinas de lo que dijo Heidi, Renita?

—Me refería a la parte que comemos.

—¿Está bien para ti, Heidi?

Heidi asintió. —Creo que deberíamos decir, "partes de las plantas que comemos y que crecen arriba de la tierra".

—Excelente, Heidi. También podemos modificar las hipótesis de manera que se ajusten mejor a nuestra información. Éste es el tipo de pensamiento que queremos. ¡Muy bien hecho!

—Ahora, la hipótesis es... "partes de plantas que comemos que crecen arriba de la tierra", ¿aceptable?... Recuerden que todos los ejemplos deben estar de acuerdo con la hipótesis y ninguno de los contraejemplos puede estar de acuerdo con la hipótesis.

Entre un coro de "sí" y "está bien", Karl continuó.

Shawn ofreció la hipótesis "cosas que comemos que contienen semillas" y Marsha propuso "comidas de color rojo", provocando la risa de toda la clase.

Entonces Karl preguntó con aparente asombro:

—¿Acaso los tomates y las manzanas no son rojos y la roca y la zanahoria no?

—No —respondieron los alumnos.

—Mmm... Yo quiero que nos divirtamos con esto, por supuesto, pero recuerden que lo único que determina si una hipótesis es aceptable o no es si está o no de acuerdo con la información... ¿Y "comidas rojas" está de acuerdo con la información?

Los estudiantes asintieron, avergonzados.

—Bien, sé que no querían herir a nadie, pero tengan eso en mente.

Luego Karl agregó una palta a la lista de ejemplos positivos, un pedazo de apio a los ejemplos negativos y nuevamente analizaron las hipótesis que habían formulado antes.

Karl continuó por agregar y analizar hipótesis con un durazno, una calabaza y una naranja como ejemplos positivos y una planta de lechuga, un alcaucil y una papa como ejemplos negativos.

Los estudiantes siguieron el proceso con la guía de Karl, limitando sus hipótesis a "cosas con semillas" y finalmente modificando la hipótesis por "semillas en la parte comestible de la planta".

Entonces Karl preguntó:

—¿Alguien sabe cómo se llaman las comidas que tienen semillas en la parte comestible de la planta, como los alimentos que tenemos aquí?

Después de dudar por unos segundos y de no escuchar respuesta, dijo:

—Las llamamos *frutas* —y escribió la palabra *fruta* en el pizarrón.

—Todo el mundo hizo un excelente trabajo —continuó Karl—. Ahora necesitamos una buena y clara definición de fruta. Alguien que se anime a intentarlo... Vamos, sí, Goeff.

—Bien... Las frutas son... cosas que comemos... que contienen semillas.

—¿Semillas en qué parte?

—...En la parte que comemos.

—Muy bien, Goeff. Revisaré esto para pulirlo levemente, pero en esencia ya lo tenemos.

—Entonces Karl escribió en el pizarrón: "Las frutas son comida con semillas en la parte comestible".

Luego Karl pidió a los alumnos que sacaran una hoja y que categorizaran más ejemplos positivos y negativos del concepto *fruta*.

Veamos ahora a otro docente que usa el modelo de adquisición de conceptos para ayudar a estudiantes del último año de la E.G.B. a reforzar su comprensión del concepto *metáfora*.

Tanya Adin, una docente de castellano de noveno año, comenzó su clase de la sexta hora del viernes de la siguiente manera:

—Sé que todos están ansiosos por comenzar el fin de semana, por eso, para romper la rutina, hoy vamos a hacer algo un poco diferente que nos ayudará a revisar las ideas que hemos visto brevemente en el pasado y nos dará algo de práctica en el desarrollo del pensamiento crítico.

—Esto es lo que vamos a hacer... Esta transparencia presenta una serie de oraciones —dijo mientras la agitaba en el aire—. Algunas de las oraciones ilustran el concepto que tengo en mente y otras no. Las que son positivas, las marqué con una S, por *sí*, queriendo decir que ilustran el concepto y las otras las marqué con N, queriendo decir que *no*, no ilustran el concepto. Ahora ustedes tienen que deducir cuál es el concepto basándose en los *sí* —los ejemplos— y los *no* —las oraciones que no son ejemplos.

—Probemos —continuó—. Para comenzar, les mostraré un ejemplo positivo y un ejemplo negativo. Recuerden, los ejemplos —los *sí*— ilustran el concepto; y los contraejemplos —los *no*— no ilustran el concepto.

Entonces Tanya puso la diapositiva en el retroproyector y mostró las dos primeras oraciones, que aparecieron así:

1. El *Fiat* de John es una batata. (S)

2. El huracán Andrés causó mucho daño en Florida. (N)

Los alumnos miraron los ejemplos por algunos segundos, y Dean entonces dijo:

—Autos.

—De acuerdo, bien —asintió Tanya—. El ejemplo positivo es acerca de autos y el ejemplo negativo no tiene nada que ver con ellos, por lo tanto, *autos* podría ser el concepto... ¿Alguna otra posibilidad?

—...Creo que *verbos copulativos* —agregó Antonio.

—...¿Quieres decir que crees que *verbos copulativos* es el concepto? —preguntó Tanya.

—Sí, hay un verbo copulativo en la primera oración, pero no en la segunda.

—Muy bien, Antonio. Bien pensado... Ahora, esto es lo que tratamos de hacer. Vemos la descripción de un auto y un verbo copulativo en el ejemplo marcado con la S, pero no vemos ninguno de las dos cosas en el ejemplo negativo, entonces *autos* y *verbos copulativos* son dos posibilidades para el concepto.

—Ahora continuemos. ¿Hay más posibilidades?

—¿Podría ser el *tiempo presente*? —se preguntó Nancy.

—Bien pensado, Nancy. ¿Es *tiempo presente* aceptable?

—...

Viendo la incertidumbre en las caras de sus alumnos, Tanya continuó:

—¿Acaso el ejemplo marcado con la S, ilustra el tiempo presente?

Los alumnos asintieron y Tanya continuó:

—¿Hay algo que tenga que ver con el tiempo presente en el ejemplo negativo?

—No —dijo Bruce rápidamente, que comenzaba a ver cómo funcionaba el proceso.

—Muy bien —Tanya movió el brazo vivamente—. ¿Ven cómo lo hacemos?... Bien. Continuemos.

Entonces Tanya explicó brevemente que estuvieron haciendo hipótesis acerca de las posibilidades que habían enumerado y que por eso cada una era una hipótesis. Luego advirtió que se referiría a los ítems de la lista como hipótesis de ahí en más.

Tanya entonces mostró dos oraciones más y su lista aparecía así:

1. El Fiat de John es una batata. (S)
2. El huracán Andrés causó mucho daño en Florida. (N)
3. La obra de Shakespeare es una joya. (S)
4. El sombrero de mi abuela es un jardín de margaritas. (S)

—Yo sé —dijo Adam ansiosamente tras observar la lista por unos segundos—. Son los posesivos. Todos los Sí tienen un posesivo.

—¿Qué piensan los demás? —inquirió Tanya—. ¿Podemos aceptar la hipótesis de Adam? —preguntó Tanya en voz alta, enfatizando la palabra hipótesis.

—¿Y el número 2? —preguntó Rachel.

—...Es un No —señaló Karla.

—...Ah, sí —asintió Rachel, viendo que Karla tenía razón.

—Bien,... ¿algún otro? —continuó Tanya—. Bueno, veamos las hipótesis que tenemos hasta ahora... ¿Qué pasa con la de *autos*? ¿Todavía es válida?... ¿Heidi?

—¿Creo que no?

—Explica por qué para todos.

—Bueno, el número 4 no tiene nada que ver con autos.

—Y...

—Es un ejemplo con un Sí —dijo Heidi después de darse cuenta de qué es lo quería Tanya.

—Muy bien, Heidi —asintió Tanya, y luego continuó—. ¿Qué pasa con *tiempo presente*?

¿Es todavía aceptable? ¿Lisa?

—...Creo... que sí.

—Por favor, explícalo —la alentó Tanya.

—Todos los ejemplos con Sí están en tiempo presente.

—¿Y? —sondeó Tanya.

—El No está en tiempo pasado.

—Muy bien —Tanya asintió y sonrió.

—Ahora —continuó—, ¿hay algo más que podamos agregar?

—¿Podría ser *metáforas*? —dijo Ramona.

—Está bien... ¿son las metáforas una hipótesis aceptable? —preguntó Tanya sobre su hombro mientras agregaba *metáfora* a la lista que estaba escribiendo en el pizarrón.

Los alumnos miraron los ejemplos dubitativos, y como respuesta Tanya continuó:

—¿Es cada uno de los ejemplos positivos una metáfora?

Tanya sonrió cuando algunos estudiantes asintieron y continuó:

—¿Hay más hipótesis?

—...¿Qué tal *figuras del discurso*? —sugirió Frank.

—¡Bien!... ¿*Figuras del discurso* está bien?

—...Sí—dijeron varios alumnos simultáneamente, comenzando a sentirse cómodos con el procedimiento.

—...¿Hay más?

Tras esperar varios segundos, Tanya dijo:

—Está bien, veamos otro ejemplo.

Presentó otro ejemplo y su lista quedaba ahora de la siguiente manera:

1. El Fiat de John es una batata. (S)
2. El huracán Andrew causó mucho daño en Florida. (N)
3. La obra de Shakespeare es una joya. (S)
4. El sombrero de mi abuela es un jardín de margaritas. (S)
5. Mi cuarto es verde. (N)

—¿Hay alguna otra cosa que podamos agregar a nuestra lista de hipótesis? —preguntó Tanya mirando la siguiente lista:

Autos (tachado)
Verbos copulativos
Tiempo presente
Poseivos
Metáforas
Figuras del discurso

Como no oyó nada, continuó:

—Bueno, mirémoslas. ¿Qué pasa con *verbos copulativos*? ¿Todavía está bien? ¿Amanda?

—...No.

—¿Por qué no?

—Hay un verbo copulativo en el último y es un No.

—Muy buen análisis y una buena y completa explicación —respondió Tanya haciendo un ademán hacia el pizarrón—. ¿Y qué pasa con *tiempo presente*?

—También queda descartado —se ofreció Shannon rápidamente—... El ejemplo negativo está en presente —agregó respondiendo mientras Tanya hacía un gesto para que continuara el razonamiento.

—Excelente... ¿Qué pasa con la hipótesis *poseivos*?

—Descartada —se ofreció Donalee.

—Explica por qué.

—No hay posesivos en la última oración.

—Espera. Es un No —interpuso David.

—Continúa, David —asintió Tanya.

—...Es un ejemplo negativo,... y no tiene ningún posesivo, entonces *positivos* todavía está bien —dijo David despacio mientras enunciaba sus pensamientos.

—...Creo... que entiendo ahora —respondió, después de mirar los ejemplos de nuevo.

—Excelente... ¿Ahora, qué ocurre con la hipótesis *metáforas*?

Los alumnos concluyeron que todavía era aceptable, ya que la quinta oración no era una metáfora y tampoco un ejemplo positivo, e hicieron un razonamiento similar con las figuras del discurso.

Luego Tanya agregó el siguiente ejemplo a su lista:

6. Las hojas de otoño son la piel de los árboles, arrugada por la edad. (S)

Los alumnos decidieron que los posesivos debían ser descartados como hipótesis porque la oración no llevaba posesivos, y era un ejemplo positivo; además concluyeron en que *metáforas* y *figuras del discurso* todavía eran aceptables.

Tanya entonces añadió un séptimo ejemplo.

7. Tuve un millón de hojas de tarea para hacer ayer a la noche. (N)

Después de discutirlo los alumnos concluyeron que *metáfora* era aceptable, pero que *figuras del discurso* no, porque la séptima oración era una figura del discurso —una hipérbola—, pero un ejemplo negativo.

—Ahora —intervino Tanya—. Detengámonos un momento y veamos lo que estuvimos haciendo. Reveamos el proceso que hemos desarrollado hasta ahora. Intentemos describirlo... Que alguien comience.

—...Bueno estuvimos tratando de adivinar cuál es el concepto que tienes en mente —Alondrea se ofreció después de algunos segundos.

—En realidad, no han estado adivinando y quiero que quede claro —respondió Tanya señalando el pizarrón con un ademán—. Han tomado decisiones basándose en información. En este caso la información que les he dado tiene la forma de ejemplos, pero puede aplicarse a casi todo lo que hacen. Por ejemplo, ¿por qué decidieron que las figuras del discurso no eran una hipótesis aceptable?

—...Esa oración —“Tuve un millón de hojas de tarea para hacer ayer a la noche”— es una figura del discurso y era un ejemplo negativo —sugirió Sydney.

—Exactamente. Tomaron la decisión de descartar las figuras del discurso basándose en la información, no en un mero capricho.

—Lo mismo se aplica a la vida en general —continuó Tanya—. Éste podrá parecer un ejemplo tonto, pero se aplica. Su papá decide que en el desayuno comerán avena cocida en lugar de cereal de trigo. En la caja dice que la avena no tiene grasas ni sodio, mientras que el cereal de trigo tiene un poco de cada uno, además de conservantes. De la misma manera que usaron la información en el ejercicio para dirigir el pensamiento, su papá usó la información acerca de los contenidos en grasas y en sodio para descartar el cereal de trigo.

—Entonces, aquí estamos aprendiendo un proceso fundamental que nos ayuda a vivir mejor, como consecuencia de pensar más claramente. Tengan el ejemplo de la avena y el cereal de trigo en mente y recordaremos éste y otros cuando tengamos clases como ésta.

Luego Tanya volvió al tema de la clase y presentó los siguientes ejemplos, uno por vez, pidiéndoles a los alumnos que pensasen si *metáforas* era todavía una hipótesis aceptable.

8. Por la noche eres la luz de la luna que flota a través de mi ventana. (S)

9. Hasta ahora mi vida ha sido como un pizarrón intacto. (N)

10. Tocó su mejilla como el sol toca una rosa. (N)

11. La hoja de papel en blanco estaba reclinada sobre mi escritorio y me miraba con sus ojos blancos, esperando que la acariciara con el lápiz. (N)

12. Los revólveres estallaban y las balas chillaban mientras la batalla rugía por horas. (N)

Después de mostrar y analizar el último ejemplo, Tanya preguntó:

—¿Ahora que piensan? ¿Probamos que el concepto es *metáfora*?

—Sí —respondieron varios alumnos simultáneamente y otros asintieron mostrando su acuerdo.

—Se ve prometedor, ¿no? —sonrió Tanya—. Supongamos que, sin embargo, un tiempo después encontremos una oración presentada como ejemplo positivo, pero que no es una metáfora. ¿Qué ocurriría?

—...Creo que tendríamos que tachar *metáfora* —dijo Wendy dubitativa.

—Sí, eso es exactamente lo que tendríamos que hacer —continuó Tanya—. Una hipótesis es aceptable siempre que *todos* los datos —ejemplos del concepto en nuestro caso— la corroboren, pero tenemos que rechazar la hipótesis, si *solamente un* ítem de los datos no la corrobora... Entonces, técnicamente, nunca puedes probar una hipótesis. Sólo puedes continuar reuniendo más datos que la corroboren.

—Comprenderán cada vez mejor el proceso de analizar hipótesis, en la medida que hagamos otros como éste —aseguró Tanya a sus alumnos, viendo algunas miradas dubitativas.

Luego, pidió a sus alumnos que, en forma individual, dieran otros ejemplos de metáfora para reforzar el concepto y cada uno fue discutido. Después de varios ejemplos, cerró la clase.

El modelo de adquisición de conceptos: una visión general

Para comenzar nuestro estudio del modelo de adquisición de conceptos, volvamos a observar las clases de Karl Haynes y Tanya Adin e identifiquemos sus elementos clave. Comenzaremos por concentrarnos en las características que tienen en común y luego examinaremos las diferencias en el procedimiento, así como la planificación e implementación de las clases usando el modelo. Pasemos a las características comunes:

- Primero, las dos clases se centraron en un concepto —*frutas* en el caso de Karl y *metáforas* el de Tanya— más que en un principio, generalización, regla u otra forma de contenido.
- Segundo, los docentes comenzaron por explicar detenidamente el procedimiento para usar el modelo.
- Tercero, comenzaron con un ejemplo positivo y un ejemplo negativo del tema.
- Cuarto, la actividad se centró en el proceso de ofrecer y analizar hipótesis, que resultó en la eliminación de algunas, la modificación de otras y, finalmente, la determinación de una única hipótesis.

Estructura social del modelo

En el capítulo 3 describimos la estructura social como el ambiente de clase necesario, junto con los roles que docentes y alumnos deben cumplir para que se produzca el aprendizaje. Al igual que el modelo inductivo, el modelo de adquisición de conceptos requiere una estructura social en la cual los alumnos se sientan libres de pensar y de probar sus ideas. Esto fue brevemente ilustrado por la sorpresa de Karl ante la risa de los alumnos cuando Marsha propuso "comidas rojas" como hipótesis. Si está sustentada por los datos existentes, ninguna hipótesis es tonta o trivial y Karl comunicó esta idea con sus comentarios. También remarcó que los estudiantes no tenían intención de hacer daño y que quería que disfrutaran de la actividad. Estos elementos de respeto por las ideas de los demás son importantes para comprender el espíritu del procedimiento.

Este apoyo social fue ilustrado con mayor amplitud en el intercambio entre Donalee y David en la clase de Tanya. Donalee sugirió que los posesivos debían ser eliminados y David ofreció un contraargumento válido. Consciente de la necesidad de los alumnos de sentirse seguros, Tanya volvió a Donalee y le pidió que dijera si había comprendido el argumento de David en lugar de meramente aceptarlo y continuar. Esta clase de sensibilidad del docente es crucial cuando se usan los modelos inductivo o de adquisición de conceptos.

El rol del docente

Como lo dijimos con anterioridad, una de las funciones del docente es ayudar a crear un clima en el que los alumnos se sientan libres de pensar y conjeturar sin miedo a la crítica o al ridículo y los docentes de los ejemplos previos desempeñaron muy bien este rol.

Una segunda función es explicar e ilustrar cómo "funciona" el modelo y guiar el proceso y ayudar a los alumnos a enunciar y a analizar hipótesis y a expresar correctamente su pensamiento. Ambos docentes primero presentaron cuidadosamente la actividad: Karl explicó que él tenía una idea que los alumnos tenían que deducir, basándose en ejemplos y contraejemplos y Tanya comenzó por decir que había preparado una lista de oraciones, que algunas ilustraban un concepto y otras no.

Los docentes, entonces, guiaron la actividad de tres maneras importantes:

- En primer lugar, alentaron a los estudiantes a enunciar su pensamiento en la forma de hipótesis, más que en la forma de observaciones. En la clase de Karl, por ejemplo, Rufus hizo, en esencia, una simple observación al decir "Comemos manzanas". Karl -en lugar de registrar la afirmación de Rufus- lo ayudó a parafrasearla en una hipótesis "cosas que comemos".
- En segundo término, Karl y Tanya ayudaron a guiar el pensamiento de los alumnos al determinar si una hipótesis era aceptable o no.
- Por último, solicitaron a los alumnos una explicación acerca de por qué aceptaban o rechazaban cada hipótesis. Por ejemplo, Tanya le preguntó a Amanda por qué *verbos copulativos* resultaba inaceptable frente a la quinta oración que había preparado.

Debe notarse un elemento final del proceso. Periódicamente, los alumnos están en desacuerdo en cuanto a si las hipótesis son aceptables o no, o si se puede agregar una nueva hipóte-

sis. El docente debe monitorear estos desacuerdos para ayudar a mantener el espíritu de aceptación o rechazo de las hipótesis en función de los datos, mientras continúa el flujo de la actividad. Vimos un breve ejemplo de esto en la clase de Karl cuando Heidi estuvo en desacuerdo con la hipótesis de Renita y hubo que modificarla. Cuando un desacuerdo no puede resolverse inmediatamente, el docente puede alentar a los alumnos para que la conserven en la lista de las hipótesis hasta tener más datos para resolver el problema.

La esencia del procedimiento que deben realizar los alumnos es: sugerir hipótesis; aceptarlas, modificarlas o rechazarlas; y por último identificar la única hipótesis que mejor se adecua a la información provista en los ejemplos. Vimos esto ilustrado en ambas clases.

Metas del modelo de adquisición de conceptos

Metas de contenido

Las metas de contenido del modelo de adquisición de conceptos y del modelo inductivo están relacionadas, pero no son idénticas. Hay dos diferencias importantes:

- El modelo inductivo está diseñado para enseñar conceptos, principios, generalizaciones o reglas académicas. Sin embargo, el modelo de adquisición de conceptos -como su nombre lo dice- se centra exclusivamente en la enseñanza y el aprendizaje de conceptos.
- El modelo inductivo puede ser usado para enseñar un tema "desde cero", pero el modelo de adquisición de conceptos requiere que los alumnos posean algunos conocimientos previos sobre el tema.

Por ejemplo, si los alumnos de Tanya no hubiesen tenido algo de experiencia con las metáforas y otras figuras del discurso, no las hubieran ofrecido como hipótesis. Por esta razón, el modelo de adquisición de conceptos es a menudo más eficaz para el enriquecimiento de un concepto que para el aprendizaje inicial. Puede ser usado efectivamente como una forma de revisión y para ayudar a los alumnos a comprender las relaciones entre conceptos muy relacionados, como en el caso de la clase de Tanya. Ella quería que los alumnos reforzasen los conceptos de *metáfora*, *comparación*, *personificación* e *hipérbole*.

Sin embargo, como vimos en la clase de Karl, los alumnos no necesariamente tienen que saber el nombre preciso del concepto. Los estudiantes identificaron la característica esencial del concepto *fruta* y luego le pusieron el rótulo.

El desarrollo del pensamiento crítico de los alumnos

El modelo inductivo y el modelo de adquisición de conceptos también difieren en aquellos puntos que enfatizan. A diferencia del modelo inductivo, que pone el énfasis en la comprensión profunda de temas específicos, el modelo de adquisición de conceptos se centra especialmente en el desarrollo del pensamiento crítico a través de pruebas de hipótesis. Como vimos en las dos clases, el mayor énfasis estaba puesto en que los alumnos analizaran las hipótesis, descubriendo por qué podían ser aceptadas, modificadas o rechazadas. La práctica se centraba en extraer conclusiones del siguiente tipo: "El ejemplo negativo está en tiempo presente", para explicar que la hipótesis *tiempo presente* debía ser rechazada. Esto es tan impor-

tante como comprender el concepto en sí mismo. Si bien la clase de Tanya ayudó a reforzar las relaciones entre metáforas, comparaciones y otras figuras del discurso, la meta de desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes era igualmente importante. Si su meta primaria se hubiera centrado en el concepto metáfora como tema, probablemente hubiese elegido un modelo diferente.

Planificar clases según el modelo de adquisición de conceptos

Identificar temas

La investigación indica que los docentes, usualmente, comienzan el proceso de planificación por la identificación de un tema (Morine-Dershimer y Vallance, 1976; Peterson, Marx y Clark, 1978). Éste era un comienzo apropiado cuando se usaba el modelo inductivo y también es apropiado cuando se usa el modelo de adquisición de conceptos. Cuando éste se emplea, el tema será un concepto y, como lo hemos dicho ya, este modelo es más efectivo si los alumnos ya tuvieron alguna experiencia de trabajo con esa noción.

La importancia de las metas claras

Como vimos en la última sección, entre las metas del modelo de adquisición de conceptos se incluye ayudar a los alumnos a desarrollar los conceptos y las relaciones entre ellos, haciéndolos practicar simultáneamente los procesos del pensamiento crítico -principalmente, establecer y probar hipótesis-. También vimos que el desarrollo de las estrategias de pensamiento crítico puede ser la meta dominante.

En el capítulo 3 enfatizamos que el docente debe saber exactamente qué es lo que está tratando de lograr cuando usa el modelo inductivo. Al usar el modelo de adquisición de conceptos, si bien las metas son un poco diferentes, ser claros acerca de ellas no es menos importante. Karl Haynes estaba enseñando a alumnos de la E.G.B., por eso identificó "semillas en la parte comestible de la planta" como una característica esencial del concepto *fruta*. Un docente de Biología hubiese agregado características más sofisticadas del concepto, como que la fruta es como un ovario agrandado y maduro; pero Karl estaba enseñando un concepto válido para alumnos de quinto año. El aspecto importante de su planificación es que sabía exactamente qué quería de sus alumnos.

Lo mismo ocurrió en la clase de Tanya: Ella había especificado claramente "una comparación no literal que elude la palabra *como*", como la principal característica del concepto *metáfora* y tuvo esas características claramente presentes cuando planificó y llevó a cabo la clase.

Asimismo, ambos docentes fueron claros en su empeño de brindar a los alumnos la oportunidad de práctica para el desarrollo de sus habilidades de pensamiento crítico. Si la práctica del pensamiento crítico no hubiese sido una meta importante para ellos, probablemente hubiesen elegido otro modelo.

Una vez que tenemos una meta de contenido precisa y sabemos que pondremos el énfasis en el pensamiento crítico, estamos listos para preparar los ejemplos y ponerlos en una secuencia.

Seleccionar ejemplos

Los principios usados en la selección de ejemplos para enseñar un concepto son los mismos, más allá del modelo elegido. Como hemos visto con el modelo inductivo, el factor más importante en la selección de ejemplos es identificar aquellos que mejor ilustren las características del concepto. Karl Haynes eligió buenos ejemplos al usar la manzana, el tomate, la calabaza, el durazno y la naranja. En todos los casos, los alumnos pudieron ver la característica esencial -las semillas en la parte comestible de la planta- en los ejemplos. Lo mismo ocurrió en el caso de Tanya Adin. Los estudiantes pudieron ver una comparación no literal en cada uno de los ejemplos positivos.

Asimismo, los docentes fueron inteligentes al elegir los ejemplos. Karl, por ejemplo, usó los ejemplos de tomate y calabaza porque son frutas a menudo confundidas con vegetales. Al usarlos como ejemplos alentó a los estudiantes a ampliar su pensamiento e incluirlos en el concepto de *fruta*. Como resultado, aunque los alumnos tenían experiencia con el concepto, su comprensión acerca de las frutas se enriqueció.

Se eligen los ejemplos de manera tal que todos contengan la combinación de las características esenciales cuidando que ninguno de los que son contraejemplos contengan la misma combinación. Para ilustrar este proceso, consideremos un momento las características del concepto *nombre propio*, analizando los siguientes ejemplos positivos:

1. María
2. Brasil
3. Juan
4. Argentina
5. América del Sur
6. Milton

Hay dos cosas que están mal en esta lista. Primero, los ejemplos deberían haber incluido la idea de que un nombre propio designa a una persona, lugar o cosa específicos; no hay cosas específicas en la lista de ejemplos positivos. Para asegurarse de que el concepto está completo, haría falta que agreguemos ejemplos positivos como Honda y Antiguo Testamento.

El segundo problema con estos ejemplos es que se presentan aislados en lugar de ser presentados en un contexto significativo. En el capítulo 3 vimos que los ejemplos contextualizados resultan en un aprendizaje más significativo que los ejemplos aislados y abstractos. Sería fácil poner cada uno de los nombres propios en el contexto de una oración. Por ejemplo, los ejemplos podrían ser presentados de la siguiente manera:

1. María es uno de los nombres más comunes utilizado para llamar a las niñas y Juan es uno de los más comunes para los niños.
2. Brasil es el país más extenso de América del Sur y Argentina ocupa el segundo lugar.
3. Milton es el autor de un clásico de la literatura universal.
4. Uno de los primeros autos japoneses que se vendieron en este país fue el Honda.
5. El Antiguo Testamento está relacionado de muchas formas diferentes con el Corán.

Si bien presentar ejemplos en el contexto de un pasaje sería mejor incluso que dar oraciones, proveer éstas es mucho mejor que ofrecer palabras aisladas.

Preparación de ejemplos negativos

Al seleccionar los ejemplos negativos (o contraejemplos), se deben buscar aquellos donde varíen las características no esenciales y aquellos que representen todo lo que el concepto no es. Por ejemplo, Tanya Adin usó las siguientes oraciones (además de las oraciones simples, "El huracán Andrés causó mucho daño en Florida" y "Mi cuarto es verde") como ejemplos negativos en su clase acerca de las metáforas.

Tuve un millón de hojas de tarea para hacer ayer a la noche. (*Hipérbote*)

Hasta ahora mi vida ha sido como un pizarrón intacto (*Comparación* usando la palabra "como")

Tocó su mejilla como el sol toca una rosa. (*Comparación* usando la palabra "como")

La hoja de papel en blanco estaba reclinada sobre mi escritorio y me miraba con sus ojos blancos, esperando que yo la acariciara con mi lápiz. (*Personificación*)

Los revólveres estallaban y las balas chillaban mientras la batalla rugía por horas. (*Onomatopeya**)

De la lista vemos que los ejemplos negativos sirvieron para diferenciar *metáfora* de otras figuras del discurso. Cuando se usan ejemplos positivos y negativos, el alumno puede construir un concepto válido y no confundirlo con conceptos estrechamente relacionados.

Como vemos, cada uno de los contraejemplos -ejemplos de *hipérbote*, *comparación*, *personificación* y *onomatopeya*- ilustraron un concepto coordinado con el concepto de *metáfora*. Para preparar la lista de ejemplos y contraejemplos, es sumamente útil pensar en conceptos relacionados con aquél que se va a enseñar, a fin de hacerla más rica y eficaz.

Secuenciar ejemplos

Una vez seleccionados los ejemplos positivos y negativos, la última tarea en la planificación es ponerlos en una secuencia. Si el desarrollo del pensamiento crítico es una meta importante para el docente, los ejemplos deben estar arreglados de manera tal que se les dé a los alumnos la mejor oportunidad de desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico. Tal vez, el camino más corto para llegar a un concepto no dé a los alumnos esta oportunidad y ni siquiera provoque una comprensión profunda. Tanya, por ejemplo, secuenció sus ejemplos a propósito para que los alumnos propusieran al principio hipótesis como *autos*, *posesivos*, *tiempo presente* y *verbos copulativos* como válidas. El hecho de que todas ellas tuvieran que ser descartadas les dio a los estudiantes la oportunidad de practicar intensamente el análisis de hipótesis.

También es cierto que los docentes no tienen necesariamente que alternar ejemplos positivos y negativos en sus secuencias. Pueden elegir presentar dos y hasta tres ejemplos seguidos y luego dos o más ejemplos negativos. Es una cuestión que debe decidir el docente. Las secuencias de Karl y Tanya, por ejemplo, aparecen como lo muestra la figura 4.1.

* Ejemplo intraducible: En inglés los verbos *crack* (estallar) y *rage* (rugir) son onomatopéyicos.

Secuencia de Karl Haynes	Secuencia de Tanya Adin
1. Manzana (S)	1. El <i>Fiat</i> de John es una batata. (S)
2. Roca (N)	2. El huracán Andrés provocó mucho daño en Florida. (N)
3. Tomate (S)	3. La obra de Shakespeare es una joya. (S)
4. Zanahoria (N)	4. El sombrero de mi abuela es un jardín de margaritas. (S)
5. Palta (S)	5. Mi cuarto es verde. (N)
6. Apio (N)	6. Las hojas del otoño son la piel de los árboles, arrugada por la edad. (S)
7. Durazno (S)	7. Tuve un millón de hojas de tarea para hacer ayer a la noche. (N)
8. Calabaza (S)	8. Por la noche eres la luz de la luna que flota a través de mi ventana. (S)
9. Naranja (S)	9. Hasta ahora mi vida ha sido como un pizarrón intacto. (N)
10. Lechuga (N)	10. Él tocó su mejilla como el sol toca una rosa. (N)
11. Alcaucil (N)	11. La hoja en blanco estaba reclinada sobre mi escritorio y me miraba con ojos blancos, esperando que yo la acariciara con el lápiz. (N)
12. Papa (N)	12. Los revólveres estallaban y las balas chillaban mientras la batalla rugía por horas. (N)

FIGURA 4.1. Las secuencias de ejemplos de Karl Haynes y Tanya Adin

Para seguir ilustrando esto, veamos un ejemplo más simple.

Supongamos que el concepto es "números con raíces cuadradas perfectas". En la figura 4.2. se proponen dos secuencias para esta clase.

Secuencia A	Secuencia B
1,4 (S)	1 (S)
2,5 (N)	1/2 (N)
3,9 (S)	81 (S)
4,15 (N)	7 (N)
5,16 (S)	64 (S)
6,2 (N)	12 (N)
7,25 (S)	9 (S)

FIGURA 4.2. Dos secuencias de ejemplos para números con raíces cuadradas perfectas

En la secuencia A, el patrón está claramente establecido y puede verse rápidamente. Muchos alumnos podrían formular la hipótesis acertada del concepto después de dos ejemplos positivos. Sin embargo, el concepto es menos obvio en la secuencia B, lo que proporciona a los alumnos mayor oportunidad de someter a análisis las hipótesis. Al preparar la secuencia B, el docente no estaba tratando de esconder información ni de hacer una trampa a los alumnos. En lugar de eso, el docente quería maximizar la oportunidad de los alumnos de practicar el pensamiento crítico. Para cualquier serie de ejemplos se puede diseñar un número de secuencias. La organización depende de la decisión del docente, de las metas de la clase y de los conocimientos previos de los alumnos.

Implementar clases según el modelo de adquisición de conceptos

La etapa de implementación del modelo de adquisición de conceptos es flexible y puede ser divertida tanto para el docente como para los estudiantes. El proceso puede ser presentado como un juego en el que los alumnos tratan de identificar la idea (concepto) que el docente tiene en mente. Esto puede devenir en una **movilización** del alumno *-una reacción física o psicológica frente al entorno-*, capitalizando un "sentido de lo desconocido" que ha sido documentado por la investigación como intrínsecamente motivador (Berlyne, 1966; Kagan, 1972). Además, el modelo puede usarse para variar las actividades de la clase, lo que también aumenta la motivación del alumno (Stipek, 1993).

Presentar el modelo de adquisición de conceptos a los alumnos

Para alumnos de corta edad o sin experiencia, o para aquellos que están acostumbrados a clases expositivas centradas en el docente, el procedimiento utilizado por el modelo de adquisición de conceptos puede confundirlos al principio. Tanto Karl como Tanya enfrentaron este problema proporcionando consignas muy claras y precisas para la actividad y apoyando inicialmente el trabajo de los alumnos para que formularan hipótesis basadas en los ejemplos. (Por ejemplo, vimos que Karl casi puso las palabras en la boca de Rufus cuando Rufus elaboró la primera hipótesis de la clase.)

Los docentes también pueden ayudar a los alumnos a acostumbrarse a "jugar el juego", usando un tema familiar la primera o la segunda vez que se usa el modelo. Entonces, los alumnos pueden centrarse en el procedimiento en lugar de tener que aprender cómo funciona el modelo, al tiempo que trabajan sobre un concepto difícil. Por ejemplo, temas como *seres vivos, mamíferos, objetos de madera, números primos* o incluso algo como "alumnos pelirrojos", son todos temas simples y concretos que podrían ayudar a los estudiantes a acostumbrarse al procedimiento.

Presentar el procedimiento a los alumnos a través de un tema simple puede ayudarlos a practicar las habilidades de pensamiento que se emplean en el modelo. Como vimos en las dos clases que introducen el capítulo, se requiere que los alumnos realicen algunas "idas y vueltas" en su pensamiento (por ejemplo, después de que Tanya presentara su quinta oración, los alumnos tenían que razonar de la siguiente manera: La quinta oración no ilustraba un posesivo y no era un ejemplo; entonces, los posesivos constituyen aún una hipótesis aceptable). La habilidad de hacer esta clase de razonamiento requiere de algo de práctica y los alumnos no serán buenos haciéndolo automáticamente. Ésta es una de las razones por la cual es tan importante que los alumnos puedan expresar su pensamiento y por eso puede ayudar en el comienzo el uso de temas familiares para presentar el modelo a los alumnos.

También vimos en ambas clases que los docentes tuvieron que apuntalar las respuestas de los alumnos para que explicasen de manera completa por qué aceptaban o rechazaban las hipótesis. En la práctica, tal vez los docentes tengan que apuntalar a los alumnos más aún que lo que se ilustra en las situaciones introductorias, que nosotros abreviamos intencionalmente para no extendernos demasiado. Ahora pasamos a las etapas específicas del modelo de adquisición de conceptos.

Etapas del modelo de adquisición de conceptos

El modelo de adquisición de conceptos se desarrolla en cuatro etapas. Comienza por presentar ejemplos, que proveen información para comenzar el proceso de formulación de hipótesis. Durante la segunda etapa, el docente alienta a los alumnos para que analicen las hipótesis desde el punto de vista de los ejemplos positivos y negativos. Esto comienza un proceso cíclico de presentación de datos y prueba de hipótesis que termina cuando se cierra la clase. Durante el cierre de la clase, el docente usa los ejemplos para ayudar a los alumnos a establecer explícitamente las características y a refinar su definición del concepto. En la etapa final, la aplicación, se alienta a los docentes a ampliar y generalizar su definición dando otros ejemplos. Estas etapas están resumidas en la tabla 4.1. y descritas con mayor detalle en los siguientes párrafos.

Etapa 1: presentación de ejemplos

Después de que la actividad ha sido presentada o explicada, o una vez que los alumnos ganaron experiencia con el procedimiento, la clase comienza cuando el docente presenta ejemplos a los estudiantes. Lo típico es un ejemplo positivo y un ejemplo negativo, como Karl y Tanya hicieron en sus clases. Sin embargo, no hay nada inherentemente "erróneo" en presentar un ejemplo positivo; no incluir un ejemplo negativo simplemente provocará una mayor cantidad de hipótesis iniciales.

Karl comenzó su clase presentando una manzana como ejemplo y una roca como contraejemplo. El uso de un ejemplo negativo tan distante del positivo fue pensado para dejar bien abiertas las posibilidades de formular hipótesis. Otro docente podría haber elegido, igualmente, algo más estrechamente relacionado, como leche u otro alimento. Esto hubiera reducido significativamente las posibilidades de los alumnos de hacer hipótesis y hubiera reducido el énfasis en el pensamiento crítico.

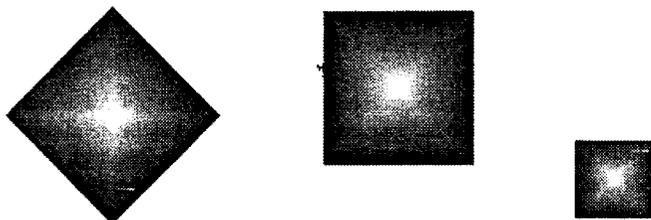
TABLA 4.1. Etapas en el modelo de adquisición de conceptos

Etapa	Descripción
Presentación de los ejemplos	Se presentan ejemplos positivos y negativos y se formulan hipótesis.
Análisis de las hipótesis	Se alienta a los alumnos a que analicen las hipótesis a la luz de los nuevos ejemplos.
Cierre	El cierre tiene lugar cuando los alumnos analizan ejemplos para descubrir características decisivas y llegan a una definición.
Aplicación	Se dan más ejemplos y se los analiza desde el punto de vista de la definición formada.

Etapa 2: análisis de las hipótesis

Después de presentar el primer ejemplo o ejemplos, el docente pide a los alumnos que formulen hipótesis sobre las posibles categorías (nombrar los conceptos) que ilustra el ejemplo positivo. En la clase de Karl, por ejemplo, los alumnos inicialmente formularon la hipótesis *cosas que comemos*, *cosas vivas* y *cosas que crecen en las plantas*, mientras que los alumnos de Tanya inicialmente ofrecieron como hipótesis *autos*, *verbos copulativos* y *tiempo presente* y luego, cuando ella presentó la tercera y la cuarta oración, agregaron *metáforas* y *figuras del discurso*. Estas hipótesis ayudaron a dirigir la atención del alumno a los atributos decisivos y a centrar el diálogo subsecuente en estas características.

Para continuar con otro caso, consideremos hipótesis posibles para los siguientes ejemplos:



Entre otras, algunas hipótesis pueden incluir:

- Figuras cerradas.
- Figuras de cuatro lados.
- Cuadrados.
- Figuras de lados y ángulos iguales.
- Figuras con líneas rectas.

Vemos que las hipótesis de la lista varían en especificidad; *cuadrado*, por ejemplo, es una hipótesis más específica que *figura de cuatro lados*. Éste no es un problema, porque serán eliminadas o modificadas cuando se analicen las hipótesis, hasta que se llegue a un nivel apropiado de especificidad.

El proceso cíclico. Una vez presentados los ejemplos iniciales a los alumnos y habiendo solicitado el primer conjunto de hipótesis, el docente vuelve cíclicamente a las etapas 1 y 2, presentando ejemplos y analizando las hipótesis alternativamente. Esto es lo que los docentes de nuestras situaciones hicieron en sus clases. Por ejemplo, después de presentar su primer ejemplo y contraejemplo y de pedir a los alumnos las primeras hipótesis, Tanya agregó dos ejemplos más y pidió a los alumnos que evaluaran la aceptabilidad de cada una de las hipótesis y en el proceso siempre solicitó a los alumnos que explicaran por qué aceptaban o rechazaban la hipótesis.

Dirles estas explicaciones a los alumnos es un objetivo doble. Primero, ayuda a los alumnos a desarrollar el pensamiento haciendo que expresen su propio razonamiento, así los otros alumnos se benefician al escuchar cómo es descripto verbalmente ese proceso mental. En segundo lugar, esta descripción ayuda a tornar una más igualitaria y uniforme la comprensión. Si un alumno decide que una hipótesis debe ser rechazada, por ejemplo, y la discusión

pasa inmediatamente a la segunda hipótesis, otros alumnos de la clase tal vez no hayan entendido por qué la primera fue rechazada. Al pedir a cada uno que explique su razonamiento, se hacen visibles para todos las habilidades de pensamiento, y no sólo para aquellos que participan voluntariamente; esto ayuda a los alumnos menos seguros a comprender y comprometerse con la tarea (Boyer, 1983, 1984).

También hay que recordar que las hipótesis pueden ser revisadas en lugar de ser completamente rechazadas. Por ejemplo, en la clase de Karl, Heidi no estaba satisfecha con la hipótesis "cosas que comemos que crecen arriba de la tierra", basándose en el argumento de que parte de la zanahoria crece arriba de la tierra y la zanahoria constituía un ejemplo negativo. A raíz de eso, la hipótesis fue revisada y modificada como "partes de las plantas que comemos que están arriba de la tierra". En este caso, los estudiantes tuvieron la experiencia de algo concreto que se correspondía con la filosofía de la prueba de hipótesis.

Es importante que durante el análisis de las hipótesis, el docente evite abrir juicios. Sería inapropiado a esta altura decir: "¡Lo tienes!" o "Eso es" si un alumno hiciera una hipótesis con el rótulo que el docente tiene en mente. Por ejemplo, en la clase de Tanya, Ramona ofreció *metáfora* como hipótesis después de que Tanya presentó dos ejemplos y dos contraejemplos. Entonces Tanya agregó *metáfora* a la lista con la misma reacción que había tenido frente a otras hipótesis. Si Tanya hubiese reconocido que ése era el concepto que tenía en mente, la clase hubiese sido un simple juego de adivinanzas, en lugar de un proceso en que los estudiantes aprenden a sacar conclusiones basándose en datos. Actuar como lo hizo Tanya en respuesta a la hipótesis de Ramona pone en los alumnos la responsabilidad de identificar y verificar el concepto. Mediante el proceso de ofrecer y analizar hipótesis, los alumnos se vuelven no sólo más hábiles en esas estrategias de pensamiento, sino que también aprenden más autónomamente.

El proceso cíclico en las etapas 1 y 2 puede resumirse en una serie de pasos:

- El docente presenta ejemplos positivos y negativos.
- Los estudiantes examinan los ejemplos y formulan hipótesis.
- El docente presenta más ejemplo(s) positivo(s) y/o negativo(s).
- Los estudiantes analizan las hipótesis y eliminan aquellas no sustentadas por los datos (ejemplos).
- Los estudiantes ofrecen hipótesis adicionales si los datos las sustentan.
- Se repite el proceso de analizar hipótesis, de eliminar aquellas invalidadas por los nuevos ejemplos y de ofrecer más hipótesis, hasta que una hipótesis queda aislada.

Una vez incorporado, este proceso cíclico se vuelve familiar para el docente y para el alumno y proporciona una estructura interna para el modelo.

Etapa 3: Cierre

Una vez que los alumnos aislaron una hipótesis que está sustentada por todos los ejemplos, la clase está lista para cerrarse. En ese momento, el docente pide a los alumnos que identifiquen las características esenciales del concepto y que establezcan una definición. La definición refuerza la comprensión del concepto por parte del alumno, ya que incluye una identificación de este concepto supraordenado y sus características primordiales. Karl, por ejemplo, ayudó a

sus alumnos a formular una definición: "Las frutas son comida que comemos (concepto supraordenado) con semillas en la parte comestible" (*Semillas en la parte comestible* es la característica esencial del concepto).

En el caso de *nombre propio*, el docente puede ayudar a los alumnos a formular una definición como la siguiente: "El nombre propio es un sustantivo (concepto supraordenado) que designa a una persona en particular, un lugar en particular o una cosa en particular (características)".

Para *polígono regular* la definición podría ser: "Un polígono regular es una figura plana de líneas rectas, con todos los lados y los ángulos iguales".

Tras enunciar la definición, los alumnos están preparados para la etapa de aplicación del modelo.

Etapa 4: aplicación

La etapa de aplicación del modelo de adquisición de conceptos está diseñada para reforzar el concepto y ayudar a los alumnos a ampliarlo y generalizarlo dando nuevos ejemplos. El concepto se refuerza pidiéndoles a los alumnos que clasifiquen ejemplos adicionales como positivos o negativos y/o generando nuevos ejemplos por sí mismos. En la clase de Karl, los alumnos identificaron las frutas entre otros ejemplos de alimentos y Tanya pidió a sus alumnos que dieran ejemplos adicionales de metáforas.

Esta etapa del modelo es importante tanto para el docente como para los alumnos. Brinda a los alumnos oportunidades para probar sus nuevos conocimientos con ejemplos familiares para ellos. Para el docente, esta etapa proporciona valiosas oportunidades para la retroalimentación en cuanto a cómo y en qué medida los alumnos comprendieron el concepto.

Desarrollo de habilidades metacognitivas

Para todos es habitual encontrarse en la situación de ir a una clase o a una reunión y decirse a uno mismo "Me estoy durmiendo. Será mejor que me tome una taza de café antes de ir, para poder mantenerme despierto". Ser consciente de la propia atención, y hacer algo para controlarla, se llama *metaatención*. La metaatención es un tipo de **metacognición**, que es la conciencia de y el control sobre nuestros procesos mentales, puesto que la atención es uno de los procesos mentales.

El desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes es una meta educativa valiosa, porque puede ayudarlos a transformarse en alumnos auto-regulados. La **autoregulación** es un uso consciente que hace una persona de las estrategias mentales, con el fin de mejorar el pensamiento y el aprendizaje. Los alumnos auto-regulados asumen la responsabilidad del progreso de su propio aprendizaje y adaptan sus estrategias de aprendizaje para satisfacer las demandas de la tarea. Un resultado posible de la aplicación del modelo que presentamos en este capítulo es el desarrollo de la auto-regulación del alumno.

Tanya intentó ayudar a sus alumnos a desarrollar sus habilidades metacognitivas cuando comparó el proceso de probar hipótesis que se realizaba en su clase con el simple proceso de tomar la decisión de elegir racionalmente la avena cocida en lugar del cereal de trigo. Este ejemplo simple fue el primer paso para ayudar a los alumnos a comprender la importancia de sacar conclusiones y tomar decisiones basándose en la información, en lugar de hacer-

lo en el capricho, la emoción o algo peor como los estereotipos. Además, alentar a los alumnos a que piensen acerca de su propio pensamiento, los ayuda a reconocer que los procesos de los cuales participan tienen una utilidad que va más allá de la clase. El desarrollo de las habilidades metacognitivas y la autoregulación, por supuesto, llevaría mucho más que un ejemplo como el que vimos en la clase de Tanya, pero si se les brinda continuas experiencias, los alumnos gradualmente desarrollan estas habilidades. Lo mismo se aplica a la construcción de todas las formas de conocimiento y habilidades.

Esto completa nuestra discusión acerca de la implementación de las clases con el modelo de adquisición de conceptos; pero antes de pasar a la siguiente sección, sin embargo, queremos discutir brevemente dos interrogantes que a menudo se hacen acerca del procedimiento. El primero es "¿Qué hago si llego al final de mi lista de ejemplos y los alumnos no han aislado una hipótesis específica?". Si la selección de ejemplos positivos y negativos es completa, esta posibilidad sólo se presentará cuando una hipótesis es el sinónimo de otra. En un caso así, pueden conservarse ambas y cuando todas las demás hayan sido eliminadas, el docente debe hacer notar que ambas tienen el mismo sentido.

El segundo interrogante es "¿Qué hago si los alumnos eliminan todas las hipótesis menos una antes de usar todos los ejemplos?". Aquí la respuesta es simple: Simplemente hay que permitir que la clase tenga un cierre y usar el resto de los ejemplos como parte de la etapa de aplicación.

Implementar actividades de adquisición de conceptos: modificaciones

Hemos descrito el modelo de adquisición de conceptos como una estrategia estructurada en cuatro etapas interrelacionadas. Sin embargo, la estrategia no debe ser vista como algo rígido e inflexible. De hecho, puede ser muy flexible y adaptable a diferentes metas y situaciones de aprendizaje. En esta sección, describimos algunas de las modificaciones que pueden implementarse para hacer el modelo más adaptable a cada situación de enseñanza.

Consideraciones sobre el desarrollo

Para implementar con mayor eficacia una actividad de adquisición de conceptos, tenemos que considerar el nivel de desarrollo de los alumnos. En general, cuanto más pequeños sean, más concretos deberán ser los ejemplos. La clase de Karl, por ejemplo, sería más adecuada para niños pequeños que la de Tanya, porque la noción de "comparación no literal" -la característica clave del concepto *metáfora*- es mucho más abstracta que "semillas en la parte comestible", la característica clave del concepto *fruta*.

Una segunda adaptación que hace el modelo más efectivo para niños pequeños es aumentar el énfasis en los ejemplos positivos y reducir el número de ejemplos negativos. Los niños pequeños tienen dificultad para manejar la noción de contraejemplo (Berk, 1994). Sin embargo, la práctica de inferir categorías y hacer análisis rudimentarios de las hipótesis es excelente para los niños pequeños y, con ciertas modificaciones, pueden volverse habilidosos con la estrategia.

A medida que la facilidad de los estudiantes con el modelo crece, a menudo les agrada y preguntan si pueden "jugar el juego". Los docentes de jardín de infantes y de los primeros

años de la E.G.B. encontraron que el modelo es eficaz como forma de revisión y para variar las actividades de la clase. También, alumnos con experiencia generan sus propias secuencias de ejemplos y "juegan el juego" entre ellos.

Adquisición de conceptos y trabajo en equipo

El modelo de adquisición de conceptos también puede ser usado eficazmente cuando los alumnos trabajan en pares o en grupos pequeños. Por ejemplo, consideremos nuevamente la clase de Tanya Adin. Tras presentar los dos primeros ejemplos, pidió a los alumnos que propusieran posibles hipótesis y condujo la actividad dentro de un grupo grande. En lugar de eso, pudo haber hecho que los alumnos trabajen en parejas, pensando juntos, y escribieran una lista de todas las hipótesis que se les ocurriesen. Permitir que los alumnos trabajen así aumenta el compromiso del alumno y eso puede tener un impacto positivo en la motivación.

El proceso lleva muy poca organización porque las parejas pueden hacerse entre compañeros de banco; además se puede alentar a cada grupo para que analice los ejemplos y compartan sus ideas con otros. Las parejas pueden informar acerca de sus hipótesis a todo el grupo y pueden compilar una lista general.

A continuación, después de que, por ejemplo, Tanya presentara el segundo par de ejemplos, se les podría haber pedido a los grupos que decidieran qué hipótesis eran aceptables y cuáles tenían que ser descartadas. También se les podría haber pedido que pusieran por escrito la razón de las aceptaciones y los rechazos. De esta manera, se capitalizaría el proceso de pensamiento crítico y los alumnos practicarían el trabajo conjunto. Con un pequeño esfuerzo adicional, el docente estará cada vez más cerca de encontrar en sus alumnos mayor compromiso, motivación, habilidad para trabajar en equipo; al tiempo que les da mayores oportunidades para desarrollar el pensamiento crítico.

Práctica del método científico

Finalmente, como hemos mencionado con anterioridad en el capítulo, el modelo también puede ser usado para introducir o reforzar el método científico. Como lo saben la mayoría de los que enseñan ciencias, los textos introducen el método científico en el primer capítulo y no lo mencionan nuevamente. Por esa razón, los alumnos memorizan los pasos sin entender el modo en que funciona este método.

Se puede aprender mucho de los métodos de la ciencia haciendo actividades de adquisición de conceptos. Por ejemplo, los alumnos se encuentran primero con una pregunta o un problema: deducir cuál es el concepto. Luego formulan hipótesis como respuestas posibles a esa pregunta: sugieren posibles rótulos para el concepto. A medida que se desarrolla el proceso, ven que las hipótesis son aceptadas o rechazadas según los datos (los otros ejemplos) y no según la autoridad o las emociones de alguien. Aprender a sacar conclusiones y a tomar decisiones basándose en la evidencia, más que en la emoción o en la autoridad, es la esencia del proceso de pensamiento crítico.

El proceso también ayuda a los estudiantes a comprender la naturaleza del examen de hipótesis. Por ejemplo, una hipótesis es aceptable solamente si todos los datos la sustentan y debe ser rechazada si solamente un ítem de los datos no la corrobora. Veremos el método científico nuevamente en el capítulo 8, cuando discutamos el modelo de indagación.

Modelos de adquisición de conceptos II y III

Hasta aquí hemos discutido los procedimientos básicos al implementar clases con el modelo de adquisición de conceptos, las modificaciones necesarias para desarrollarlo con niños pequeños y las adaptaciones para usar el modelo agrupando a los alumnos. También hemos visto cómo puede usarse el modelo para dar a los alumnos experiencia con el método científico.

Sin embargo, el procedimiento básico puede ser modificado para incrementar el énfasis en el pensamiento, la metacognición y el método científico. Discutiremos estas modificaciones en las próximas dos secciones.

Adquisición de conceptos II

El modelo de adquisición de conceptos puede ser modificado para aumentar el énfasis que la actividad pone en el pensamiento del alumno. Variando levemente el procedimiento, los alumnos quedan ubicados en una situación en la que no sólo practican el análisis de hipótesis, sino que también aprenden a mejorar la eficacia de su pensamiento.

Adquisición de conceptos II es una modificación de la estrategia de adquisición de conceptos que proporciona a los alumnos una mayor iniciativa en el aprendizaje de los conceptos. Como lo ilustramos en las secciones anteriores, en la actividad básica de la adquisición de conceptos (que para referencia llamaremos adquisición de conceptos I o A.C. I) se presentan inicialmente dos ejemplos, y los subsecuentes son presentados en secuencia y generalmente de uno por vez. Adquisición de conceptos II (A.C. II) es similar a A.C. I en que los dos primeros ejemplos son presentados y rotulados como positivo o negativo respectivamente. No obstante, un aspecto importante los diferencia. En una clase A.C. II se muestran al alumno todos los ejemplos juntos desde el principio de la actividad. Esto le permite seleccionar ejemplos subsecuentes para probar sus hipótesis.

Tras presentar todos los ejemplos y catalogar los dos primeros, el docente pide a los alumnos que formulen hipótesis del nombre del concepto, con los que se hace una lista en el pizarrón. Luego, se los alienta para que examinen la lista que quedó, buscando aquellos que verifiquen o refuten las hipótesis del pizarrón. Entonces, los estudiantes eligen un ejemplo de la lista e indican si creen que es positivo o negativo. También dicen qué hipótesis deberían ser rechazadas si su clasificación es correcta. Después, el docente verifica la clasificación. Si la clasificación es correcta, se hacen los cambios apropiados a la lista de hipótesis; si es incorrecta, se reanalizan las hipótesis a la luz de la nueva información. Los alumnos, entonces, seleccionan más ejemplos y repiten el proceso de análisis hasta aislar una sola hipótesis.

Por ejemplo, una clase típica de adquisición de conceptos II podría empezar así: para desarrollar el concepto *carnívoro*, el docente presenta imágenes en el orden que se menciona a continuación.

Ejemplos

perro (S)	silla	tigre
auto (N)	gato	hámster
árbol	castor	ratón
vaca		

Los alumnos podrían responder a esta información con las hipótesis siguientes, que pueden escribirse como una lista en el pizarrón:

Ejemplos		Hipótesis
perro (S)	gato	cosas vivientes
auto (N)	castor	animales
árbol	tigre	animales domésticos
vaca	hámster	mamíferos
silla	ratón	carnívoros

Una de las ventajas de las actividades de adquisición de conceptos II es que los alumnos desarrollan eficacia para probar hipótesis. La efectividad está lograda cuando un ejemplo puede ser usado para probar todas o al menos varias hipótesis. Por ejemplo, una manera de probar todas esas hipótesis es con el ejemplo del gato. Si *gato* es contraejemplo, entonces todas las hipótesis deberán ser rechazadas. No obstante, siendo *carnívoro* el concepto objetivo, *gato* es un ejemplo positivo; por lo tanto, no puede ser usado como base para rechazar ninguna de las hipótesis. Aunque este ejemplo particular no resultó en la eliminación de las hipótesis, provee una excelente práctica en el proceso.

Tal vez los estudiantes elijan *castor* como el siguiente ejemplo. Si *castor* es positivo, todas las hipótesis excepto *carnívoros* y *animales domésticos* son aceptables, pero si *castor* es negativo, *carnívoros* y *animales domésticos* serían las únicas hipótesis aceptables. El docente indicaría en ese momento que *castor* es un contraejemplo. Por eso, las hipótesis *cosas vivientes*, *animales* y *mamíferos* tendrían que ser rechazados. *Animales domésticos* y *carnívoros* serían conservados como hipótesis viables porque *castor* era un ejemplo negativo del concepto, y *gato* y *perro* habían sido clasificados como ejemplos positivos. Ahora observemos la lista y veamos si se puede determinar una manera para que los alumnos investiguen la hipótesis *animales domésticos*.

Ejemplos		Hipótesis
perro (S)	gato (S)	animales domésticos
auto (N)	castor (N)	carnívoros
árbol	tigre	
vaca	hámster	
silla	ratón	

Veamos las opciones *vaca* y *tigre*. Las dos posibilidades dan información levemente diferente. La diferencia es suficiente como para hacer que una sea una elección más eficaz que otra. Primero, si *tigre* es positivo, *animales domésticos* debe ser rechazado porque el tigre no es un animal doméstico. Si *tigre* es un ejemplo negativo, dice sencillamente que la categoría no puede ser rechazada pero que tampoco está sustentada. Los datos son "neutros" con respecto a las hipótesis porque *tigre* puede ser negativo por razones diferentes al hecho de que no es un animal doméstico. Debe recordarse que cuando los alumnos eligen ejemplos y examinan las hipótesis, no conocen cuál es el concepto; deben inferirlo de la información proporcionada.

Ahora consideremos *vaca* como prueba de la hipótesis *animales domésticos*. Si *vaca* es un contraejemplo, *animal doméstico* es rechazado, porque la vaca es un animal doméstico y se obtiene buena información acerca de la inferencia. No obstante, si *vaca* es positivo, no só-

lo la categoría no es rechazada, sino que la verifica directamente. La elección *vaca* como ejemplo proporciona más información acerca de la hipótesis que la opción *tigre*; por lo tanto *vaca* es la opción más efectiva. Lo inverso hubiese sido verdadero, si hubiésemos querido probar la hipótesis *animal carnívoro*. En ese caso, *tigre* hubiese sido una opción más productiva. Con la práctica, los alumnos se vuelven más eficaces en reunir datos y en obtener la mayor información posible de cada ejemplo. El mayor beneficio que obtienen los alumnos en las actividades de A. C. II es la práctica en el proceso de análisis. En un sentido limitado, los alumnos diseñan su propia investigación o experimento.

Adquisición de conceptos III

Una segunda modificación del procedimiento básico está diseñada para incrementar la iniciativa cognitiva y la responsabilidad de los alumnos. Al igual que A.C. II, A.C. III requiere de un análisis más sofisticado por parte de los alumnos y los ayuda a mejorar su eficacia porque les ofrece la oportunidad de generar sus propios ejemplos para probar hipótesis. La estrategia básica y los procesos de pensamiento son prácticamente los mismos que en A.C. II. Sin embargo, en lugar de ver los dos primeros ejemplos identificados y paulatinamente los demás, los alumnos ven los dos primeros categorizados como positivos o negativos y deben proveer sus propios ejemplos. Por ejemplo, consideremos la actividad siguiente, diseñada para enseñar el concepto *vegetales con raíces comestibles*.

El docente comienza por mostrar a la clase:

zanahoria	(S)
maíz	(N)

Algunas hipótesis posibles serían:

- vegetales de color naranja
- vegetales con raíces comestibles
- vegetales ricos en vitamina A
- vegetales que se comen crudos

La responsabilidad de dar un ejemplo que pruebe estas hipótesis recae sobre los estudiantes. Los estudiantes pueden probar las hipótesis, seleccionando más ejemplos de vegetales. Una opción eficaz podría ser *rábano*. Si *rábano* es positivo, *vegetales de color naranja* y *vegetales ricos en vitamina A* quedan eliminados; pero si *rábano* es negativo, *vegetales con raíces comestibles* y *vegetales que se comen crudos* quedan eliminados. En esta clase, *rábano* es sí, porque deja *vegetales con raíces comestibles* y *vegetales que se comen crudos* como conceptos posibles. Será tarea de los alumnos examinar las hipótesis que quedaron. Ahora una opción podría ser *papa*. Si *papa* es positivo, sustentará *vegetales con raíces comestibles*, pero hará forzoso el rechazo de *vegetales que se comen crudos*. Pero *papa* es positivo, lo que hace que la segunda hipótesis quede eliminada y quede sustentada la hipótesis *vegetales con raíces comestibles*. Los alumnos, entonces, continuarían probando las hipótesis y, al hacer esto, estarían reforzando y ampliando su conocimiento.

Al planificar una actividad A. C. III, el docente debe tener a mano otros ejemplos para usar si los ejemplos de los estudiantes no dan un cuadro completo del concepto. Si no resultan necesarios durante el curso de la clase, los ejemplos del docente pueden usarse al final de la actividad como un medio de evaluación del aprendizaje.

Una ventaja de A.C. III es la oportunidad que da a los alumnos de reunir datos activamente. A.C. III es más parecido a la vida o es más realista que las otras dos formas de adquisición de conceptos, en que los alumnos pueden estar persiguiendo activamente un concepto que no comprenden del todo. Los estudiantes no están limitados a los ejemplos que da el docente, pueden usar otros provenientes de sus conocimientos previos, de su iniciativa o su creatividad para investigar las hipótesis. Además, las estrategias de pensamiento se desarrollan mejor mediante la práctica manifiesta en la que los alumnos comparten y explican los procesos de pensamiento que atravesaron para llegar a sus respuestas.

Evaluación diagnóstica

A través de las actividades de adquisición de conceptos se obtienen resultados de dos tipos distintos. Uno de ellos es una comprensión más profunda de los conceptos -a menudo, aquellos con los que los alumnos han tenido alguna experiencia- y el otro es un incremento en las habilidades de pensamiento crítico. En esta sección realizaremos la evaluación de estos dos resultados.

Evaluación de la comprensión de los conceptos

La adquisición de un concepto puede medirse a través de una o más de las siguientes cuatro formas primarias:

1. Búsqueda y determinación de nuevos ejemplos del concepto.
2. Identificación de las características del concepto.
3. Establecimiento de relaciones entre ese concepto y otros.
4. Definición del concepto.

Una forma simple y efectiva de medir la adquisición de conceptos es pedir a los estudiantes que identifiquen ejemplos de ese concepto dentro de un contexto. Esto es relativamente fácil de preparar; a diferencia de aquellos ejercicios donde debe enunciarse una definición o enumerarse características. En realidad, si el docente usa ejemplos idóneos, es una manera válida de medir si los alumnos han construido o no una comprensión válida del concepto. Por ejemplo, el siguiente es un ítem diseñado para medir el concepto *objeto directo*.

Lee el siguiente pasaje y subraya todos los objetos directos que encuentres:

Damon y Kerri estaban paseando. Mientras caminaban, Kerri vio entre los arbustos un animal manchado muy lindo.

—Atrapémoslo —sugirió.

—No —respondió Damon—. No voy a perseguir ningún animal extraño. Podría mordernic.

—Vamos, gallina —respondió ella—. Apuesto a que es inofensivo.

—Ohh, está bien. Pero si te ataca, yo me voy.

Entonces los niños siguieron al animal. Desafortunadamente para Kerri, pero afortunadamente para Damon, no tuvieron suerte en alcanzarlo.

Además de medir la comprensión que alcanzaron del concepto los alumnos, otra ventaja de este ejercicio es que los ejemplos de objeto directo están presentados en el contexto de un párrafo; esto aumenta la probabilidad de que los alumnos puedan transferir la información a situaciones nuevas.

Pedir a los alumnos que den ejemplos del concepto, en lugar de identificarlo entre los elementos de una lista, es una variación de esta modalidad. En ese caso, se les pedirá que escriban un pasaje propio en el que aparezca un número específico de ejemplos.

Una segunda manera de medición es pedir a los estudiantes que indiquen características del concepto. La desventaja de este tipo de medición es que el ítem a menudo mide sólo lo conocido, puesto que las características deberían haber sido ya identificadas durante la actividad previa de A.C.

El siguiente podría ser un ejemplo de esta clase de ítem:

Dibuja un círculo alrededor de las que sean características de los mamíferos:

- a. piel desnuda
- b. pone huevos
- c. corazón con cuatro cámaras
- d. piel escamada
- e. temperatura del cuerpo regulada
- f. amamanta a las crías

La comprensión de los conceptos también puede medirse haciendo que los alumnos establezcan relaciones con otros conceptos. Aquí, el docente les pide que identifiquen conceptos coordinados, supraordenados y subordinados, o una combinación de ellos. El siguiente ítem es un ejemplo de este tipo de modalidad.

Si *figuras del discurso* está supraordenado al concepto de *metáfora*, ¿cuál de los siguientes están coordinados al concepto *metáfora*?

- | | | |
|----------------|--------------------|-----------------------|
| a. comparación | c. personificación | e. aliteración |
| b. tropo | d. metro | d. pentámetro yámbico |

Este ítem prueba la comprensión de la relación entre la metáfora y otros conceptos que también son figuras del discurso. Se pueden diseñar ítems similares para medir relaciones supraordenadas y subordinadas. El uso de ítems como éste presupone una discusión previa de estas relaciones en clase.

Una cuarta alternativa para medir el aprendizaje del concepto es que los alumnos propongan una definición de aquél o que identifiquen la definición correcta en una lista de alternativas. La desventaja de este tipo de ítem es que se parece a aquellos usados para medir el conocimiento que tienen los alumnos de las características de un concepto, en los que queda implicada naturalmente la simple memorización de la información.

Como lo sugiere esta discusión, no hay una manera mejor que otra de medir la adquisición de un concepto. Cada uno de los ítems descriptos dice al docente algo diferente acerca de la comprensión de los estudiantes, y la mejor estrategia de evaluación es usar una combinación de ellos.

Evaluación de las habilidades de pensamiento crítico

Tal vez más importante que evaluar en qué medida los alumnos comprendieron un concepto sea evaluar sus habilidades de pensamiento crítico. Este tipo de evaluación es difícil de volcar en un formato escrito, pero puede hacerse. El siguiente ítem, por ejemplo, simula una actividad de A.C.:

Dados los siguientes ejemplos:

Sí	No
36	5
81	111

Se ha elaborado una lista con las siguientes hipótesis:

- Números de dos dígitos
- Números compuestos (no primos)
- Cuadrados perfectos
- Múltiplos de 3

1. ¿Son todas las hipótesis aceptables? Rodea con un círculo la respuesta correcta y explica tu decisión.

SI / NO

.....

2. Agregando dos ejemplos más, tu lista queda de la siguiente manera:

Sí	No
36	5
81	111
49	45

¿Cuáles son ahora las hipótesis aceptables y cuáles deben ser rechazadas? Explica por qué en cada caso.

.....

Como vemos en estos ítems y hemos discutido en el capítulo 2, evaluar las hipótesis requiere que los alumnos comprendan los conceptos *números de dos dígitos*, *números compuestos*, *cuadrados perfectos* y *múltiplos de 3*. Ésta es la dimensión que adquiere el conocimiento específico dentro del pensamiento crítico, un aspecto necesario a considerar para el desarrollo de las habilidades de pensamiento en todas las áreas.

Hemos hecho una breve descripción del proceso de medición y evaluación en el aprendizaje del concepto. Cualquiera de los textos principales de la bibliografía sobre evaluación diagnóstica puede proporcionar una discusión detallada del proceso.

Pasemos ahora a los siguientes ejercicios, que fueron diseñados para medir la comprensión del modelo de adquisición de conceptos que presentamos en este capítulo.

Resumen

El modelo de adquisición de conceptos se relaciona estrechamente con el modelo inductivo en tanto está diseñado para enseñar conceptos al mismo tiempo que enfatiza el desarrollo del pensamiento de nivel superior y el pensamiento crítico. Una importante virtud del modelo de adquisición de conceptos es su capacidad para ayudar a los alumnos a comprender el proceso de probar hipótesis dentro de una amplia variedad de temas, en el contexto de una única actividad de aprendizaje.

Las actividades de adquisición de conceptos comienzan cuando los docentes proponen la identificación de un concepto que tienen en mente. El concepto es típicamente ilustrado con un ejemplo positivo y con uno negativo, para que luego los alumnos formulen hipótesis. A continuación se presentan más ejemplos positivos y negativos, seguidos una y otra vez por el análisis de las hipótesis. El proceso llega a un cierre cuando el concepto es aislado y probado con otros ejemplos.

El modelo de adquisición de conceptos es más adecuado cuando las metas del docente están muy orientadas hacia el desarrollo del pensamiento de nivel superior y crítico. Si las metas están más orientadas hacia el contenido específico, es un modelo menos eficaz que el modelo inductivo.

Conceptos importantes

Autoregulación (p. 136)

Movilización (p. 132)

Metacognición (p. 136)

Ejercicios

1. Observe las metas de contenido de la lista que está a continuación. Identifique cuáles son apropiadas para ser enseñadas con el modelo de adquisición de conceptos. Explique por qué son inapropiadas las restantes.

Metas

- a. Un docente de Lengua quiere que sus alumnos comprendan el concepto *gerundio*.
- b. Un docente del primer ciclo de la E.G.B. quiere que sus alumnos comprendan la noción de *blando*.
- c. Un docente de Ciencias quiere que sus alumnos comprendan por qué dos latas de café lanzadas desde la parte más alta de un plano inclinado, ruedan a distintas velocidades.
- d. Un docente de Ciencias quiere que sus alumnos comprendan qué son los *fluidos miscibles* (que pueden ser mezclados).
- e. Un docente de Literatura quiere que sus alumnos conozcan en qué época escribió Edgar Allan Poe toda su obra.

2. Para cada una de las metas de contenido identificadas en el ítem 1 como apropiadas para la adquisición de conceptos, prepare y elabore una secuencia de ejemplos que ayude a los alumnos a alcanzar el concepto.

3. Elija un tema y diseñe una secuencia de ejemplos que maximicen la práctica de los alumnos en el desarrollo de habilidades de pensamiento.

4. Lea el siguiente estudio de caso que ilustra una actividad de adquisición de conceptos y responda las preguntas usando la información dada.

Michele Scarritt quiere que sus alumnos practiquen su habilidad para probar hipótesis y, para practicar el proceso, se centra en el concepto *canino*. Ella ya hizo un número de actividades de adquisición de conceptos con sus alumnos, por lo que el proceso les resulta familiar y lo consideran un "juego lógico".

Michele busca imágenes de distintos animales y plantas y las pega en un papel afiche. —Hoy haremos otra actividad de adquisición de conceptos y pensé una realmente buena —dice para iniciar la clase—. Tendrán que pensar realmente, siento curiosidad por ver cómo lo hacen.

—No podrá sorprendernos, profesora Scarritt —replicaron los estudiantes—. Responderemos a todo.

—Veremos —Michele continúa sonriendo—. Allí vamos...

Entonces, Michele muestra la foto de un ovejero alemán como un ejemplo positivo y un roble como uno negativo.

1 —Sé lo que estás pensando —aporta Mary—. Es un animal.

2 —Podría ser una mascota —agrega Tabatha.

3 —Pienso que es mamífero —interrumpe Phyllis.

4 —Miremos rápidamente estas hipótesis, para estar seguros de que estamos de acuerdo. Phyllis, ¿cómo se te ocurrió *mamífero*?

5 —...Un ovejero alemán es un perro y los perros son mamíferos.

6 —Está bien —asiente Michele—. Y creo que todos podemos ver cómo se les ocurrió *mascota* y *animal* a Mary y a John. Continuemos y veamos más datos. Entonces mostró un collie (S) y un árbol de magnolia (N).

7 —Creo que es *perros* —agrega Judy.

8 —Bien, pongamos eso en el pizarrón. Y ahora vayamos un poquito más allá —dice Michele—. Y muestra un sabueso (S) y un gato siamés (N).

9 —No puede ser *mascota* —dice Katie rápidamente—. Porque gato siamés es negativo y es una mascota.

10 —Tampoco puede ser *animal* o *mamífero* —nota Mike—. Porque gato es animal y mamífero.

11 —Continuemos —pide Michele—. Entonces muestra un zorro (S) y un leopardo (N).

12 —No puede ser *perros* —afirma Don—. Tal vez sea la familia de los perros.

13 —Les mostraré otro ejemplo —dice Michele—. Entonces muestra la fotografía de un lobo (S).

14 —Tiene que ser la familia de los perros —afirma Denny—. Todos los positivos verifican la idea de *familia de los perros*.

15 —¿Cómo llamamos a la familia de los perros? —agrega Michele entonces—. Después de no escuchar ninguna respuesta dice: —Los animales de la familia de los perros se llaman "caninos".

16 —Veamos las figuras nuevamente (los sí) y observemos qué tienen en común —sugiere entonces Michele.

17 —Todos tienen cuatro patas —nota Sharon.

18 —Ladran —agrega Ann.

19 —Tienen dientes filosos y prominentes —dice Jimmy.

20 —Todos tiene pelo —sugiere Jane.

Michele continuó la clase ayudando a los alumnos a formar la definición de *canino*. Luego mostró otras imágenes y pidió a los alumnos que las clasificaran, o no, como correspondientes al concepto *canino*.

Usando la información de la anécdota, responda lo siguiente:

- Identifique todos los ejemplos positivos del concepto.
- Identifique todas las características del concepto que fueron presentadas en la anécdota.
- Identifique todas las afirmaciones que sean hipótesis.
- Explique de qué modo la secuencia de ejemplos de Michele promovió el desarrollo de las habilidades de pensamiento.
- ¿Qué podría haber hecho Michele para enriquecer el concepto al que llegaron los chicos?
- ¿Qué es lo que hizo Michele que no se ajusta al procedimiento de adquisición de conceptos?
- ¿En qué parte de la anécdota Michele hace explícitos los procesos de pensamiento de los alumnos?

Preguntas para la discusión

- ¿Cómo se compara el uso del modelo de adquisición de conceptos con el aprendizaje naturalista de conceptos? ¿Cuáles son algunas de las razones de esas diferencias? ¿Habrá ventajas en estructurar más el aprendizaje del concepto? ¿Habrá desventajas?
- Cuando implementamos las actividades de adquisición de conceptos en diversas clases, notamos que estudiantes, que normalmente no participan, pueden comprometerse más activamente. ¿Por qué?
- ¿Cómo sería una actividad de adquisición de conceptos si sólo se usaran ejemplos positivos? ¿Y si fueran sólo negativos? ¿Cuál es la mezcla óptima entre positivos y negativos?
- ¿Cuáles son las ventajas de usar conceptos coordinados como contraejemplos? ¿Cuáles son las desventajas? ¿Cómo pueden minimizarse esas desventajas?
- La cantidad de tiempo que el docente espera después de hacer una pregunta ha sido considerada como un factor determinante en la calidad de la respuesta del estudiante (Rowe, 1974). ¿Hasta qué punto es importante el tiempo de espera en una actividad de adquisición de conceptos? ¿Cuándo debe darse ese tiempo?
- ¿En qué áreas del currículum es más difícil dar ejemplos adecuados para actividades de adquisición de conceptos? ¿En cuáles es más fácil?
- ¿En qué orden deben ser presentados a los alumnos las actividades de A.C. I, A.C. II y A.C. III? ¿Qué se puede hacer para ayudar a los alumnos a comprender las similitudes y las diferencias entre las diferentes estrategias?
- Entre los modelos A.C. I, II y III:
 - ¿Cuál es el más fácil de implementar en la clase?
 - ¿Cuál es el más difícil de implementar?
 - ¿Cuál requiere de mayor planificación previa?
- ¿Cómo podrían evaluarse las habilidades de pensamiento desarrolladas a través de A.C. II y III?

5. Enseñar cuerpos organizados de conocimiento: el modelo integrativo

El modelo integrativo: una visión general

- Estructura social del modelo
- Rol del docente
- El modelo integrativo: perspectivas teóricas

Metas del modelo integrativo

- Cuerpos organizados de conocimiento: relaciones entre hechos, conceptos y generalizaciones

Planificar clases según el modelo integrativo

- Identificar los temas
- Especificar las metas
- Preparar representaciones de la información

Implementar clases según el modelo integrativo

- Etapa 1: describir, comparar y buscar patrones
- Etapa 2: explicar similitudes y diferencias
- Etapa 3: formular hipótesis sobre la obtención de resultados en diferentes condiciones
- Etapa 4: generalizar para establecer relaciones amplias

Modificaciones del modelo integrativo

- Consideraciones sobre el desarrollo
- Aumento de la eficacia: reducir el tiempo de preparación

Evaluación diagnóstica

- Medición del aprendizaje de contenido
- Medición del desarrollo de pensamiento crítico y de nivel superior

El modelo integrativo es una estrategia inductiva diseñada para ayudar a que los alumnos desarrollen una comprensión profunda de cuerpos organizados de conocimiento, al mismo tiempo que practican el pensamiento de nivel superior acerca de la información que están estudiando. El modelo integrativo, al igual que el modelo inductivo, considera que el alumno construye activamente su propia comprensión de los temas que estudia.

El modelo integrativo está estrechamente relacionado con el modelo inductivo en su estructura y ejecución. Las diferencias más importantes se relacionan con los temas enseñados con cada uno. Mientras que el modelo inductivo está diseñado para enseñar temas específi-

cos en forma de conceptos, generalizaciones, principios y reglas académicas, el modelo integrativo enfoca combinaciones de esas formas específicas de contenido en grandes cuerpos organizados de conocimiento.

Los fundamentos del modelo integrativo están basados en las concepciones de Hilda Taba (1965, 1966, 1967), y queremos reconocer con gratitud su contribución a nuestro trabajo.

Los objetivos de este capítulo son los siguientes.

- Describir las características de cuerpos organizados de conocimiento.
- Identificar temas que existen bajo la forma de cuerpos organizados de conocimiento.
- Planificar clases utilizando el modelo integrativo.
- Implementar clases utilizando el modelo integrativo.
- Adaptar el modelo integrativo para alumnos de distintas edades y niveles.
- Evaluar la adquisición de objetivos de contenido enseñados con el modelo integrativo.
- Evaluar el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico y de nivel superior con el modelo integrativo.

Para comenzar nuestra discusión, observemos a dos docentes. Ambos utilizan el modelo integrativo para ayudar a los alumnos a comprender cuerpos organizados de conocimiento, al mismo tiempo que practican el pensamiento crítico y de nivel superior. (Las situaciones se basan en clases que hemos observado personalmente. Agradecemos la contribución de los docentes que las condujeron. Los estudios de casos fueron abreviados por razones de claridad, pero siguen captando la esencia de las clases.)

Kim Soo daba a sus alumnos de quinto año una unidad de Ciencias acerca de los anfibios. Hasta ese momento, la clase había leído acerca de los anfibios y Kim había utilizado su disco de video sobre ciencias para mostrar diferentes anfibios. Como proyecto de clase, algunos grupos de alumnos habían buscado ilustraciones y fotos de sapos, ranas y sus alimentos. Trajeron las ilustraciones a clase y, con la ayuda de Kim, las organizaron en una grilla. Kim proporcionó información adicional para la grilla. El resultado puede verse en la figura 5.1.

A continuación, Kim protegió la grilla con un plástico para poder volver a usarla y se preparó para guiar el análisis de la información de sus alumnos.

Después de pedir a la clase que estudiara el cuadro por un momento, comenzó la actividad:

—Primero, miremos las palabras que están en la parte de arriba del cuadro. Éstas grandes, ¿qué creen que significan? —dijo, señalando “características”.

—Algo así como... ¿Cómo son? —respondió Andrea dubitativa.

—Claro —asintió Kim—. Es una forma de describirlos. Cómo son, su color, su forma.

Entonces Kim pidió a los alumnos que describiesen qué significaba para ellos “hábitat”, y luego continuó:

—Comencemos con la comida, ya que estamos familiarizados con ella. Observen con cuidado la parte en que dice qué comen los sapos. ¿Qué notan aquí?... ¿Serena?

—Bueno, comen lombrices —respondió Serena.

—¿Y qué más?... ¿Dominique?

—Arañas —contestó Dominique.

—También langostas —intervino David.

—Sí, muy bien, todos —sonrió Kim—. Ahora miren las ranas. Hagamos lo mismo con ellas. ¿Qué me pueden decir acerca de lo que comen? ¿Judy?

—Comen insectos —replicó Judy.

—También lombrices —agregó Bill.

—Ahora vayamos un poco más allá —los alentó Kim—. Miren las ranas y los sapos. ¿Cómo compararían lo que comen? ¿Hay alguna clase de patrón?

—Ambos comen insectos —notó Tim.

—¿Leroy?

—También ambos comen lombrices —dijo Leroy.

—... La comida de ambos parece ser casi la misma —agregó Kristy tentativamente.

—¿Por qué suponen que la comida parece ser la misma?... ¿Fernando? —continuó Kim, confirmando con una sonrisa la respuesta de Kristy.

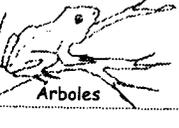
Sapos	Características	Comida	Hábitat
Espalda ancha y plana  Torpe Sin cola	Huevos Renacuajos Colores oscuros Patas traseras más cortas Piel áspera con verrugas Veneno sobre la piel	Lombrices Insectos  Arañas	Agua  Tierra 
Ranas	Características	Comida	Hábitat
 Espalda angosta Se mueve rápido Sin cola	Huevos Renacuajos Diferentes colores Patas traseras largas Piel suave Veneno debajo de la piel	Insectos  Arañas Lombrices	Agua  Tierra  Arboles 

FIGURA 5.1. Cuadro con información acerca de las ranas y los sapos

—...Las ranas y los sapos viven casi en los mismos lugares —respondió Fernando después de estudiar el cuadro por algunos segundos.

—¿Cómo decidiste eso? —preguntó Kim.

—...Dice en el cuadro que la rana vive en la tierra, en el agua y en los árboles y dice que el sapo vive en la tierra y en el agua —respondió Fernando, señalando el cuadro.

—Sí, excelente, Fernando —asintió Kim—. Recuerden lo que hablamos acerca de justificar lo que pensamos en algunos de nuestros trabajos de Matemática. Esto es exactamente lo mismo. Fernando ofreció evidencias para su conclusión de que los medios en que viven son casi iguales, señalando dónde viven en el cuadro. Ésta es la clase de pensamiento que estamos buscando.

—También la rana y el sapo se parecen mucho —agregó Sonya, señalando el cuadro.

—¿Qué ves en el cuadro que indique eso, Sonya?

—De las figuras, vemos que son casi iguales —respondió Sonya.

—También ambos comienzan siendo huevos y luego se transforman en renacuajos. ¿Ven en el cuadro donde hay huevos y renacuajos? —agregó Lakesha.

—¡Muy bien todos! —dijo Kim con entusiasmo—. Eso está particularmente bien, Lakesha. Diste evidencia para tu comentario, sin que se te lo pidiera. Todos están pensando realmente bien.

—Veamos algo más difícil —continuó Kim—. Supongamos que los sapos y las ranas fueran diferentes en lugar de ser muy similares. ¿A qué clase de conclusiones llegaríamos acerca de ellos?... ¿Donna?

—Tal vez que la comida es diferente —Donna se encogió de hombros.

—¿Puedes darnos un ejemplo de un caso así, Donna? —preguntó Kim.

—...

—Piensen en animales que conocemos. ¿Qué comen?

—Los perros comen comida para perros y esas cosas.

—Claro. Ése es un ejemplo —sonrió Kim—. Los perros son diferentes de las ranas y los sapos, y vemos que comen diferentes clases de comida.

—Esperen —levantó la mano Emmitt—. Los perros y los gatos son diferentes pero comen la misma clase de comida.

—Excelente, Emmitt —asintió Kim—. Ahora piensen todos acerca de lo que dijo Emmitt. ¿Piensan alguna otra cosa?

—...Los perros y los gatos son diferentes, pero un gato es más parecido a un perro que un sapo —agregó Tabatha, haciendo reír a algunos estudiantes.

—Se están riendo —Kim sonrió—, pero consideren lo que dijo Tabatha. ¿Qué piensan?

—...Creo que tiene razón—respondió Sylvia—. Las vacas y los caballos son diferentes pero comen lo mismo.

—Está bien —Kim hizo un gesto de aprobación con la mano—. Creo que todos tuvieron buenas ideas... Ahora pensemos un poco más acerca de todo esto. Miren de nuevo la rana y el sapo en la primera columna del cuadro. ¿En qué son diferentes?... ¿Fred?

—Dice que el sapo es torpe, pero no dice nada acerca de la rana.

—...Supongamos que el sapo no fuese torpe—continuó Kim, asintiendo en reconocimiento a la respuesta de Fred—. ¿Cómo afectaría eso a su alimentación o al lugar en donde vive? ¿Alguien?

—...

—Observen la columna de la comida y la del hábitat.

—Tal vez los sapos podrían vivir en los árboles si no fuesen torpes —sugirió Marcy.

—Ésa es una idea interesante —asintió Kim—. ¿Por qué piensas eso?

—...No pueden llegar allí arriba siendo torpes... Al ser torpes se caerían —sugirió Andre, después de estudiar el cuadro por algunos segundos.

—Suena inteligente. ¿Qué piensan los demás?

El resto de la clase asentía y murmuraba. Kim continuó: —¿Qué pasa con la comida?

—También sería diferente —dijo Kathy apresuradamente.

—¿Por qué piensas eso, Kathy? —sondeó Kim.

—Bueno,... ¿Tal vez no?

—¿Por qué no?

—La rana y el sapo comen la misma comida.

—¿Eso qué tiene que ver?

—...La rana no es torpe y el sapo sí,... y comen la misma comida,... no importa.

—¿Qué es lo que no importa?

—¿Si el sapo es torpe o no?

—¿Qué piensan de lo que sugiere Kathy?

La clase discutió las ideas de Kathy durante algunos minutos, y finalmente se concluyó que éstas tenían sentido.

Kim siguió:

—Ahora hagamos un resumen de lo que hemos descubierto aquí, y pensemos en los animales en general... Quiero que lo intenten y vayan más allá de la rana y el sapo, yo los ayudaré si alguien lo necesita. Por ejemplo, ¿qué podemos decir acerca de animales que se parecen mucho?

—Tienen casi las mismas características.

—Entonces, ¿cómo lo escribiríamos? Ayúdenme —pidió Kim mientras se dirigía hacia el pizarrón.

—...

—Voy a comenzar —dijo, y escribió: "Animales que se parecen".

—...Tendrán las mismas características —sugirió Carol.

—Bien —replicó Kim y escribió: "Los animales que se parecen tienen características similares", en el pizarrón.

—¿Qué más? —los animó.

—Comen la misma clase de comida —sugirió Tonya.

—Bien. Entonces díganme qué tengo que escribir.

—Los animales que se parecen...

—Y tienen las mismas características —intervino Nancy.

—...Y tienen las mismas características —repitió Tonya— comen la misma clase de comida.

Kim escribió la oración en el pizarrón, y luego pidió a los alumnos que construyeran más oraciones para resumir lo hablado.

Finalmente, obtuvo la siguiente lista de oraciones:

1. Los animales que se parecen tienen características similares.
2. Los animales que se parecen y tienen características similares comen la misma clase de alimentos.
3. Los animales similares viven en hábitats similares.

Finalmente, Kim pidió a los alumnos que pensarán algunos ejemplos para sus afirmaciones, y discutieron acerca de animales como el ciervo y el alce, diferentes clases de pájaros y depredadores como los leones y los leopardos. También discutieron excepciones, como el hecho de que, si bien ciervos y alces viven en las montañas, algunos ciervos viven además en las llanuras. Luego Kim cerró la clase.

Observemos ahora a otro docente que utilizó el modelo integrativo en su clase de Historia de octavo año. Es interesante comparar el planteo del docente en esta segunda clase con el de Kim Soo.

Tony Horton comenzó una unidad acerca de la inmigración con sus estudiantes de historia de los Estados Unidos de América. Preguntó a los alumnos qué quería decir *inmigrante* y después les pidió que sugiriesen algunos grupos representativos de inmigrantes desde fines del siglo XIX hasta mediados del siglo XX. Luego les dijo que más adelante examinarían la inmigración desde mediados del siglo XX hasta la actualidad. Los alumnos sugirieron el estudio de un grupo de Europa y otro del Lejano Oriente. Tony les pidió también que considerasen uno o más grupos cercanos a los Estados Unidos, y a partir de esta sugerencia los alumnos eligieron Puerto Rico.

Cuando estaba por seguir, Juan intervino:

—¿Qué les parece Cuba? Tengo algunos parientes en Florida que vinieron de Cuba.

—Me parece bien —aprobó Tony—. ¿Qué piensan los demás?

La clase estuvo de acuerdo en que era una buena idea y Tony comentó:

—Esto extenderá nuestro estudio a un poco después de mediados de siglo, pero realmente me gusta tu idea, Juan. También nos extenderemos para considerar a los hispanoamericanos en el sudoeste, en particular algunos de los grupos que inmigraron a California.

A continuación, Tony dibujó una grilla en el pizarrón como la que muestra la figura 5.2.

Razones para venir	Características	Adaptación
Italianos		
Chinos		
Portorriqueños		
Cubanos		

FIGURA 5.2. Grilla organizada para reunir información

Luego organizó la clase en pares, y a cada par de alumnos le asignó que reuniera información acerca de las razones para venir, características y adaptación de los cuatro grupos de

inmigrantes. Los pares entregaron las notas reunidas y Tony compiló la información junto con otra suya en el cuadro que aparece en la figura 5.3.

Razones para venir	Características	Adaptación
ITALIANOS		
Las granjas pequeñas no podían mantener a las familias.	Muchos provenientes de medios de bajos ingresos.	La primera generación no se mezcló.
Grandes extensiones de tierra controladas por los Estados.	Religiosos; católicos.	Colegios en iglesias.
Aumento en la población	Familias grandes.	La segunda generación se mudó de "Pequeña Italia" natal en la ciudad de Nueva York.
Tierra pobre, poca irrigación, arados de madera.	Estructura familiar bien constituida.	Segunda generación "americanizada".
Pocas fábricas, poca industria.	Muchos provenientes de ocupaciones del campo.	
Impuestos altos.	La mayoría no sabía leer ni escribir en inglés.	
Relatos de riqueza en América.	La lengua inglesa fue aprendida rápidamente por la segunda generación.	
CHINOS		
Gran población.	Muchos traídos a los Estados Unidos inicialmente como obreros.	Los hombres en busca de empleo vivían juntos al principio.
Tierra controlada por jefes militares.	Religiosos; confucianismo.	"Barrios Chinos" establecidos en las principales ciudades.
Impuestos altos.	La mayoría no sabía leer ni escribir en inglés.	Mayor influjo desde 1868-1890.
Pérdidas de cosechas.	Mantuvieron muchas costumbres.	Poco intercambio social con otros.
Hambrunas.	Estructura familiar bien constituida.	Grandes poblaciones en el oeste de los Estados Unidos.
Promesas de salarios altos en Estados Unidos.		Interesados en preservar las costumbres.
PORTORRIQUEÑOS		
Grandes poblaciones en crecimiento.	Muchos venían de medios de bajos recursos.	Influjo principal en las décadas de 1940 y 1950.
Pocas fábricas.	Religiosos; católicos.	"Harlem español" en Nueva York.
Poca tierra.	Familias grandes.	Muchos se establecieron en el noreste de los Estados Unidos.
Cercanía con los Estados Unidos.	La mayoría no sabía leer ni escribir en inglés.	Inicialmente, colegios en iglesias; luego, públicos.
Comentarios de "buena vida" en Estados Unidos de América.	La lengua inglesa fue aprendida rápidamente por la segunda generación.	Segunda generación "americanizada".
	Estructura familiar bien constituida.	

CUBANOS		
Batista derrocado.	Muchos venían de medios de altos ingresos.	Principal influjo en la década de 1960.
Castro en el poder.	Religiosos; católicos.	Grandes poblaciones en el sur de Florida.
Promesas de oportunidades de retornar a Cuba.	Estructura familiar bien constituida. Muchos no sabían leer ni escribir en inglés. Políticamente influyentes en el sur de Florida. Económicamente poderosos en el sur de Florida.	Se adaptaron rápidamente a la política estadounidense. Se adaptaron rápidamente a las prácticas comerciales estadounidenses.

FIGURA 5.3. Grilla elaborada con la información reunida

Al día siguiente, Tony comenzó la clase diciendo:

—Muy bien, corran el escritorio junto al de su compañero y analizaremos la información que pusimos en el cuadro —y pasó una copia a cada par de alumnos.

Después de que cada par recibió una copia, continuó:

—Ésta es la consigna. Quiero que observen cada columna del cuadro y busquen patrones. Por ejemplo, cuando observen las razones por las que los inmigrantes vinieron, comparen todos los grupos para ver qué tienen en común. Luego, pónganlo por escrito. Tomemos un ejemplo: observen la primera columna y vean si descubren algo que los cuatro grupos tengan en común, o algo que dos o tres grupos tengan en común.

Después de medio minuto, Aurelia, algo dudosa, dijo:

—Parece que los italianos, los chinos y los portorriqueños tenían problemas de población, pero parece que no fue el caso de los cubanos.

—Excelente, Aurelia. Eso es exactamente lo que tratamos de hacer —la elogió Tony, y escribió en el pizarrón “Problemas de población para los italianos, chinos y portorriqueños; para los cubanos, no”.

Luego continuó:

—Ahora quiero que trabajen con su compañero y encuentren todos los patrones que aparezcan en cada una de las columnas. Escríbanlos en una hoja de la misma manera en que lo hicimos con la información de Aurelia. Tienen diez minutos.

—¿Es para entregar, Sr. Horton? —preguntó James.

—Absolutamente —asintió Tony—. Ahora hagan el trabajo rápido y en calma.

El aula se volvió un zumbido de voces cuando los estudiantes comenzaron a estudiar el cuadro y escribir la información en sus hojas.

Después de diez minutos, Tony dijo:

—Muy bien, veamos. ¿Qué tienen allí?

—Espere, no terminamos —protestaron varios alumnos.

—Está bien, cinco minutos más.

Después de que los cinco minutos pasaron, Tony dijo:

—Bien, aquí vamos. ¿Cuáles son las comparaciones que hicieron?

Cada uno de los pares informó acerca de las comparaciones que encontraron y a medida que lo hacían, Tony las registraba en el pizarrón. Al finalizar, tenían las siguientes listas:

Razones para venir	Características	Adaptación
Agricultura pobre excepto los cubanos.	Tendían a venir de clases bajas excepto los cubanos.	Las primeras generaciones no se mezclaron.
Gran población excepto por los cubanos.	La mayoría no hablaba inglés.	Los chinos se adaptaron más despacio que los otros.
Promesas de una vida mejor en Estados Unidos de América.	Todos eran religiosos. Todos excepto los chinos aprendieron rápidamente el inglés.	Al menos al principio, tendían a quedarse donde habían llegado.
Problemas políticos en Cuba.		

—Bien hecho —asintió Tony, señalando las listas—. Buen trabajo... Ahora examinemos la información con más detenimiento. ¿Por qué suponen que los italianos, los chinos y los portorriqueños tendían a venir de clases socioeconómicas más bajas, mientras que los cubanos no?... ¿Alguien quiere responder?

—Creo que es por la razón por la que vinieron —sugirió Antonio—. Los italianos, los chinos y los portorriqueños vinieron para tener una vida mejor, pero los cubanos estaban escapando de la revolución de Fidel Castro.

—Ellos también querían una mejor vida —intervino Kevin.

—Sí, eso es verdad, pero las razones eran diferentes. Los otros querían vivir mejor y en Cuba las razones fueron principalmente políticas.

—Buenas ideas, todos —continuó Tony—. ¿Hay algo que podamos decir en general acerca de las razones por las que los inmigrantes se van de un país a otro?

—...Creo que piensan que tendrán una vida mejor en el nuevo país —añadió Laquana—. Tal vez sea para tener más dinero o por razones políticas, pero todos piensan que estarán mejor en el nuevo país que en el viejo.

—¿Están todos de acuerdo con eso? —preguntó Tony, dirigiéndose al resto de la clase.

Viendo que varios alumnos asentían, Tony escribió en el pizarrón “Los inmigrantes cambian de país en busca de una vida mejor”.

Entonces continuó:

—Veamos nuevamente algunas comparaciones que hicimos. Escribimos que los chinos se adaptaron más lentamente que los otros grupos. ¿Por qué suponen que ocurrió?

—...Culturalmente se diferenciaban más que los otros grupos —se ofreció finalmente Christine.

—¿Qué información en el cuadro nos dice que se diferenciaban más?

—...La religión por un lado. Los italianos, los portorriqueños y los cubanos en su mayoría eran católicos, y en los Estados Unidos de América hay muchas personas que lo son, pero los chinos eran confus... confucistas... o como se llame esa religión —siguió Christine.

—También dice en el cuadro que los chinos aprendían inglés más lentamente que los otros —agregó Estella.

—¿Y a qué podría deberse eso?

—El idioma es diferente. Cada uno de los idiomas del cuadro tiene sus letras. Los italianos, los portorriqueños y los cubanos usan las mismas letras que en inglés, pero las letras de los chinos son verdaderamente diferentes.

—Supongamos que no fuesen diferentes, me refiero a que usaran las mismas letras que nosotros. ¿Cómo supones que esto hubiese afectado a la rapidez de la adaptación?

—La hubiese acelerado —sugirió Dean.

—¿Qué opinas, Gayle? Has estado callada —la alentó Tony.

—...Tal vez la hubiese acelerado, pero aún seguiría siendo más lenta que las otras.

—¿Por qué piensas eso?

—Bueno, la religión por un lado.

—Y conservaron muchas de las costumbres que tenían —agregó Shelli.

Tony continuó con el proceso de hacer que los alumnos explicasen sus comparaciones e hicieran hipótesis acerca de los resultados, hasta que cubrieron toda la información contenida en el cuadro.

A continuación dijo:

—Intentemos hacer algunas generalizaciones para resumir la información que tenemos aquí, y luego veremos si se aplican a grupos de inmigrantes en la actualidad.

Con la guía de Tony, los estudiantes sugirieron algunas generalizaciones, que escribió en el pizarrón. La lista es la siguiente:

- Los inmigrantes cambian de país buscando una vida mejor.
- Los inmigrantes generalmente se trasladan para llevar una vida mejor (Tony agregó, "Generalmente, por razones económicas").
- Algunos inmigrantes cambian de país por razones políticas.
- Los inmigrantes a menudo escuchan relatos sobre lo buena que será la vida en el nuevo país.
- Si los inmigrantes se trasladan por razones económicas, generalmente provienen de las clases sociales más bajas en su país natal.
- Los inmigrantes se adaptan más fácilmente si su lengua y sus costumbres son similares al lenguaje y las costumbres del nuevo país.
- Los inmigrantes tienden a establecerse en la misma zona a la que llegaron.

—Ahora observemos nuestra lista y veamos si pensamos que todo lo que hemos dicho es válido. ¿Qué les parece?

—...No creo que "razones económicas" esté bien —dijo Troy después de varios segundos.

—Continúa Troy. ¿Por que piensas eso?

—...Me parece que tanto los italianos como los chinos tenían también problemas políticos, igual que los cubanos. Los portorriqueños son los únicos que parecen no tener problemas políticos.

—¿Qué evidencias tienes de eso?

Entonces Troy se remitió a la información en el cuadro, como "impuestos altos del gobierno" para los italianos y "jefes militares" e "impuestos altos" para los chinos.

Tony reconoció lo que decía Troy. A continuación preguntó al resto de la clase si pensaban que la generalización debía ser revisada, y lo hicieron de acuerdo a los comentarios que surgían. Después analizaron cada una de las generalizaciones de la misma manera.

Finalmente dijo:

—Vamos a dejar esta lista en el pizarrón y cuando continuemos estudiando los inmigrantes, veremos si nuestras generalizaciones siguen siendo válidas. Nos preguntaremos, ¿generalizamos demasiado o tal vez demasiado poco? ¿Hemos aplicado algún estereotipo sobre alguno de los grupos de inmigrantes? Luego veremos algunas de las primeras colonizaciones, como las colonias de Jamestown y Plymouth. ¿Las personas que se establecieron en aquel entonces pueden ser legítimamente llamadas inmigrantes? Mañana comenzaremos desde allí.

El modelo integrativo: una visión general

Al igual que con los otros modelos, comenzaremos nuestra discusión acerca del modelo integrativo volviendo a observar las situaciones de enseñanza e identificando los elementos comunes y las diferencias. Después pasaremos a una discusión detallada acerca de la planificación y la implementación de las clases utilizando el modelo integrativo.

Las clases fueron similares en los siguientes aspectos:

- Primero, los temas enseñados eran cuerpos organizados de conocimientos. Las características, la comida y el hábitat de los sapos y las ranas en la clase de Kim Soo, y las razones para venir, las características y la adaptación de distintos grupos de inmigrantes en la de Tony Horton.
- Ambos docentes comenzaron la clase mostrando información que el docente y los estudiantes habían reunido y compilado en una grilla.
- En cada clase, los estudiantes utilizaron la información de la grilla como base para incrementar la profundidad de su comprensión mediante la búsqueda de patrones, la explicación de similitudes y diferencias, la formulación de hipótesis sobre resultados con condiciones cambiantes y, finalmente, la generalización de los resultados. Los estudiantes practicaron pensamiento de nivel superior y crítico al mismo tiempo que incrementaban la profundidad de la comprensión de cada tema.
- El docente guió el análisis de los alumnos: comenzó haciendo observaciones y comparaciones, luego explicaciones e hipótesis y, finalmente, generalizaciones basadas en aquéllas. Las conclusiones y afirmaciones generales eran las metas de contenido de la clase.
- Ambos docentes enfatizaron la justificación de su pensamiento proporcionando evidencias para las conclusiones a las que arribaban.

Debido a los temas, las edades de los alumnos y las metas de los docentes, las clases presentaban algunas diferencias menores:

- Kim Soo comenzó la clase haciendo que los alumnos observaran y describieran la información de una celda específica de la grilla, mientras que Tony Horton pidió a los estudiantes que hicieran comparaciones y buscaran patrones como primera parte de la actividad.

- Kim planteó su clase como la actividad de un grupo grande, mientras que Tony hizo que los alumnos trabajaran en pares, informaran lo que averiguaron y luego lo analizaran con todo el grupo.
- Kim siguió una secuencia haciendo que los alumnos formularan primero observaciones, las cuales eran seguidas -en forma bastante ordenada- por comparaciones, explicaciones, hipótesis y generalizaciones. Tony hizo también que sus alumnos practicasen cada uno de los procesos, pero no siguió la secuencia de la misma manera en que lo hicieron los alumnos de Kim.

TABLA 5.1. Comparación de las dos clases

Similitudes	Diferencias
Ambos docentes enseñaron un cuerpo organizado de conocimientos.	Los alumnos de Kim comenzaron por describir información en una única celda. Los alumnos de Tony comenzaron por hacer comparaciones y buscar patrones.
Los docentes mostraron la información a los alumnos en una grilla.	Kim condujo su clase como una actividad de todo el grupo. Los alumnos de Tony comenzaron trabajando en pares y siguieron con una discusión general.
En ambos casos, el análisis se basó en la información de la grilla más que en información memorizada a partir de una lectura o clase expositiva.	Kim guió a sus alumnos en orden a través de las etapas del modelo. Tony no siguió una secuencia definida.
Los docentes guiaron los análisis con preguntas dirigidas.	
Ambas clases se centraron en una comprensión profunda del contenido y en el pensamiento de nivel superior y crítico.	
Ambas clases incluyeron todas las etapas del modelo.	

Estructura social del modelo

Como con los modelos inductivo y de adquisición de conceptos, el modelo integrativo requiere de un ambiente particular en la clase, donde los alumnos se sientan libres de correr riesgos y sugerir conclusiones, conjeturas y evidencias sin tener vergüenza o miedo a las críticas. El clima de apoyo se logra, al utilizar el modelo integrativo, de la misma manera que con el modelo inductivo:

1. Proporcionando virtualmente toda la información que los alumnos necesitan para alcanzar las metas de contenido de la clase. Kim Soo y Tony Horton usaron la información de sus grillas con este fin.
2. Comenzando la clase con preguntas de final abierto. Ambos docentes pidieron a los alumnos que respondan preguntas con final abierto: las observaciones iniciales en la clase de Kim y las comparaciones registradas por los alumnos en la de Tony.
3. Proporcionando ayuda desde la enseñanza cuando los alumnos realizaban sus análisis. En cada caso, los docentes guiaron a sus alumnos apuntalándolos cuando era necesario y guiando la clase hacia la meta.

Proveer toda la información que los alumnos necesitan para alcanzar las metas de la clase asegura el éxito de los alumnos, porque pueden elaborar sus conclusiones basándose en información que ven, en lugar de la información que pueden o no recordar. Al mismo tiempo, las preguntas y los trabajos con final abierto permiten que los estudiantes respondan a sus propias percepciones y a su propio pensamiento, sin temor a fallar. Además, las preguntas con final abierto fueron documentadas como eficaces para estimular la participación de los alumnos que provienen de minorías culturales, así como angloparlantes no nativos que están desarrollando su manejo del inglés (Langer, Bartolome, Vasques y Lucas, 1990).

En los noventa se ha hablado extensamente sobre la apatía de muchos de nuestros alumnos; esta apatía a menudo se manifiesta en la falta de deseo por participar en las discusiones de la clase (Raffini, 1993). Aunque no es una panacea, la combinación entre proporcionar toda la información que los alumnos necesitan para alcanzar la meta de la clase -como hicieron Kim Soo y Tony Horton- y las preguntas con final abierto, pueden ayudar en gran medida a promover un clima positivo y a aumentar el deseo de los alumnos por participar en actividades de aprendizaje.

Rol del docente

Igual que el modelo inductivo, el docente guía el análisis que hacen los alumnos sobre la información proporcionada, comenzando con preguntas de final abierto y continuando a través de un proceso de explicación, hipótesis y generalización. El trabajo más importante del docente es tener en mente la meta de la clase mientras mantiene el flujo de la discusión.

Al igual que en el modelo inductivo, el éxito de la clase depende de la calidad de las representaciones utilizadas por el docente (las grillas en las clases de Kim y de Tony) y de su habilidad para guiar los análisis de los alumnos. Como con el modelo inductivo, el docente provee la información y guía a los estudiantes mientras éstos construyen su comprensión del tema. Como el modelo inductivo y el modelo de adquisición de conceptos, el uso del modelo integrativo requiere de docentes hábiles para formular preguntas y pensar en forma independiente.

El modelo integrativo: perspectivas teóricas

El modelo integrativo es coherente con las visiones constructivistas del aprendizaje, ya presentadas en el capítulo 3. Tanto en la clase de Kim como en la de Tony vimos que los docentes guiaban el pensamiento de los alumnos mientras desarrollaban su comprensión sobre los temas.

Por ejemplo, Kim guió así a sus alumnos en la clase:

D: —¿Cómo decidiste eso?

A: —... Dice en el cuadro que la rana vive en la tierra, en el agua y en los árboles y dice que el sapo vive en la tierra y en el agua.

A: —También la rana y el sapo se parecen mucho.

D: —¿Qué ves en el cuadro que indique eso?

A: —De las figuras, vemos que son casi iguales.

D: —También ambos comienzan siendo huevos y luego se transforman en renacuajos. ¿Ven en el cuadro donde hay huevos y renacuajos?

En la clase de Tony también vimos instancias en las que el docente asiste el proceso de construir comprensión. Por ejemplo:

D: ¿Por qué suponen que los italianos, los chinos y los portorriqueños tendían a venir de clases sociales más bajas, mientras que los cubanos no?

A: ... Creo que es por la razón por la cual vinieron... Los italianos, los chinos y los portorriqueños vinieron para tener una vida mejor, pero los cubanos se estaban escapando de Cuba.

A: También querían una vida mejor.

A: Bueno, eso es verdad, pero las razones eran diferentes. Los otros querían una vida mejor y en Cuba fue principalmente por política.

Ambas clases fueron planteadas en torno al desarrollo de la comprensión del tema por parte de los alumnos. La última parte de la discusión se apartó del típico patrón de preguntas docente-alumno-docente-alumno, hacia un patrón en el que los alumnos se respondían entre sí en lugar de responder preguntas directas del docente. El enfoque de ambos docentes capitalizó los aspectos sociales del aprendizaje y el hecho de que la comprensión es construida por los alumnos basándose en lo que ya saben. Así se tienen en cuenta algunos de los elementos críticos de la enseñanza basados en una visión constructivista del aprendizaje (Brooks y Brooks, 1993; Clements y Batista, 1990).

Metas del modelo integrativo

El modelo integrativo está diseñado para alcanzar dos metas interrelacionadas. La primera es ayudar a los estudiantes a construir una comprensión profunda y completa de cuerpos organizados de conocimiento; la segunda es practicar el pensamiento de nivel superior y el pensamiento crítico.

Existen tres requisitos para alcanzar estas metas:

1. Debe proporcionarse información que pueda ser analizada por los estudiantes: por ejemplo, los datos en las grillas de Kim y Tony.
2. Los estudiantes deben desempeñar un rol activo en el proceso de construir su comprensión.
3. Se debe permitir que los alumnos practiquen el pensamiento de nivel superior y el pensamiento crítico en actividades como encontrar patrones, explicar, hacer hipótesis, generalizar y evaluar las conclusiones a través de la evidencia.

El logro de estas metas requiere un alto desarrollo en la habilidad de formular preguntas por parte de los docentes. Observando las clases puede notarse que no hubo preguntas dirigidas a pedir información fáctica o memorizada a los alumnos; en lugar de eso, los docentes pidieron comparaciones, explicaciones, hipótesis y generalizaciones.

Desafortunadamente, este tipo de preguntas es infrecuente. John Goodlad (1984), en su conocido trabajo *Un lugar llamado escuela*, manifestó que sólo el 5 % del tiempo promedio de la clase se utiliza para la discusión. También informó:

Pocas veces encontramos evidencias que sugieran que la enseñanza (en lectura y en matemática) vaya mucho más allá de la mera posesión de información hacia un nivel de comprensión de sus implicancias, ni tampoco de aplicar o explorar sus posibles aplicaciones. Tampoco vimos actividades que puedan despertar la curiosidad de los alumnos o los comprometan a buscar soluciones a un problema que no haya sido ya resuelto por un docente o un libro de texto.

Y parece que esta preocupación por los procesos intelectuales inferiores prevalece en Ciencias Sociales y Naturales, también. Un análisis de los temas estudiados y de los materiales empleados no nos da la impresión de alumnos estudiando adaptaciones humanas y exploración, sino hechos a ser aprendidos (p. 236)

Además, Boyer (1983) informó que menos del uno por ciento de las preguntas de los docentes va más allá de preguntas fácticas o que demuestren un procedimiento de rutina. A partir de los estudios de casos, vemos que las conductas de enseñanza de Kim Soo y de Tony Horton son contrarias a los patrones identificados por estos estudios.

Aunque resulten muy diferentes de los patrones que prevalecen en las escuelas, las preguntas y la guía que Kim y Tony proporcionaron no son difíciles de lograr. Se necesita un pequeño ajuste en el pensamiento: apartarse del enseñar cómo *decir* hacia enseñar cómo *guiar*, y también requiere que se les proporcione a los alumnos información con la cual pensar, como las grillas de Kim y Tony.

Antes de pasar a la planificación e implementación de clases con el modelo integrativo, examinemos con mayor detenimiento los temas que Kim y Tony enseñaron.

Cuerpos organizados de conocimiento: relaciones entre hechos, conceptos y generalizaciones

Para poner nuestra discusión en contexto, volvamos a los temas enseñados por los docentes en las clases de los capítulos 3 y 4. En el capítulo 3 se desarrollaron los temas de *longitud* y *latitud* (conceptos), *la ley de Charles* y *las reglas para formar sustantivos posesivos*. En el capítulo 4, nociones como *fruta* y *metáfora* (también conceptos). La característica clave que estos temas tienen en común es el hecho de que son todos específicos y bien definidos. Cada uno tiene características precisamente descritas (líneas paralelas imaginarias que miden distancias al norte y al sur del ecuador en el caso del concepto latitud, por ejemplo) o relaciones específicas (el aumento de la temperatura produce un aumento del volumen si la presión permanece constante, en el caso de la ley de Charles). Contrariamente, los temas que Kim Soo y Tony Horton enseñaron no tenían características, relaciones o límites específicos.

En lugar de eso eran **cuerpos organizados de conocimiento**, que son temas que combinan hechos, conceptos, generalizaciones y las relaciones entre ellos (Eggen y Kauchak, 1994). Por ejemplo, en la clase de Kim había varios hechos (los alimentos ingeridos por ranas y sapos), conceptos (hábitat) y generalizaciones (los animales con características similares tienden a comer la misma clase de comida y los animales con características similares tienden a vivir en hábitats similares).

La clase de Tony Horton fue similar. Había hechos (el principal influjo de cubanos fue en la década de 1960 y había en Nueva York un lugar llamado "Pequeña Italia"), conceptos (nivel socioeconómico, adaptación y confucianismo) y generalizaciones (los chinos deseaban preservar sus costumbres, los italianos de segunda generación aprendieron inglés rápidamente y los portorriqueños eran principalmente católicos, entre otras).

En las clases, sin embargo, la meta era buscar patrones en los hechos, los conceptos y las generalizaciones, describir relaciones causa-efecto (explicaciones) entre ellos, hacer hipótesis acerca de otras posibilidades y formar generalizaciones amplias que abarcaran toda la información. La meta no era enseñar un único concepto o una única generalización (o regla), como ocurrió en el caso en que el modelo inductivo fue utilizado.

Gran parte de los contenidos en las escuelas existen en forma de cuerpos organizados de conocimiento. Por ejemplo, los docentes de Geografía comparan el clima, la cultura, la economía y la geografía de Brasil, Argentina y Venezuela. Los docentes de Inglés comparan las obras de Faulkner, Fitzgerald y Hemingway o diferentes obras de Shakespeare. Los docentes de Ciencias Naturales comparan diferentes sistemas de cuerpos y su funcionamiento. Los docentes de los primeros niveles de la E.G.B. comparan las comidas y la ropa en las diferentes estaciones del año. Cada uno de esos temas combina hechos, conceptos y generalizaciones en cuerpos organizados de conocimiento, como Kim y Tony hicieron en sus clases.

Los siguientes son ejemplos adicionales de temas que incluyen cuerpos organizados de conocimiento:

- Una comparación de diferentes biomas, junto con las formas de vida y atributos de cada uno en Ciencias Naturales.
- Una comparación de comidas bien balanceadas y mal balanceadas, y la incorporación de diferentes grupos de comidas en cada una.
- Una comparación de formas artísticas en diferentes períodos históricos.
- Una comparación de las características del country, jazz, folk y rock en una clase de música.
- Una comparación de los diferentes servicios públicos en una clase de la E.G.B.
- Una comparación del establecimiento de las colonias en el Norte y el Sur de los Estados Unidos en una clase del ciclo intermedio de la E.G.B.

Todos estos temas combinan hechos, conceptos y generalizaciones, y el docente intentará que los alumnos identifiquen y comprendan las relaciones entre ellos en cada caso.

Planificar clases según el modelo integrativo

El proceso de planificación para utilizar el modelo integrativo es semejante al de los modelos inductivo y de adquisición de conceptos. Los pasos son esquematizados en la figura 5.4.

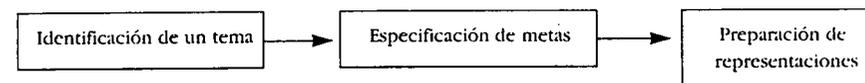


FIGURA 5.4. Planificar con el modelo integrativo

Identificar los temas

La investigación indica que la planificación del docente generalmente comienza con un tema (Morine-Dersheimer y Vallance, 1976; Peterson, Marx y Clark, 1978). Éste es un punto de partida práctico y sensible a la intuición. Los temas en las dos clases que presentamos al comienzo del capítulo eran ranas y sapos, por un lado, e inmigrantes, por el otro. Estos temas luego se volvieron el punto central del proceso de planificación. Los temas provienen de los libros de texto, de los programas y de otras fuentes, incluyendo a los propios docentes. Cuando los temas están organizados en cuerpos de conocimiento, el modelo integrativo puede ser usado en forma efectiva.

Especificar las metas

El hecho de que la planificación generalmente comience con un tema no implica que las metas no sean importantes. De hecho, los docentes eficaces tienen en mente objetivos muy claros y enseñan en dirección a ellos (Berliner, 1985). Esto es cierto más allá de la meta que se enseña.

Metas de contenido

Una vez identificado el tema, debemos decidir qué queremos que los alumnos sepan sobre él (los resultados del alumno). La especificación de los resultados del alumno requiere un poco más de trabajo cuando los temas son cuerpos organizados de conocimiento, ya que éstos están definidos con menor precisión que los conceptos, las generalizaciones o las reglas. Por ejemplo, la sola intención de que sus alumnos comprendieran la relación entre las "razones para venir", "características" y "adaptación" de los cuatro grupos de inmigrantes, no hubiera sido suficiente para que Tony Horton guiara el análisis de sus estudiantes. Era necesario que además anticipara algunas de las generalizaciones que fueron resumidas en su clase, tales como las relaciones entre inmigración y economía, características de los inmigrantes y sus razones para venir, además de las características de los inmigrantes y sus tasas de adaptación. Pueden surgir otras generalizaciones como información incidental, lo que es muy positivo, siempre y cuando se tengan en mente las metas de la clase para no desviar su curso.

Desarrollo del pensamiento de nivel superior y crítico

La segunda parte de la especificación de metas es levemente distinta de la primera. Mientras que las metas de contenido se centran en los *resultados* (como identificar las relaciones en-

tre las características de un animal y su hábitat o entre la inmigración y la economía) el pensamiento crítico y de nivel superior se centran en el *proceso* de encontrar patrones, hacer explicaciones, hipótesis y generalizaciones, y documentar cada una de las conclusiones con evidencia. Planificar para el pensamiento significa que los docentes se proponen conscientemente que los alumnos observen, comparen, busquen patrones, generalicen, predigan y expliquen mientras “construyen” activamente su comprensión del tema. Enseñar a pensar no cambia el objetivo de contenido, sino que cambia la manera en que el docente y los alumnos operan cuando se dirigen hacia él.

Vimos en el capítulo 2 que “El aprendizaje es una consecuencia del pensamiento” (Perkins, 1992, p. 8), lo cual significa que los objetivos de contenido y los objetivos de pensamiento están intrincadamente unidos. Los alumnos utilizarán automáticamente los procesos mientras construyen comprensiones profundas de los temas que están estudiando. El docente ayuda a hacer que su uso sea consciente y sistemático.

Preparar representaciones de la información

Habiendo identificado un tema y sus objetivos relacionados, el docente está preparado para dar el tercer paso, que es capturar la información de manera tal que los alumnos puedan procesarla. Como vimos en las clases de Kim Soo y de Tony Horton, los datos están a menudo organizados en forma de una grilla. En primer término, examinaremos el uso de las grillas como formas de recoger datos y, más adelante en el capítulo, mostraremos cómo otras formas de presentar la información pueden usarse eficazmente con el modelo integrativo.

En todos los ejemplos que discutimos, el tema implicaba una comparación: sapos y ranas en la clase de Kim Soo y cuatro grupos de inmigrantes en la de Tony Horton. También vimos que en la clase de Kim se comparaban dos ideas, mientras que en la de Tony se comparaban cuatro. El número de ideas que se comparan depende del desarrollo que se considere adecuado, así como del objetivo del docente.

El resto de los temas que ilustramos en la última sección también implicaban comparaciones. Sin embargo, éstas no deben necesariamente implicar conceptos estrechamente relacionados, como ranas y sapos o diferentes grupos de inmigrantes. Por ejemplo, un docente puede querer que comparen artrópodos y mamíferos para demostrar -entre otras cosas- que los animales con esqueleto externo son mucho más pequeños que los animales con esqueleto interno.

También se pueden utilizar las ideas y los intereses de los estudiantes. En la clase de Tony vimos que la elección de grupos de inmigrantes fue hecha en colaboración con los estudiantes, mientras que Kim tomó por su cuenta la decisión de estudiar ranas y sapos. Tony decidió incluir “razones para venir”, “características” y “adaptación” como las dimensiones según las cuales serían comparados los grupos de inmigrantes, y Kim tomó la decisión de incluir aspecto, comida, características y hábitat como las dimensiones a ser examinadas. Aunque Tony y Kim tomaron esas decisiones podrían haber solicitado la participación de los estudiantes si hubieran elegido hacerlo. Todas estas decisiones quedan a cargo del docente.

Reunir información

Una vez que se han identificado las ideas y las dimensiones, el siguiente paso es reunir la información que aparecerá en la grilla. Aquí, el docente tiene por lo menos tres opciones:

1. Designar individuos o grupos de estudiantes para que reúnan los datos que aparecerán en cada una de las celdas de la grilla. El docente puede elegir esta opción si entre sus metas figura hacer investigaciones en biblioteca u organizar información.
2. Hacer que los estudiantes reúnan parte de la información y que el propio docente agregue información adicional. Ésta es la opción que Kim y Tony eligieron.
3. Preparar él mismo toda la grilla. Este enfoque no sólo ahorra valioso tiempo de clase; también asegura que la grilla contenga lo que el docente quiere. La desventaja es que los alumnos no se comprometen integralmente con el proceso.

Reunir y organizar los datos que se presentan en la grilla parece un proceso lento, y puede serlo si el docente lo prepara todo por sí mismo. Sin embargo, si los alumnos ayudan a reunir la información inicial, el tiempo de preparación se reduce. Además, con el creciente uso de la tecnología, puede almacenar información en una computadora y modificarla rápidamente la próxima vez que enseñe el tema. Entonces, si bien la preparación inicial puede ser exigente, una vez que la grilla está terminada, cualquier preparación adicional es mínima. A la larga, la preparación se reduce, porque ya existirá material eficaz que puede ser utilizado una y otra vez para comprometer a los alumnos.

Pasemos ahora a una breve discusión acerca de los modos más efectivos de presentar estos datos.

Presentación efectiva de los datos

Si bien pueden adoptarse muchos modos de presentar la información, algunos funcionan mucho mejor que otros. Hay dos factores importantes. El primero es presentar la información tan fundamentada como sea posible. Esto proporciona óptimas oportunidades de procesar los datos y practicar habilidades analíticas y de pensamiento. Si esto resulta imposible, lo mejor es una serie de generalizaciones relativamente precisas o una mezcla de generalizaciones precisas y hechos. Menos recomendable resulta presentar una serie de generalizaciones relativamente amplias. Por ejemplo, consideremos nuevamente la clase de Tony y comparemos la grilla que él usó con la que muestra la tabla 5.2.

Como la información en la tabla 5.2, ya tiene la forma de generalizaciones amplias, los alumnos perdieron la oportunidad de analizar la información y hacer esas generalizaciones. Para estar de acuerdo con el principio “Aprender es la consecuencia de pensar” se debe dar a los alumnos la oportunidad de pensar acerca de los temas que están estudiando. La reducción de esa oportunidad disminuye la probabilidad de que desarrollen la tan importante comprensión profunda.

TABLA 5.2. Grilla con generalizaciones amplias

Razones para venir	Características	Adaptación
ITALIANOS Problemas económicos	Clases socioeconómicas más bajas	Adaptación relativamente rápida
CHINOS Superpoblación Oportunidad económica Problemas políticos	Religiosos Clases socioeconómicas más bajas	Adaptación relativamente lenta
PORTORRIQUEÑOS Superpoblación Oportunidad económica	Religiosos Clases socioeconómicas más bajas	Adaptación relativamente rápida
CUBANOS Problemas políticos	Clases socioeconómicas altas	Adaptación relativamente rápida

En segundo lugar, una presentación de datos eficaz incluye suficiente información como para que los alumnos puedan usar datos de una parte de la grilla como evidencia para una conclusión acerca de otra parte. Por ejemplo, Kim pidió a los alumnos que explicasen por qué la rana y el sapo comen los mismos alimentos y llamó a Fernando. Él notó que ambos animales viven esencialmente en los mismos lugares. Cuando se le pidió que dé evidencia para su respuesta, pudo señalar la sección del cuadro que mostraba el hábitat de ambos. Si esa sección del cuadro no hubiese existido, Fernando no hubiese podido utilizar la grilla para dar evidencia de su conclusión.

Vimos la misma clase de procesamiento en la clase de Tony. Por ejemplo, en el siguiente diálogo entre Tony y sus alumnos:

D: Volvamos a ver algunas de las comparaciones que hicimos. Escribimos que los chinos se adaptaban menos rápidamente que los otros grupos. ¿Por qué suponen que ocurrió eso?

A: Culturalmente, se diferenciaban más que los otros grupos.

D: ¿Qué información del cuadro dice eso?

A: Su religión, por un lado. Los italianos, los portorriqueños y los cubanos eran principalmente católicos, igual que muchas personas en los Estados Unidos, pero los chinos eran... confucistas... o como sea esa religión.

A: También dice en el cuadro que los chinos aprendieron el inglés más despacio que los demás.

Si la información acerca de las religiones de los grupos de inmigrantes o el tiempo en el que aprendieron inglés no hubiera estado en la grilla, los estudiantes no hubiesen podido proporcionar evidencia basada en datos que pudiesen observar.

Es muy importante incluir suficiente información en el cuadro para que los estudiantes puedan verificar sus respuestas mediante la observación. Ilustramos este proceso con mayor detalle cuando discutimos la implementación de clases con el modelo integrativo.

Como ejemplo adicional, miremos la grilla en la tabla 5.3. Aquí, la docente, como parte de una unidad acerca del sistema solar, asignó a grupos de alumnos reunir la información que aparece en la grilla. Entonces, si bien reunir y organizar la información requirió de la guía docente, ésta no tuvo que utilizar su tiempo de planificación en reunir la información.

Vemos que la grilla contiene una cantidad considerable de información basada en la realidad, que puede promover el análisis por parte de los alumnos. Es conveniente examinar la información de estas grillas otra vez al completar los ejercicios al final de este capítulo.

TABLA 5.3. Grilla de información acerca del sistema solar¹

Nombre	Origen del nombre	Diámetro (en millas)	Distancia del Sol (en millas)	Largo del año (órbita)	Largo del día (rotación)	Gravedad comparada con la terrestre
Sol	Sol, dios romano del Sol	865 mil				
Mercurio	Mercurio, mensajero de los dioses romanos	3.030	35.900.000	88 días terrestres	59 días terrestres, en sentido antihorario	0,38
Venus	Diosa romana de la belleza y el amor	7.500	67.200.000	225 días terrestres	243 días, en sentido antihorario	0,88
Tierra	Terra mater, tierra madre romana	7.900	93.000.000	365 1/4 días	24 hs., en sentido antihorario	1
Marte	Marte, dios romano de la guerra	4.200	141.500.000	687 días terrestres	24 1/4 hs., en sentido antihorario	0,38
Júpiter	Júpiter, rey de todos los dioses romanos	88.700	483.400.000	12 años terrestres	10 hs., en sentido antihorario	2,34
Saturno	Saturno, dios romano de la agricultura	75.000	914.000.000	30 años terrestres	11 hs., en sentido antihorario	0,92
Urano	Urano, dios romano, padre de Saturno	31.566	1.782.400.000	84 años terrestres	24 hs., en sentido antihorario	0,79
Neptuno	Neptuno, dios romano del mar	30.200	2.792.000.900.000	165 años terrestres	17 hs., en sentido antihorario	1,12
Plutón	Plutón, dios griego del mundo subterráneo	1.423	3.665.000.000.000	248 años terrestres	6 1/2 días en sentido antihorario	0,13

¹ Grilla adaptada con permiso del Dr. June Main.

Nombre	Lunas	Temperatura media en superficie (°F)	Otras características interesantes
Sol		10.000°	El Sol es una estrella, la estrella de la Tierra; una bola gigante de gases ardientes; más de 1 millón de tierras podrían entrar en el Sol; la gravedad del Sol mantiene 9 planetas en órbita; el Sol da a los planetas luz y calor.
Mercurio	0	-300° a 800°	No hay atmósfera, no hay agua; numerosos cráteres.
Venus	0	900° promedio	Atmósfera mayormente de dióxido de carbono y ácido sulfúrico venenoso; no hay agua; es el planeta más brillante; el más caliente; desierto; enormes relámpagos; cubierto por nubes espesas; intensos vientos.
Tierra	1	57° promedio	La atmósfera contiene alrededor del 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno, 1% de otros gases; el agua cubre cerca del 70% de la superficie; tiene vida vegetal, animal y personas.
Marte	2	-67° promedio	Atmósfera: dióxido de carbono enrarecido; no hay agua; capas de hielo blanco en los polos; cielo color salmón; tormentas de polvo frecuentes; superficie rocosa roja (el planeta rojo); aparentemente no hay vida; posible lugar de la primera colonia espacial terrestre.
Júpiter	16 o más	-162°	Atmósfera: posee hidrógeno, helio y amoníaco. No hay agua; franjas de color. Gran Lugar Rojo (huracanes); anillo horizontal tenue; enormes rayos.
Saturno	21 o más	-208°	Atmósfera: hidrógeno y helio; no hay agua; tiene al menos 4 anillos en posición horizontal. Principalmente, una gran bola de gas; nubes; algunas franjas de color en tonos de amarillo; mayormente gas; pequeño centro sólido.
Urano	15 o más	-355° promedio	Atmósfera: hidrógeno y helio; color verdoso; tiene al menos 9 anillos verticales; flota en agua.
Neptuno	2 o más	-266° promedio	Atmósfera: hidrógeno y helio; no hay agua; franjas de color azulado.
Plutón	1	-460° promedio	No hay oxígeno; no hay agua; extremadamente frío y oscuro. Órbita más cercana al Sol desde 1979-1999.

Implementar clases según el modelo integrativo

El modelo integrativo se implementa en cuatro etapas estrechamente relacionadas. Son:

- Etapa 1: describir, comparar y buscar patrones
- Etapa 2: explicar similitudes y diferencias
- Etapa 3: formular hipótesis sobre la obtención de resultados en diferentes condiciones.
- Etapa 4: generalizar para establecer relaciones amplias

Hay un aspecto importante acerca de las etapas que debe ser destacado. Si bien están en una lista ordenada y los docentes normalmente comienzan por la etapa 1, estas etapas no son jerárquicas y no implican una secuencia rígida. Un docente, por ejemplo, puede ir directamente de una comparación en la etapa 1 a una hipótesis en la etapa 3 y luego volver a otra comparación. Las habilidades para formular hipótesis de los alumnos en la etapa 3 no requieren que antes hayan hecho las explicaciones de la etapa 2 que se relacionan con las hipótesis. En muchos casos, las etapas serán conducidas en secuencia, que es más lógico, aunque no es un requerimiento rígido del modelo. Todas las etapas representan una forma de pensamiento de nivel superior, por eso los docentes dan a los alumnos la chance de practicar estas formas más allá de la secuencia.

Vimos ejemplos de esta flexibilidad en las clases de Kim y de Tony. Kim condujo su clase de manera que los alumnos atravesaran las etapas muy ordenadamente, mientras que Tony Horton varió la secuencia en las primeras tres etapas.

También vimos que Kim condujo su clase en un grupo grande, mientras que Tony condujo la primera etapa en pares. Otras modificaciones serán discutidas más adelante en el capítulo. Ahora pasamos a un análisis de cada etapa.

Etapa 1: describir, comparar y buscar patrones

La etapa 1 marca el momento en que los alumnos comienzan a analizar la información de la grilla. Si volvemos a mirar las clases de Kim y Tony, vemos que la etapa 1 puede comenzar de dos maneras:

1. El docente simplemente dirige la atención de los estudiantes hacia una celda en particular y les pide que observen y describan la información. Eso es lo que Kim hizo en su clase.
2. El docente pide a los alumnos que busquen diferencias y semejanzas en dos o más celdas de una columna de la grilla. Éste fue el enfoque de Tony.

La forma de comenzar la etapa 1 es una cuestión de preferencia y de juicio personal. Los alumnos de Kim eran menores que los de Tony y ella eligió centrarse en una única celda para asignar el trabajo que mejor tuviera en cuenta las capacidades de desarrollo de sus alumnos.

El docente puede comenzar la etapa 1 con la grilla que contiene información acerca del sistema solar pidiendo a los alumnos que busquen las tendencias en cada columna.

Este tipo de comienzo tiene las mismas ventajas que el del modelo inductivo. Como la etapa 1 tiene final abierto, rompe el hielo, asegura el éxito, promueve el compromiso y permite

que el docente haga un gran número de preguntas, factor relacionado positivamente con el logro de los objetivos por parte del alumno (Gall, 1984).

La elección del lugar de la grilla en el que los estudiantes comienzan el análisis queda a juicio del docente. Lo más común es que el análisis comience en la celda superior izquierda, pero esto se debe probablemente a que tenemos el hábito de leer comenzando por arriba a la izquierda. Ninguna regla dice que debamos comenzar por allí, y si surge alguna razón para comenzar por otro lugar, sería igualmente apropiado.

El tiempo utilizado en cada una de las celdas individuales (o en las columnas) es también una cuestión librada al criterio del docente. Seguramente no pedirá una única observación o comparación, pero tampoco querrá demorarse en una única porción del cuadro perdiendo el ritmo de la clase.

Después de finalizar la descripción de la primera celda o de hacer comparaciones sobre la primera columna, el docente pasa a una segunda, una tercera y así sucesivamente hasta que se haya examinado la información de toda la grilla.

Volviendo a las clases de Kim y de Tony, vemos que el proceso es fluido, promoviendo niveles altos de éxito e interacción. Ambos docentes siguieron el método práctico, "Hazlo fácil". Primero, pidieron a los alumnos que hicieran observaciones (en el caso de Kim) o comparaciones (en el de Tony). Los docentes a veces sienten que deben trabajar más en la pregunta inicial, pero éste no es el caso. Las preguntas o las afirmaciones simples y directas son muy eficaces. Para ilustrarlo, veamos nuevamente parte del diálogo de la clase de Kim:

KIM: Comencemos con la comida, ya que estamos familiarizados. Miren con cuidado la parte en que dice qué comen los sapos. ¿Qué notan aquí?... ¿Serena?

SERENA: Bueno, comen lombrices.

KIM: ¿Qué más?... ¿Dominique?

DOMINIQUE: Arañas.

DAVID: También langostas.

KIM: Sí, muy bien, todos... Ahora miren las ranas. Hagamos lo mismo con ellas. ¿Qué me pueden decir acerca de lo que comen? ¿Judy?

JUDY: Comen insectos.

BILL: También lombrices.

Observamos en este diálogo que Kim comenzó la clase en forma cómoda y con final abierto, lo que permitió que los estudiantes comenzaran correctamente y construyeran el ritmo de la clase.

Por el contrario, Tony comenzó su clase haciendo trabajar en grupo a los estudiantes y les dijo: "Vean, ésta es la consigna. Quiero que busquen patrones en las columnas de este cuadro". A continuación les dio el modelo de cómo hacerlo: "Tomemos un ejemplo: observen la primera columna y vean si descubren algo que los cuatro grupos tengan en común, o algo que dos o tres grupos tengan en común". Las dos clases tienen en común el comienzo en forma directa y con final abierto.

Tener una actitud con final abierto requiere de algunas modificaciones por parte de muchos docentes porque no es una inclinación natural, y este método se le ha enseñado a pocos. Sin embargo, una vez hechas las modificaciones, los docentes encuentran esta alternativa más viable que los diálogos tradicionales de una pregunta con una respuesta específica que se ven en la mayoría de las clases.

Registro de la información

Cuando los alumnos realizan sus análisis, el docente suele escribir la información en el pizarrón. Esto brinda un registro público del proceso y puntos de referencia para los alumnos. Tony registró tanto las comparaciones que hicieron los alumnos en grupos como las generalizaciones obtenidas, mientras que Kim registró las afirmaciones. De cualquier manera, los dos docentes hicieron un registro de la información. Sin alguna clase de registro público, los estudiantes pueden perder fácilmente parte de los puntos importantes del análisis, y la comprensión resulta menos completa. El proceso de registro de la información continúa en las etapas 2, 3 y 4.

Etapas 2: explicar similitudes y diferencias

Si los modelos tienen siempre una etapa más emocionante que las demás, en el modelo integrativo ésta es la etapa 2. Éste es el punto en que los estudiantes están inmersos en los procesos de pensamiento de nivel superior y crítico y una vez que adquirieron destreza en la tarea, sus análisis pueden volverse muy sofisticados. Si bien el proceso de formular preguntas en la etapa 2 es más exigente que en la anterior, con la práctica, los docentes se vuelven hábiles hasta el punto de formular preguntas casi automáticamente.

Cuando Kim procesaba la información en la etapa 1, vimos que comparar era una consecuencia directa de observar. El paso de las comparaciones a las explicaciones tiene una relación similar, aunque no tan inmediata. Para ilustrar el proceso, volvamos a la clase de Kim:

KIM: Miren las ranas y los sapos ¿Cómo compararían lo que comen? ¿Encuentran alguna clase de patrón?

TIM: Ambos comen insectos.

LEROY: También ambos comen lombrices.

KRISTY: ...La comida de ambos parece ser casi la misma

KIM: ¿Por qué suponen que la comida parece ser la misma?

Pedir a los alumnos que expliquen por qué existe cierta similitud (o diferencia) marca el pasaje de la etapa 1 a la etapa 2. El cambio es virtualmente automático y la secuencia de preguntas permanece ininterrumpida. Sin embargo, el pensamiento por parte de los alumnos avanza significativamente. En la etapa 1, sólo se pedía a los alumnos que hicieran una observación o que identificaran una similitud o una diferencia, mientras que en la etapa 2 se les pide que expliquen por qué existe, accediendo a un nivel más alto de razonamiento.

La transición a la etapa 2 en la clase de Tony Horton fue un poco más formal, principalmente porque hizo trabajar a los alumnos en pares durante la etapa 1. Veamos nuevamente el fragmento del diálogo:

TONY: Buen trabajo... Ahora, observemos la información con un poco más de detenimiento. ¿Por qué suponen que los italianos, los chinos y los portorriqueños tendrían a venir de clases socioeconómicas más bajas, mientras que los cubanos no?... ¿Alguien?

ANTONIO: Creo que es por la razón por la cual vinieron... Los italianos, los chinos y los portorriqueños vinieron para tener una vida mejor, pero los cubanos estaban escapándose de la revolución de Fidel Castro.

KEVIN: Ellos también querían una mejor vida.

Antonio: Sí, eso es verdad pero las razones son diferentes. Los otros querían vivir mejor y en Cuba las razones fueron principalmente políticas.

Éste es el tipo de análisis que estamos buscando. Los estudiantes habían identificado una diferencia entre los cubanos y los otros tres grupos de inmigrantes; Tony capitalizó esta observación y les pidió que explicasen la diferencia. Antonio sugirió una explicación, que resultó en otra interacción estudiante-estudiante. Este proceso de desarrollo de la comprensión está de acuerdo con las visiones constructivistas de una enseñanza eficaz. Como en la etapa 1, el proceso continúa hasta que las posibilidades de construir explicaciones se hayan agotado.

Hemos presentado los ejemplos previos para ser claros y breves. Obviamente, existe una gran variedad de posibilidades en cada caso y, con la práctica, éstas llegarán a reconocerse fácilmente. Sin embargo, no todas las comparaciones pueden explicarse automáticamente.

Comparaciones explicables

Si bien las etapas 1 y 2 están estrechamente relacionadas y el pasaje de una a otra debe ser cómodo y continuo, el juicio del docente es necesario para manejar la transición eficazmente. Por ejemplo, considerando de nuevo el tema de los sapos y las ranas, podemos suponer que el docente dice "Observen la rana y el sapo en la columna izquierda. ¿Cómo los compararían?" (pregunta de la etapa 1).

Un alumno podría responder, "El sapo tiene una piel áspera con verrugas, mientras que la piel de la rana es suave". Este tipo de comparación es esencialmente "inexplicable". La diferencia es una característica de su fisiología: no hay datos en el cuadro (y es muy probable que tampoco los haya en los conocimientos previos del alumno) que puedan ser utilizados para formar una explicación. Pedir a los estudiantes que expliquen por qué la piel del sapo es verrugosa y la de la rana lisa es como preguntar "¿Por qué la gravedad hace que los objetos caigan a la tierra?" Es una de las características de la gravedad que sólo describimos; no tiene una explicación.

Como ejemplo opuesto, los estudiantes de Tony notaron en sus comparaciones que los chinos parecían adaptarse menos rápido que los otros grupos de inmigrantes. Ésta es una comparación explicable. Los alumnos explicaron la adaptación más lenta de los chinos sugiriendo como causa la diferencia de culturas y pudieron encontrar en la grilla información que fundamentara la explicación. La tarea del docente al guiar el análisis de los alumnos es reconocer comparaciones que puedan ser explicadas apropiadamente por los alumnos y, al mismo tiempo, dejar aquellas que son inexplicables como simples comparaciones. Al igual que con otros aspectos del modelo integrativo, no es difícil reconocer las comparaciones explicables, y sólo requiere acostumbrarse un poco. Los ejercicios que están al final del capítulo permiten ejercitar este proceso.

Promover el pensamiento crítico: la documentación de intervenciones orales

En el capítulo 2 dijimos que proporcionar evidencia es un elemento importante del pensamiento crítico. La etapa 2 del modelo integrativo brinda a los alumnos una excelente oportunidad de practicar esta habilidad. Para ejemplificarlo, observemos nuevamente una parte de la clase de Kim:

KIM: ¿Por qué suponen que la comida es la misma? ¿Fernando? (Pregunta en etapa 2.)

FERNANDO: ...La rana y el sapo viven casi en los mismos lugares.

KIM: ¿Cómo decidiste eso?

FERNANDO: ...Dice en el cuadro que las ranas viven en la tierra, el agua y los árboles y dice que los sapos viven en la tierra y en el agua.

KIM: Sí, excelente, Fernando... ¿Recuerdan lo que hablamos acerca de justificar lo que pensamos en algunos de nuestros trabajos de Matemática? Esto es exactamente lo mismo. Fernando ofreció evidencias para la conclusión de que los medios en que viven son casi iguales, señalando dónde viven en el cuadro. Ésta es la clase de pensamiento que estamos buscando.

La pregunta de Kim "¿Cómo decidiste eso?" pidió a Fernando la evidencia para su conclusión de que los hábitats de los animales eran casi iguales. Los docentes pueden pedir evidencia a los alumnos cuando hacen preguntas como: "¿Cómo lo sabes?", "¿Por qué dices eso?" o "¿Qué evidencia tenemos para esa conclusión?". Las palabras exactas de la pregunta no son importantes mientras pidan a los alumnos que ofrezcan la evidencia para sus conclusiones.

Si bien pedir evidencia a los alumnos es poco frecuente en una clase (Boyer, 1983), no es difícil una vez que los docentes se acostumbran y los estudiantes "se entrenan en la tarea", comenzando a ofrecer evidencias sin que sus docentes los alienten. Para ejemplificar, revisemos parte de la clase de Tony:

TONY: Observemos nuevamente algunas comparaciones que hicimos. Hemos escrito que los chinos se adaptaron más lentamente que los otros grupos. ¿Por qué suponen que ocurrió esto?

CHRISTINE: Culturalmente se diferenciaban más que los otros grupos.

TONY: ¿Qué información tenemos en el cuadro que nos diga eso?

CHRISTINE: La religión, por un lado. Los italianos, los portorriqueños y los cubanos en su mayoría eran católicos, y en Estados Unidos hay muchas personas que los son, pero los chinos eran confus... confucistas... o como sea esa religión.

ESTELIA: También dice en el cuadro que los chinos aprendían inglés más despacio que los otros.

Aquí vemos que Estella, sin intervención de Tony, se refirió a la grilla buscando información adicional como evidencia para fundamentar el argumento de las diferencias culturales.

Una vez que los estudiantes se acostumbran al proceso de ofrecer evidencias, los docentes pueden capitalizar estas oportunidades para promover discusiones sofisticadas de pensamiento crítico. Por ejemplo: Tony podría haber pedido a la clase que examinara el comentario de Estella con preguntas como "¿Acaso aprender inglés más lentamente es una verdadera evidencia de diferencias culturales?", "¿Por qué es o no 'buena' evidencia?", "¿Cuál sería una mejor evidencia de diferencias culturales?".

Cuando se discuten y analizan preguntas como éstas, los estudiantes pueden obtener experiencias valiosas en el proceso del pensamiento crítico.

También debemos notar que, si bien presentamos la discusión sobre la evidencia en el contexto de la etapa 2, resulta igualmente apropiada para la etapa 1. Ocurre que las oportunidades tienden a aparecer más rápido en la etapa 2 y por esa razón las hemos presentado aquí.

Etapa 3: formular hipótesis sobre la obtención de resultados en diferentes condiciones

La etapa 3 marca un paso más en el desarrollo de la capacidad de los alumnos para procesar información. Como en la transición de la etapa 1 a la 2, la etapa 3 suele surgir directamente de la etapa 2. Observemos nuevamente la clase de Tony:

ESTELLA: ...dice en el cuadro que los chinos aprendían inglés más despacio que los demás. (Evidencia para una respuesta en la etapa 1.)

TONY: ¿Y a qué podría deberse eso? (Pregunta que marca la transición a la etapa 2.)

ESTELLA: El idioma es diferente. Cada uno de los lenguajes del cuadro tiene sus letras. Y los italianos, los portorriqueños y los cubanos usan las mismas letras que en inglés, pero las letras de los chinos son verdaderamente diferentes. (Explicación-respuesta en la etapa 2.)

TONY: Supongamos que no fuesen diferentes, me refiero a que usaran las mismas letras que nosotros. ¿Cómo supones que esto hubiese afectado la rapidez de la adaptación?

La última pregunta de Tony pidió una hipótesis por parte de los alumnos. Los alumnos debían considerar cuál sería el resultado si las condiciones cambiaran: una situación hipotética en la que los chinos usarían las mismas letras que los italianos, los portorriqueños y los cubanos.

Si bien el diálogo que acabamos de leer ilustra cómo la etapa 3 puede surgir naturalmente de la etapa 2, esto no constituye un requisito. Para ejemplificarlo, veamos nuevamente la clase de Kim:

KIM: Miren de nuevo la rana y el sapo en la primera columna del cuadro. ¿En qué son diferentes? (Pregunta en la etapa 1.)

FRED: Dice que el sapo es torpe, pero no dice nada acerca de la rana. (Respuesta en la etapa 1.)

KIM: Supongamos que el sapo no fuese torpe... ¿Cómo afectaría eso a las comidas que el sapo come o el lugar donde vive? ¿Alguien?

Aquí Kim hizo una pregunta para que los alumnos formularan una hipótesis (etapa 3) que sigue directamente a una comparación (etapa 1). El hecho de que Kim no pidiese a los alumnos que expliquen por qué el sapo es torpe (lo cual pudo haber sido una pregunta de la etapa 2) es un aspecto que queda librado al juicio del docente. Forma parte del proceso de tomar decisiones que hace de la enseñanza -al menos, parcialmente- un arte. Tal vez ella sintió que la torpeza del sapo era una comparación inexplicable, o tal vez tuvo otra razón para no pedir una explicación.

Como en la etapa 1 y 2, el proceso de formular hipótesis continúa hasta concluir con las oportunidades para el análisis.

Etapa 4: generalizar para establecer relaciones amplias

La clase se sintetiza y llega a un cierre cuando los alumnos derivan generalizaciones que sirven para resumir el contenido. Para ejemplificar este proceso, veamos nuevamente la clase de Kim:

KIM: Ahora hagamos un resumen de lo que hemos descubierto aquí y pensemos en los animales en general... Quiero que lo intenten y vayan más allá del sapo y la rana, yo los ayu-

daré si alguien lo necesita... Por ejemplo, ¿qué podemos decir acerca de las características de los animales que se parecen mucho?

ADELLA: ...Tienen casi las mismas características.

KIM: Entonces, ¿cómo lo escribiríamos? Ayúdenme... Comencemos. (Escribió "Animales que se parecen..." en el pizarrón.)

CAROL: ...tendrán características similares.

KIM: ...¿Qué más? (Después de escribir, "Los animales que se parecen tienen características similares" en el pizarrón).

TONY: También comen la misma clase de alimentos.

KIM: Bien. Entonces... díganme qué escribir... Los animales que se parecen...

NANCY: Y tienen las mismas características.

TONYA: Y tienen las mismas características comen la misma clase de comida.

Entonces Kim escribió la oración en el pizarrón, pidió a los alumnos otras afirmaciones tendientes a resumir, y resultó la siguiente lista:

- Los animales que se parecen tienen características similares.
- Los animales que se parecen y tienen similares características comen la misma clase de comida.
- Los animales similares viven en hábitats similares.

Entonces Kim pidió a los estudiantes algunos ejemplos adicionales como el ciervo y el alce, diferentes pájaros y depredadores, como leones y leopardos, más algunas excepciones a los patrones y cerró la clase.

En este diálogo podemos observar que los alumnos no son automáticamente capaces de hacer afirmaciones que tiendan a resumir, y el docente deberá ayudarlos como hizo Kim en su clase. Con la práctica, sin embargo, la habilidad de los estudiantes para sintetizar se desarrolla rápidamente.

Los estudiantes de Tony Horton eran mayores que los de Kim y tenían más experiencia en resumir información, por eso Tony, al resumir la clase, no tuvo que ayudar y guiar a sus alumnos tanto como Kim.

Modificaciones del modelo integrativo

Consideraciones sobre el desarrollo

Hemos visto cómo se implementan las etapas del modelo integrativo y cómo se aplican en una actividad de aprendizaje. Pasemos ahora a otras consideraciones de desarrollo sobre el uso del modelo.

La presentación de la información

Comencemos por ver el modo de presentar la información en la grilla. La grilla de Tony -en una clase diseñada para alumnos de octavo año- presentaba la información en palabras. Kim utilizó tanto palabras como dibujos en su clase diseñada para alumnos de cuarto grado. Un

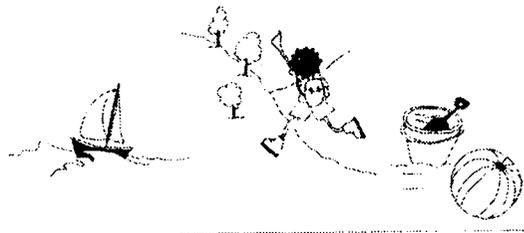
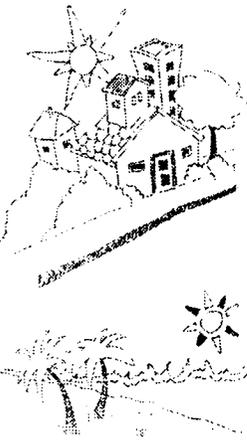
docente de los primeros años de la E.G.B., o de alumnos que carezcan de las habilidades del lenguaje, podrá elegir presentar la información exclusivamente en dibujos. Como ejemplo, consideremos la información en la Figura 5.5.

Una grilla como ésta puede ser utilizada eficazmente como base para guiar el análisis de datos realizado por niños pequeños. Como ejemplo de su utilización, observemos un diálogo extraído de una clase centrada en esta grilla:

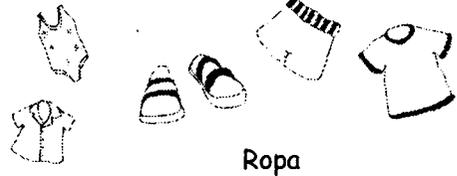
- D: ¿En qué se diferencian las comidas que comemos en invierno de las que comemos en verano? (Etapa 1.)
 A: En verano comemos comidas con hielo.
 A: En invierno tomamos bebidas calientes.
 D: ¿Por qué piensan que tomamos bebidas calientes en invierno? (Etapa 2.)
 A: Afuera hace frío.
 D: ¿Cómo sabemos que afuera hace frío?
 A: ...
 D: ¿Ven algo en el cuadro que les diga que en invierno hace frío afuera?
 A: Usan abrigos (señalando el cuadro).
 D: ¿Qué más?

Verano

Cosas especiales que hacemos



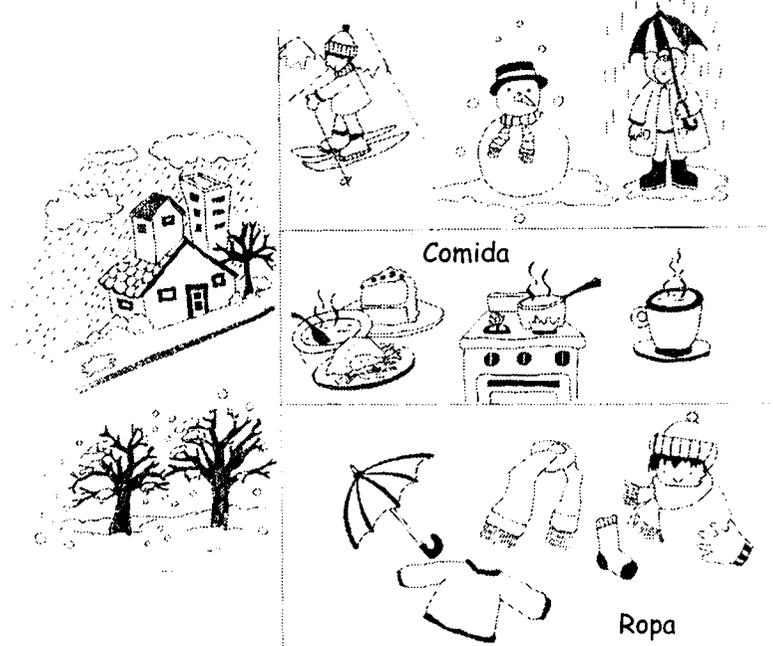
Comida



Ropa

Invierno

Cosas especiales que hacemos



Comida

Ropa

FIGURA 5.5. Grilla con información acerca del invierno y el verano

- A: No hay hojas en los árboles.
 D: Supongamos que vivimos en el sur, donde hace calor todo el año. ¿En que serían diferentes las comidas que comemos en invierno a las que están en el cuadro? (Pregunta de la etapa 3.)
 A: Las bebidas no estarían tan calientes.
 D: ¿Qué aprendimos hoy acerca de nuestras comidas? (Pregunta que pide un resumen.)
 A: Comemos diferentes comidas.
 D: ¿En qué son diferentes?
 A: Comemos comidas calientes cuando hace frío afuera.
 D: ¿Y por qué hacemos eso?
 A: Porque las comidas nos ayudan a mantenernos calentitos.

Cosas especiales que hacemos y *Ropa* fueron analizados y resumidos del mismo modo. A medida que los alumnos desarrollaban sus habilidades con el proceso, el docente pudo apartarse de la tradicional forma de interacción docente-alumno-docente-alumno hacia una discusión docente-alumno-alumno-alumno, como en las clases de Kim y Tony.

En algunos casos, los docentes pueden desarrollar una grilla junto con objetos o personas reales. Por ejemplo, un docente que quiera desarrollar una clase acerca de los servidores públicos puede pedirle a un bombero real y a un miembro de la policía que vengan a la clase como invitados. Después de que estos invitados visiten la clase, el docente y los alumnos pueden hacer una lista de la información reunida, la cual puede ser a su vez utilizada como base para el análisis.

Cualquier medio acorde con el nivel de desarrollo de los alumnos puede ser utilizado para las clases integrativas. Volvamos al ejemplo de los diferentes tipos de música popular. En esta clase, el docente no se centrará en figuras o en palabras; en lugar de eso presentará una selección de cada una de las formas musicales. Así como el tipo de ejemplo debe ser apropiado cuando se enseña un concepto o una generalización, el medio para presentar la información debe ser congruente con los objetivos cuando se dicta una clase con el modelo integrativo.

Las capacidades de comunicación de los niños

El segundo factor de desarrollo está relacionado con la habilidad de los estudiantes para procesar la información y expresar sus conclusiones. Con niños pequeños, la etapa 1 tal vez se enfatice más que las otras, ya que se centra en la observación y la comparación. Sin embargo, en la medida en que adquieren experiencia, hasta los niños pequeños aprenden rápidamente a dar explicaciones y hasta a responder preguntas hipotéticas. Una buena parte del valor de usar el modelo reside en la oportunidad que les brinda a los niños de practicar su lenguaje y sus habilidades de pensamiento en desarrollo.

Aumento en la eficacia: reducir el tiempo de preparación

Cualquiera que esté familiarizado con las aulas sabe que el trabajo del docente es enormemente complejo y exigente. Muchos docentes pasan una gran cantidad de tiempo después de clase corrigiendo ensayos, planificando y dialogando con padres. Todo lo que pueda hacerse para ayudarlos a reducir el tiempo que emplean en planificar nuevas clases -siempre que puedan seguir alcanzando sus metas- es beneficioso. En esta sección examinaremos algunas opciones que les permitirán a los docentes reducir el tiempo de planificación, e incluso ayudar a los alumnos a adquirir una comprensión profunda del contenido y de las habilidades de pensamiento de nivel superior y crítico.

El uso de materiales disponibles

Hasta ahora nos hemos centrado en datos presentados en grillas, los cuales sirvieron como base para el análisis. Antes, en este capítulo, discutimos brevemente los esfuerzos necesarios al principio para preparar la presentación de los datos y sugerimos que cuando la grilla está inicialmente preparada, cualquier agregado será mínimo.

Sin embargo, el proceso de planificación puede ser reducido en mayor medida. Las tablas, cuadros, gráficos y mapas que aparecen en los libros de texto, junto con otros recursos, son fuentes de información ya disponibles que proveen información para el análisis. Todo lo que el docente tiene que hacer es capitalizar esas representaciones y usarlas simultáneamente para promover el pensamiento de nivel superior junto con una comprensión profunda de los temas.

Para hacer esto, debe reconocerse el material disponible para ser utilizado. Cualquier cuadro, gráfico o mapa contiene material en bruto que puede usarse con el modelo integrativo. Veamos algunos ejemplos. La tabla 5.4. contiene información de un cuadro extraído de un libro típico de Química.

TABLA 5.4. *Ejemplo de cuadro encontrado en un texto*

RADIOS IÓNICOS *				
IA	IIA	IIIA	VIA	VIIA
Li+	Be ²⁺		O ²⁻	F-
0,60	0,31		1,40	1,36
Na+	Mg ²⁺	Al ³⁺	S ²⁻	Cl-
0,95	0,65	0,50	1,84	1,81
K+	Ca ²⁺	Ga ³⁺	Se ²⁻	Br-
1,33	0,99	0,62	1,98	1,95
Rb+	Sr ²⁺	In ³⁺	Te ²⁻	I-
1,48	1,13	0,81	2,21	2,16
Cs+	Ba ²⁺	Ti ³⁺		
1,69	1,35	0,95		

*Radios dados en unidades *angstrom*.

Un cuadro como éste podría encontrarse en un texto, y el docente no tendría más que guiar a los estudiantes hacia la página en que está. El análisis de este proceso podría realizarse de la siguiente manera:

Etapa 1

D: ¿Qué clase de patrón ven en el Grupo IA de iones?

A: Los radios iónicos aumentan a medida que bajamos en la columna.

D: ¿Qué pasa con los otros grupos?

A: Todos aumentan a medida que bajamos en las columnas.

D: ¿Cómo compararían los radios de unas y otras columnas?

A: Se vuelven menores para los iones positivos y aumentan para los iones negativos.

D: ¿Qué quieres decir?

A: El magnesio (Mg) es menor que el sodio (Na), el aluminio es aún menor y el azufre y el cloro son mayores.

Etapa 2

D: ¿Por qué suponen que el magnesio es menor que el sodio?

A: El magnesio pierde dos electrones, por eso su radio decrece más que el del sodio, que pierde un solo electrón.

D: ¿Entonces por qué el radio iónico para el cloro no es mayor que para el del azufre?
 A: El cloro sólo agrega un electrón, así que su radio iónico no aumentará tanto como el del azufre.

Etapa 3

D: Supongamos que el azufre participara de una reacción en la que perdiera electrones en lugar de aumentarlos. ¿En que afectaría eso al radio iónico?
 A: El radio iónico sería menor que el del aluminio.
 D: ¿Podemos estar seguros?
 A: No, podría no seguir ese patrón. Necesitamos más información para estar seguros.

Etapa 4

D: ¿Qué clase de generalizaciones podemos hacer sobre los radios iónicos?
 A: Cuando los elementos pierden electrones, sus radios iónicos se vuelven más pequeños, y cuanto más electrones pierden, más pequeños se vuelven.
 A: Los radios iónicos con cargas positivas tienden a ser menores que aquéllos con cargas negativas en filas comparables.

Hemos abreviado esta clase para lograr una mayor claridad. No todo será tan fluido como en el ejemplo, y probablemente los docentes tengan que apuntalar a los alumnos para que reconozcan algunos de los patrones. Sin embargo, como la mayoría de la información necesaria para obtener las conclusiones está en el cuadro, los estudiantes sólo necesitan ayuda para comenzar.

También vemos en el diálogo que el cuadro ya existente en el texto puede utilizarse para desarrollar en gran medida el pensamiento de nivel superior. De hecho, un gran número de patrones, explicaciones, hipótesis y generalizaciones puede agregarse a los del ejemplo. En este caso, el uso del modelo integrativo no requirió de ninguna preparación adicional. El docente sólo tuvo que buscar oportunidades para capitalizar los datos ya existentes.

Como ejemplo adicional consideremos los mapas de las figuras 5.6.a y 5.6.b y observemos una nueva clase de ejemplo basada en los mapas:

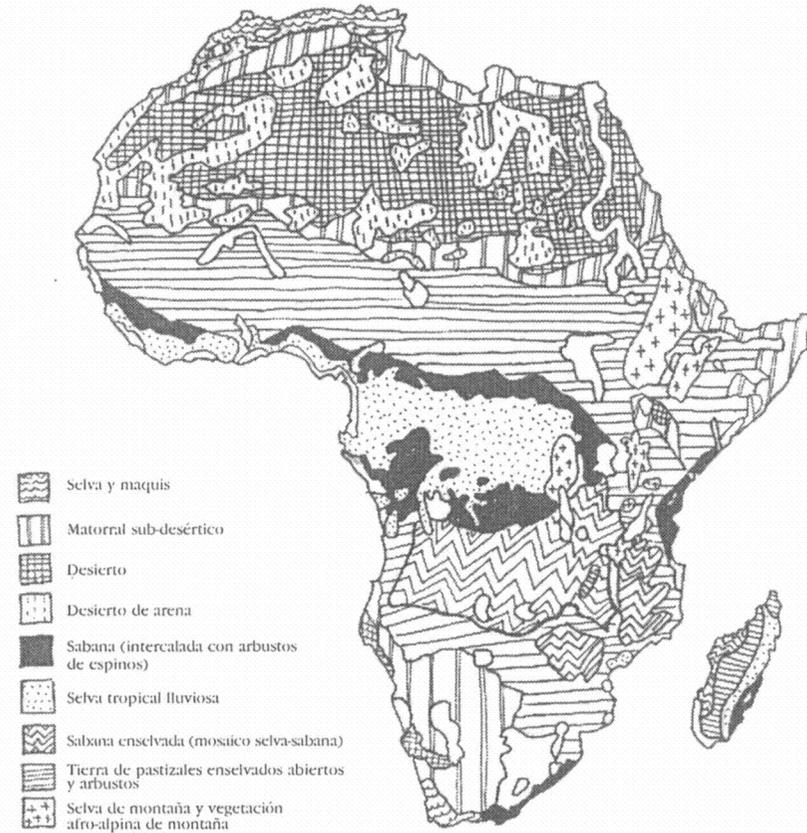


FIGURA 5.6.a Vegetación en zonas de África

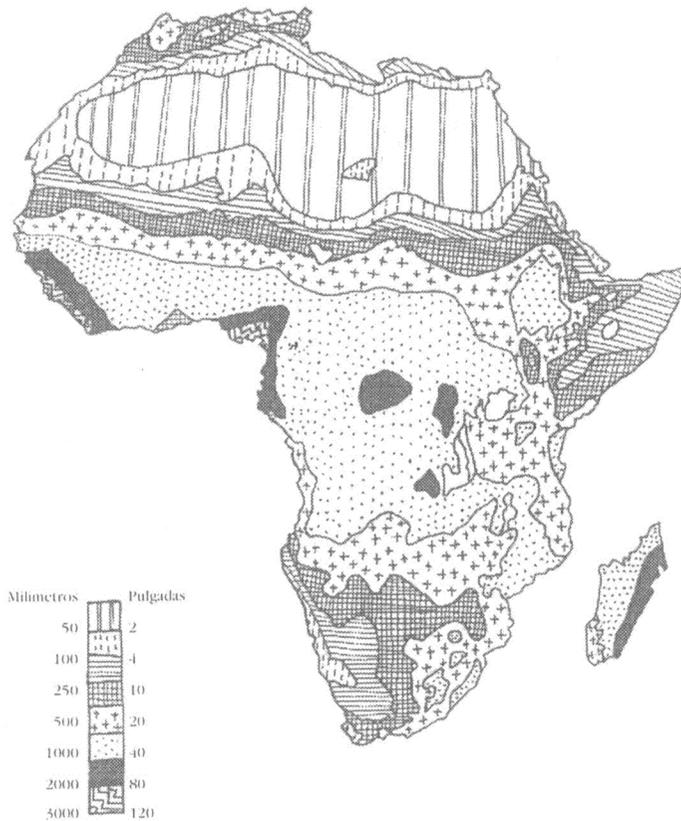


FIGURA 5.6.b Precipitación anual promedio de África

Etapa 1

- D: Observen la parte norte de los dos mapas. ¿Cómo podemos compararlas?
 A: La parte norte del primero es casi todo desierto.
 D: ¿Y la segunda?
 A: Muy poca lluvia, dos pulgadas al año.
 D: ¿Qué pasa con las otras partes del mapa?
 A: Hay selva tropical en el área cercana al ecuador, y hay muchas lluvias allí.

Etapa 2

- D: ¿Por qué gran parte del norte del continente es desierto?
 A: Recibe muy poca lluvia.
 D: ¿Por qué creen que la lluvia es tan escasa?
 A: Tal vez tenga que ver con la dirección del viento. Los principales vientos vienen de grandes áreas de territorio, por eso no contienen mucha lluvia.
 D: ¿Qué más podría afectar la cantidad de lluvias que recibe la región? ¿Qué más ven en el mapa?
 A: Tal vez la dirección de las corrientes del océano tenga algo que ver.

Etapa 3

- D: Supongan que los vientos del norte de África vinieran principalmente del oeste. ¿Cómo sería afectado el clima de esa parte del continente?
 A: Tal vez no sería un desierto.
 D: ¿Pueden ver en alguna parte del mapa evidencia que apoye la idea?
 A: Vemos que los vientos van desde el oeste hacia la parte central del continente.

Etapa 4

- D: ¿Qué podemos decir para resumir basándonos en el mapa?
 A: Las corrientes oceánicas y la dirección del viento tienen una influencia importante en la cantidad de lluvias que recibe la región.

Este diálogo es sólo una muestra de las muchas posibilidades existentes. Se podría haber analizado mucho más los mapas y se podría haber ampliado significativamente el proceso agregando un mapa que mostrara las regiones fisiográficas del continente. Los alumnos hubieran podido entonces considerar la altitud, la latitud, la dirección del viento y las corrientes oceánicas como factores que afectan el clima.

Principalmente, todo esto puede hacerse con poca preparación del docente; todo lo que el docente debe hacer es tener claros los objetivos y aprovechar las oportunidades cuando aparecen. A medida que los docentes se acostumbren a este proceso, podrán ver cada vez más oportunidades para usar cuadros, mapas y otros elementos de enseñanza de los libros de texto como base para promover el análisis de los estudiantes.

Desarrollo de grillas durante las discusiones en clase

Los docentes también pueden utilizar la información reunida en clase para tomar datos "en el momento", que puede servir para analizar más adelante el tema que se estudia. Observemos una clase de Inglés donde se discute *Romeo y Julieta*:

- D: Pensemos acerca de algunas cosas que encontramos en la obra. Hagamos una lista de todo lo que piensen basándose en la lectura.
 A: Los Montesco y los Capuleto estaban enemistados.

A: Escalo, el príncipe, amenazó a los Montesco y a los Capuleto de muerte si no paraban de pelear.

A: Algunas personas parecían estar preocupadas por el sexo.

D: ¿Por qué dices eso? ¿Puedes darnos un ejemplo?

A: Sansón y Gregorio están siempre fantaseando con mujeres.

A: Y la nodriza y Mercucio parecen estar concentrados en el sexo.

D: Bien, ¿qué más?

A: Teobaldo mató a Mercucio y luego Romeo mató a Teobaldo.

A: Romeo y Julieta se suicidaron.

D: Centrémonos un poquito más en los personajes. ¿Qué clase de hombre era Romeo?

A: Bueno, era realmente un chico.

A: Era más bien inocente e ingenuo.

Cuando los alumnos hacían sus comentarios, la docente los anotaba en una lista en papeles de gran tamaño, que enrolló y guardó después de la discusión. También les pedía información adicional, como la pregunta: "¿Qué clase de hombre era Romeo?". Luego agregó información propia acerca de los temas de la obra. Por último, guardó el papel y dijo a los alumnos que volverían a revisar la información después de leer otras obras. Entonces repitió el proceso con *Hamlet* y *Julio César*.

Después de que los alumnos trajeron la información obtenida acerca de las tres obras, la docente presentó toda la información y comenzó un análisis más extensivo de las obras, comparando unas con otras. La información del cuadro apareció como lo muestra la tabla 5.5.

En este caso, la docente utilizó como grilla la información proveniente de las lecturas de los alumnos y el tiempo de preparación fue mínimo.

Este tipo de análisis no tiene que ser el centro de toda la clase. Por ejemplo, la ilustración con la tabla de Química podría presentarse en un tema general de estructura atómica y toda la secuencia podría llevar sólo unos minutos. Lo mismo podría pasar con los mapas.

Como vemos, los cuadros, mapas y gráficos pueden ser muy útiles en las actividades con el modelo integrativo, y éste es utilizable en muchos niveles y áreas de contenido. Esperamos que esta discusión haya aumentado la consciencia de las posibilidades que ofrece.

Centrar el modelo integrativo en el alumno

Hasta el momento las descripciones del modelo integrativo se han centrado en actividades conducidas por el docente, quien dirigió las discusiones y el proceso.

Sin embargo, cuando los alumnos ganan experiencia, los docentes pueden dirigir un poco más el proceso hacia el alumno. Por ejemplo, en lugar de comenzar pidiendo que los alumnos busquen patrones en la información (etapa 1) y luego formular preguntas que pidan explicaciones (etapa 2), el docente puede comenzar el proceso haciendo trabajar a los estudiantes en equipos y pedir a cada equipo que genere una serie de preguntas que le gustaría responder basándose en la información del cuadro. Mediante este proceso, los estudiantes aprenden a formular sus propias preguntas en la etapa 2, en lugar de necesitar que el docente las haga.

A medida que los alumnos aprenden a hacer preguntas, adquieren una práctica valiosa en el proceso de indagación. Uno de los problemas de las actividades fuertemente dirigidas por el docente es que los alumnos no aprenden a generar sus propias preguntas, y aprender a generar preguntas es un elemento importante en el proceso de indagación.

TABLA 5.5. Grilla con información acerca de las tragedias shakespearianas

Argumento	Personajes clave	Temas
<i>Romeo y Julieta</i>		
Los Montesco y los Capuleto están enemistados.	Romeo:	Simbolismo de amantes con mala suerte.
Escalo, el príncipe, amenaza de muerte a los Montesco y a los Capuleto.	romántico, afectado por el amor, sincero, joven, impulsivo, inocente.	El amor en medio del odio.
Sansón y Gregorio fantasean con mujeres.		La inocencia en medio de la hipocresía adulta.
La nodriza y Mercucio se centran en el sexo.	Julieta:	Conflicto de lealtad (hacia uno mismo o hacia la familia).
Romeo y Julieta se enamoran.	romántica, afectada por el amor, sincera, joven, inocente.	
Teobaldo mata a Mercucio.		
Romeo mata a Teobaldo.		
Julieta toma una poción.		
Romeo se suicida.		
Julieta se suicida.		
Los Montesco y los Capuleto cesan la lucha.		
<i>Hamlet</i>		
El Rey Hamlet muere.	Hamlet:	Ingenuidad y engaño.
Claudio se casa con Gertrudis.	soñador sentimental, ingenioso, sensible, leal, débil, inteligente, romántico, indeciso, ambicioso.	Ambigüedad moral.
Hamlet deplora y lamenta ese matrimonio.		Búsqueda de una justicia natural.
Hamlet quiere vengarse de Claudio.		Lealtad y venganza.
Hamlet maltrata a Ofelia.		Conflicto público y privado.
Laertes hiere a Hamlet en un duelo.	Claudio:	Conflicto interno.
Hamlet hiere a Laertes en un duelo.	fuerte, hipócrita, hábil político, falso, sagaz.	Coraje y cobardía.
Hamlet mata a Claudio.		Purga del mal.
Gertrudis muere por el veneno destinado a Hamlet.		Restauración de una moralidad.
Muere Laertes.		
Muere Hamlet.		
<i>Julio César</i>		
César vence a Pompeyo.	César:	Poder.
César se convierte en dictador.	gran soldado, gran político, brillante, arrogante, ambicioso.	Ambición.
César perdona a Bruto.		Celos.
Los romanos temen el creciente poder y ambición de César.	Bruto:	Venganza.
Desarrollo de una conspiración en contra de César.	tranquilo, idealista, amigo de César, temeroso de la ambición de César.	Idealismo.
Casio influye sobre Bruto.		
Bruto siente que debe detener a César.		
Bruto mata a César.	Casio:	
Antonio incita a los ciudadanos.	flaco, irritable, práctico, rencor contra César.	
Roma está en caos.		
Los ejércitos de Bruto y Casio traban combate con los de Antonio y Octavio.		
Casio es apuñalado por su sirviente y muere.		
Bruto se arroja sobre su espada y muere.		

Esto es muy avanzado desde el punto de vista del desarrollo, así que en un principio los estudiantes no sabrán cómo responder. Sin embargo, a medida que adquieran experiencia viendo las preguntas modelo del docente en la etapa 2, los estudiantes aprenderán a buscar diferencias en la grilla, cuadro, mapa o gráfico y a preguntar por qué existen esas diferencias. Esto marca un salto hacia adelante en las habilidades de los estudiantes para procesar y aprender en forma auto-dirigida.

Evaluación diagnóstica

De los modelos discutidos hasta ahora, los resultados de contenido y pensamiento del modelo integrativo son los más complejos. En consecuencia, existe una variedad de opciones al preparar los ítems para medir la evolución del alumno. Hay que considerar que la información de esta sección propone ser ilustrativa más que exhaustiva. El objetivo al presentar estos ejemplos es estimular el pensamiento acerca de la evaluación diagnóstica.

Medición del aprendizaje de contenidos

En la sección de planificación de este capítulo encontramos que el modelo integrativo, en lugar de enseñar un único y preciso concepto o generalización, está diseñado para enseñar cuerpos organizados de conocimiento, que son combinaciones de hechos, conceptos y generalizaciones y relaciones entre ellos. Durante la etapa de evaluación del modelo, los docentes intentan medir la comprensión de esas relaciones por parte de los alumnos.

Para ejemplificar este proceso, veamos algunos ítems de papel y lápiz como muestra. Por ejemplo, consideremos cómo Kim Soo podría medir la comprensión de las generalizaciones obtenidas en clase por sus alumnos. Observemos el siguiente ítem:

Piensa en la conclusión que hicimos acerca de la rana y el sapo y sus hábitos. Basándote en esa conclusión, ¿en cuál de los siguientes pares de animales será más probable que existan hábitos similares?

- un ciervo y un oso
- un ciervo y un alce
- un ciervo y un conejo
- un conejo y un oso

Este ítem fue diseñado para medir la habilidad de los alumnos para aplicar la generalización: "Los animales con características similares tienen hábitos similares" a otros animales distintos de la rana y el sapo.

El ítem, sin embargo, tiene el defecto potencial de medir el conocimiento de los alumnos sobre los animales, más que su comprensión de la generalización. Por ejemplo, si un alumno no sabe qué es un alce o cuál es su apariencia, el ítem no será válido. Para eliminar esa posibilidad, el docente puede preparar un ítem como el siguiente:

Observa las siguientes descripciones de animales. Luego, basándote en las descripciones, decide cuál par tiene hábitos similares.

El lémur es un animal corredor de cuatro patas. Tiene alrededor de 1,20 mt. de alto y pesa más de 90 kg. Tiene piernas largas, pezuñas y grandes cuernos en la cabeza. El lémur tiene dientes muy filosos en la parte frontal de la boca y, en la parte de atrás, dientes grandes y chatos.

El hábax es un animal fornido de cuatro patas. Tiene un cuerpo fuerte y voluminoso cubierto por una gruesa piel. Sus dientes son filosos, y dos de ellos son más largos que el resto. El hábax mide cerca de 1 mt. de altura y pesa alrededor de 125 kg.

El crandle es un animal bajo con cola larga. Tiene cuatro patas cortas a los costados del cuerpo. Puede moverse rápidamente en distancias cortas. Puede mirar en todas las direcciones con sus ojos, que están en la parte de arriba de su cabeza. Sus dientes son filosos y sobresalen un poco, aun cuando tiene la boca cerrada.

El viben es un animal hermoso. Se para alto y gracioso en sus cuatro delgadas patas. Las pequeñas pezuñas le permiten moverse con rapidez si es necesario. Mide alrededor de 1,5 m. de alto hasta el hombro y pesa más de 130 kg. Está cubierto por un pelo corto marrón claro en todo el cuerpo.

En este ítem se describen las características de los animales, y los estudiantes hacen su interpretación a partir de estas descripciones. Se minimiza la necesidad de conocimientos previos acerca de algún animal en particular. Además, la descripción evita cualquier referencia a la comida o al hábitat. Si se hubiese incluido alguna de éstas, la validez de la evaluación se hubiese reducido, ya que el ítem estaría condicionado al determinar la comprensión de los estudiantes sobre la relación entre las características y los hábitos, como dónde viven y qué comen.

Otra ventaja de utilizar el segundo ítem es su potencial para habilitar otras discusiones. Basándose en las descripciones, los estudiantes pueden inferir el hábitat de cada animal, el tipo de alimentación y otros hábitos tales como el modo en que se protegen. De este modo, una medición de contenido tiene el potencial para desarrollar habilidades de pensamiento.

Medición del desarrollo de pensamiento crítico y de nivel superior

El pensamiento de los alumnos puede medirse en varios niveles. En el primero, se puede remitir a los estudiantes al cuadro usado en la clase y se les puede pedir que hagan conclusiones no desarrolladas en clase. Por ejemplo, volviendo a la clase de Kim, consideremos el siguiente ítem:

Mira nuevamente el cuadro acerca de ranas y sapos. Basándote en el cuadro, ¿cuál de las siguientes sería la mejor conclusión?

- Es más probable que te haga daño una rana que un sapo, porque la rana es venenosa y el sapo no.
- Es más probable que una rana sobreviva en un lugar extraño, porque su hábitat es más variado que el del sapo.
- Un sapo ganaría una carrera con una rana porque corre más rápido.
- Los sapos son más grandes que las ranas porque la comida que comen es diferente.

En este ítem, todas las posibilidades menos la (b) se contradicen directamente con la información del cuadro. Un ítem como este puede ser un buen punto de partida para ayudar a los

estudiantes a desarrollar su capacidad de evaluar críticamente la información. No obstante, se puede hacer el proceso considerablemente más avanzado, cambiando el nivel de sofisticación. Por ejemplo, consideremos el siguiente ítem:

Observa de nuevo la información en el cuadro. Basándote en esa información, ¿cuál es la mejor conclusión?

- La rana es más adaptable que el sapo.
- La dieta del sapo es más variada que la de la rana.
- Probablemente un sapo ganaría una carrera con una rana.
- Sería más peligroso tomar con la mano una rana que un sapo.

En este ítem, los datos del cuadro justifican al punto (a) más que a los otros, pero se requiere aquí un mayor nivel de interpretación por parte de los alumnos que en el ítem anterior.

Como vimos en los ejemplos, el primer nivel de medición de las habilidades de pensamiento implica pedir a los alumnos que extiendan su pensamiento utilizando datos familiares, como en el caso de los sapos y las ranas. En los niveles subsiguientes, el docente puede preparar ítems similares a los ejemplos presentados en esta sección, pero los estudiantes tendrán menos experiencia previa con los contenidos. En estos casos, se presentará a los alumnos un cuadro no visto en clase, y luego se les pedirá que formen o identifiquen conclusiones basadas en la información.

Observemos nuevamente la tabla 5.2. Los siguientes son ítems de muestra diseñados para medir habilidades específicas de pensamiento de nivel superior. Por ejemplo, el siguiente ítem fue diseñado para medir la habilidad de los estudiantes para formar inferencias explicativas:

De las siguientes, la conclusión más respaldada por los datos del cuadro es:

- Los chinos vinieron principalmente en busca de aventuras mientras que los portorriqueños vinieron por condiciones indeseables en su país de origen.
- Mientras los chinos y los italianos vinieron por problemas de agricultura en el país de origen, los portorriqueños vinieron principalmente por presiones demográficas.
- Los tres grupos vinieron, en parte, porque Estados Unidos les ofrecía más oportunidades que sus tierras natales.
- Los tres grupos vinieron por problemas industriales en sus tierras natales.

Como último ejemplo, observemos un ítem diseñado para medir la habilidad de los estudiantes para identificar información irrelevante, nuevamente en forma de *multiple-choice*.

Observa el cuadro. Basándote en la información que hay en él, ¿cuál de los puntos siguientes es menos relevante para el tema de la adaptación?

- Los italianos eran católicos mientras que los chinos eran confucianistas.
- Los italianos aprendieron inglés más rápido que los chinos.
- Los chinos se establecieron principalmente al oeste de los Estados Unidos.
- La segunda generación de italianos tendió a casarse con otros estadounidenses.

Hasta ahora, cada ítem de muestra ha sido escrito en la forma de *multiple-choice*. La forma *ensayo corto* puede utilizarse igual o más eficazmente. Por ejemplo, consideremos el siguiente ítem diseñado para medir la habilidad de los estudiantes para establecer hipótesis:

Pensemos en algunos grupos de inmigrantes. Considera inmigrantes a los Estados Unidos, que vienen de Pakistán, Grecia y Kenia. Basándote en la información del cuadro, ¿cuál de los tres se adaptará más rápido y cuál probablemente se adaptará menos rápido? Justifica tu respuesta basándote en el cuadro (tabla 5.2.) y tu comprensión acerca de los grupos de inmigrantes.

Este ítem mide varios resultados:

- El conocimiento de los alumnos acerca de los grupos de inmigrantes y sus culturas.
- La capacidad de aplicar generalizaciones acerca de la adaptación a nuevos grupos de inmigrantes.
- La capacidad de construir y justificar un argumento con evidencias.
- La capacidad de escribir.

Todos estos son resultados apropiados si el docente ayudó a los alumnos a desarrollar estas habilidades y la evaluación está en relación con las metas del docente.

La medición del pensamiento de nivel superior y del pensamiento crítico requiere de una planificación y un juicio cuidadosos por parte del docente. Por ejemplo, si los ítems están basados en el cuadro utilizado en clase y la información relacionada con el ítem fue discutida, entonces mide conocimiento y no pensamiento. Esto es apropiado si el objetivo del docente es medir conocimiento; nos importa que el docente tenga en claro qué es lo que él o ella está tratando de lograr y, en consecuencia, se dirija hacia ese objetivo.

Una solución a la dificultad para separar las habilidades de contenido de las de pensamiento es desarrollar ítems basados en contenidos no vistos en clase. Para esto, toda la información necesaria para formar las conclusiones debe estar incluida en el cuadro, y los estudiantes deben comprender el contenido del cuadro. De otro modo, el ítem sólo mide el conocimiento de los estudiantes del contenido o su comprensión de lo que leen.

No queremos sugerir, sin embargo, que medir pensamiento es imposible. Con cuidado y práctica, puede desarrollarse la habilidad de preparar ítems que no sólo midan la comprensión y el pensamiento de los alumnos, sino que también sirvan como medio para promover un mayor pensamiento crítico.

Ahora pasemos al resumen y a los ejercicios diseñados para reforzar la comprensión del contenido de este capítulo.

Resumen

El modelo integrativo es un modelo de enseñanza inductiva conceptualmente fundado en una visión constructivista del aprendizaje. El modelo, que puede desarrollarse en grupos pequeños o con toda la clase, está diseñado para enseñar relaciones entre hechos, conceptos, principios y generalizaciones, los cuales están combinados en cuerpos organizados de cono-

cimiento. La información se organiza en presentaciones de datos, generalmente grillas, cuadros, tablas, mapas o gráficos. Los análisis de los estudiantes comienzan con observaciones y búsquedas de patrones en la información, continúan con la explicación de similitudes y diferencias, y luego con la formulación de hipótesis acerca de resultados que varían según las condiciones. Por último se resume y generaliza. El análisis está guiado por preguntas del docente, que se dirigen tanto a la comprensión de contenidos como a los pensamientos crítico y de nivel superior.

Conceptos Importantes

Cuerpos organizados de conocimiento (p. 164)

Ejercicios

Observe el siguiente diálogo, basado en la grilla que contiene información acerca de *Romeo y Julieta*, *Hamlet* y *Julio César* (tabla 5.5.). Clasifique cada pregunta del docente como etapa 1, etapa 2, etapa 3, etapa 4 o JP (una pregunta que pide a los alumnos que justifiquen lo que piensan).

- 1 D: Observen los "acontecimientos" de las tres obras. ¿Qué semejanzas ven entre ellos?
A: Hay gente que muere o es asesinada en cada una de las obras.
- 2 D: ¿Qué más?
A: Hay conflictos y peleas en todos.
- 3 D: ¿Por ejemplo?
A: En *Romeo y Julieta* dice que los Montesco y los Capuleto estaban enemistados, en *Hamlet* dice que Hamlet quería vengarse de Claudio y en *Julio César* dice que los ejércitos de Bruto y Casio luchaban contra los ejércitos de Antonio y Octavio.
- 4 D: Sabemos que las tres obras son tragedias. Supongamos que una o más fuesen comedias. ¿Piensas que las regularidades de los acontecimientos serían diferentes? Si la respuesta es sí, ¿de qué manera?
A: No esperaríamos tanto conflicto y muerte.
- 5 D: ¿Qué te hace decir eso?
A: Los conflictos y la muerte no son felices, entonces no van con las comedias.
- 6 D: Veamos la segunda columna. ¿Qué similitudes y diferencias ven?
A: Los personajes en *Hamlet* y en *Julio César* parecen ser menos agradables que los personajes en *Romeo y Julieta*.
- 7 D: ¿Qué te hace decir eso?
A: Dice que Romeo y Julieta eran inocentes y sinceros, pero en *Hamlet* dice que Claudio es mentiroso e hipócrita y en *Julio César* dice que César es arrogante y Casio irascible.
- 8 D: Observen los temas en *Julio César*. Vemos ambición, celos y venganza como temas, que son de alguna manera negativos, pero también vemos idealismo. ¿Por qué suponen que idealismo aparece como tema?

A: Bruto era idealista. Él hizo lo que hizo porque pensó que era lo mejor para los intereses de Roma y su pueblo.

- 9 D: Describamos algunas regularidades generales en las tragedias de Shakespeare, si podemos.
A: Los temas son complejos y varían mucho.
- 10 D: ¿Qué más?
A: Los personajes no son buenos o malos del todo; tienen características buenas y malas.
A: Hay muchos conflictos entre los personajes en la obra.
A: Todos los personajes tienen conflictos internos también.
- 11 D: ¿Puedes darnos un ejemplo de lo que quieres decir?
A: Se describe a Hamlet como sentimental y sensible y al mismo tiempo es ambicioso.
A: Bruto está atrapado entre su sentimiento de lealtad a César y su miedo a la ambición de César.

Observe otra vez la grilla que contiene información acerca del sistema solar. Escriba un mínimo de dos preguntas sobre cada una de las etapas y proporcione respuestas aceptables a las preguntas.

Preguntas para la discusión

1. Dijimos que el modelo inductivo está diseñado para enseñar conceptos, generalizaciones, principios y reglas académicas, y el modelo integrativo está diseñado para enseñar cuerpos organizados de conocimiento. Prepare una lista de temas que haya enseñado o haya visto enseñar en las escuelas, e identifique cuál de los dos modelos es más apropiado para cada uno de los temas. ¿Hay temas inapropiados para ambos modelos? ¿Cuáles son las características que los hacen inapropiados?
2. Prepare una grilla de las habilidades de pensamiento inductivo y deductivo. ¿En qué dimensiones pueden compararse? Prepare otra grilla sobre el modelo inductivo, el modelo de adquisición de conceptos y el modelo integrativo. Utilice la grilla como base para armar un esquema de los modelos como el que se discutió en el capítulo 1.
3. La etapa 4, de cierre, es semejante para el modelo inductivo y el de adquisición de conceptos. ¿Cuáles son las similitudes y las diferencias respecto a la etapa 4 de los otros dos modelos?
4. Discutimos acerca del apuntalamiento y la repetición como estrategias para la formulación de preguntas en el modelo inductivo. ¿Cómo pueden ser utilizadas en el modelo integrativo?
5. Dijimos que el modelo integrativo pertenece a la categoría de los modelos inductivos y también dijimos que formular explicaciones e hipótesis es un proceso deductivo. ¿No hay una contradicción entre estas ideas? Si no es así, ¿por qué?
6. Considere el uso del modelo integrativo en áreas de contenido como arte, música, educación física y tecnología. Discuta cómo podrían diseñarse las clases para promover el pensamiento en esas áreas.
7. Discuta cómo se podría reunir y presentar información de maneras distintas a las grilla, cuadros, mapas u otros materiales escritos. Dé un ejemplo en un área de contenido de su elección.

6. El modelo de enseñanza directa

La enseñanza directa: una visión general

Estructura social del modelo

La enseñanza directa: perspectivas teóricas

Investigación sobre la eficacia del docente

Modelización: aprender observando a otros

Vygotsky: el lado social del aprendizaje de habilidades

Planificar clases según el modelo de enseñanza directa

Especificar metas

Identificar el conocimiento previo necesario

Seleccionar los ejemplos y problemas

Implementar clases según el modelo de enseñanza directa

Etapas 1: introducción

Etapas 2: presentación

Etapas 3: práctica guiada

Etapas 4: práctica independiente

El modelo de enseñanza directa: variaciones

Planificar

Implementar

Evaluación diagnóstica

El modelo de enseñanza directa es una estrategia ampliamente aplicable porque puede ser usada tanto para enseñar conceptos como habilidades. Basado en la investigación sobre la eficacia del docente, este modelo lo ubica como centro de la enseñanza. Cuando se aplica este modelo, el docente asume la responsabilidad de estructurar el contenido o la habilidad, explicándose a los alumnos, dándoles oportunidades para practicar y brindando retroalimentación. La enseñanza directa deriva de cientos de estudios que han intentado identificar conexiones entre las acciones del docente y el aprendizaje del alumno (Brophy y Good, 1986; Rosenshine y Stevens, 1986). El modelo de enseñanza directa descrito en este capítulo convierte esta investigación en una estrategia de enseñanza.

El desarrollo de este capítulo propone alcanzar las siguientes metas:

- Identificar los temas que se pueden enseñar más eficazmente con el modelo de enseñanza directa.

- Describir cómo se pueden usar ejemplos para ilustrar ideas en el modelo de enseñanza directa.
- Planificar la aplicación del modelo de enseñanza directa.
- Implementar el modelo de enseñanza directa, a través de las cuatro etapas que conlleva la clase.
- Evaluar diferentes formas de adquisición de contenidos a través del modelo de enseñanza directa.

Para comenzar nuestra discusión, veamos a dos docentes que usan el modelo de enseñanza directa en su clase.

Tim Hardaway levantó la vista de su cuaderno de planificaciones y miró largamente por la ventana. "Me pregunto si estarán listos", pensó. "Hemos estado trabajando con la adición durante semanas y todos comprenden el proceso y la mayoría incluso comprende la matemática en hechos, pero ¿será esto difícil? Me pregunto si están listos para la suma con números de dos dígitos. Tengo que asegurarme de que revisemos la asignación de valores antes de comenzar. Espero que funcione."

El lunes siguiente, Tim comenzó su clase de matemática diciendo:

—Alumnos, por favor guarden sus libros de lectura y saquen sus palillos de matemática. Hoy vamos a aprender una nueva manera de sumar. Esta nueva manera de sumar nos va a ayudar a resolver problemas como éste. Luego expuso lo siguiente en el pizarrón.

Sonya y Willy eran hermanos. Estaban juntando latas de gaseosa para ganarse una pelota de fútbol. Sonya tenía 13 latas y Willy tenía 14. ¿Cuántas tenían entre los dos?

Después de una pausa para darles a los alumnos la oportunidad de leer, Tim prosiguió. —Los problemas como éste son importantes en matemáticas porque nos ayudan en nuestra vida diaria. Cuando finalicemos la clase de hoy, podrán resolver problemas de este tipo. Volveremos a este problema en un minuto, pero antes, es necesario que revisemos la información que ya aprendimos. Para ayudarnos en esto, usaremos nuestros palillos de matemática. Antes de hacerlo, sin embargo, revisemos lo que ya hemos aprendido. Todos siguen sus palillos y resuelvan este problema.

Tim anotó otro problema en el pizarrón. Caminaba alrededor del aula mientras los estudiantes trabajaban con el problema, usando sus palillos.

$$\begin{array}{r} 5 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$

—¡Muy bien! Realmente sabemos cómo hacer eso. Ahora quiero que intenten con uno levemente más difícil. Háganlo con los palillos —dijo mientras escribía el siguiente problema en el pizarrón.

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 7 \\ \hline \end{array}$$

Nuevamente, Tim circulaba alrededor del aula ayudando a los alumnos y respondiendo a las preguntas que se les planteaban.

—¿Quién quiere venir adelante y mostrarnos cómo hizo este problema? ¿Antonio? ¡Bien! Ven aquí y usa los mismos palillos de colores que usaste en tu escritorio.

Antonio caminó hasta el frente del aula y comenzó a arreglar los palillos frente a la clase.

—Antonio, habla en voz alta mientras lo haces, para que todos entiendan.

—Bueno, tomas seis palillos y le agregas siete palillos y obtienes... trece unidades, trece palillos. Ésa es la respuesta.

—Excelente Antonio. ¿Todos ven cómo lo hizo? ¿Ahora, Antonio, recuerdas qué podemos hacer cuando tenemos diez unidades? ¿Cómo podemos hacer para que el problema sea más simple?

—Podemos cambiar diez unidades por un palillo de decena.

—Está bien, continúen y hagan esto. Alumnos, si todavía no hicieron esto, háganlo en sus escritorios.

Tim se detuvo un segundo mientras la clase reagrupaba sus palillos para contar de manera que quedaron un palillo de decena y tres palillos de unidades.

—¿Todos ven lo que hizo Antonio? Cambió diez de sus palillos de unidades por uno de una decena de palillos y siguió teniendo trece. Bien pensado, Antonio.

—Ahora, alumnos, estamos listos para aprender algo nuevo. Hoy vamos a aprender cómo sumar números que tienen decenas. Ya sabemos cómo sumar números más pequeños y sabemos cómo convertir grupos de diez, entonces no será difícil si todos trabajamos duro. Cuando sumamos números con decenas y unidades sólo tenemos que acordarnos de sumar las unidades con las unidades y las decenas con las decenas. Comencemos con un problema.

Entonces, volvió al problema que había escrito antes en el pizarrón.

Sonya y Willy eran hermanos. Estaban juntando latas de gaseosa para ganarse una pelota de fútbol. Sonya tenía 13 latas y Willy tenía 14. ¿Cuántas tenían entre los dos?

—Todos miren adelante. Bien. ¿Ahora, qué nos pregunta el problema? ¿Shalinda?

—¿Cuántas latas tienen juntos? —preguntó Shalinda dubitativa.

—Bien. ¿Y qué hacemos cuando queremos saber qué cantidad es la unión de dos cosas? Todos.

—¡Sumar! —respondió la clase al unísono.

—Excelente —replicó Tim—. Ahora anotemos el problema en el pizarrón. ¿Cuál es el número que sumamos? ¿Carlos?

—Trece.

—Bien, Carlos. ¿Y cuál es el otro número que sumamos, Cheryl?

—Catorce.

—Bien, entonces escribamos el problema en el pizarrón así —Tim continuó escribiendo lo siguiente en el pizarrón:

$$\begin{array}{r} 14 \\ + 13 \\ \hline \end{array}$$

—Ahora, quiero que todos me muestren cómo hacer catorce unidades en sus escritorios, usando palillos de decenas y de unidades.

Tim hizo una pausa mientras la clase trabajaba en sus escritorios.

—¿Todos hicieron así? —preguntó Tim e hizo lo mismo delante de todos.
 —Ahora quiero que hagan lo mismo con trece. Cada uno hágalo en su banco —agregó Tim y después hizo una pausa para que sus alumnos trabajasen.
 —Yo creo que trece es así. ¿Está bien? Bueno, ahora estamos listos para sumarlos. Cuando sumo tres y cuatro, ¿qué obtengo? Mmm, déjenme pensar... Tres y cuatro son siete. Pongamos un siete en el pizarrón —dijo Tim mientras caminaba hacia el pizarrón y agregaba un siete.

$$\begin{array}{r} 14 \\ + 13 \\ \hline 7 \end{array}$$

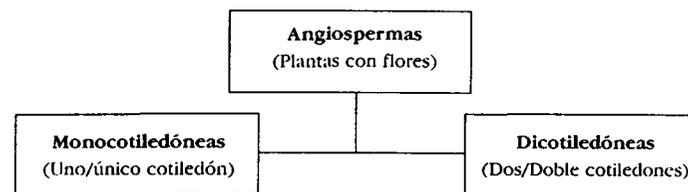
—Ahora, todavía nos falta agregar las decenas. ¿Qué obtenemos cuando sumamos dos decenas? Mmm, eso debe ser fácil. Una decena y una decena son dos decenas. Chicos, miren dónde tengo que poner el dos: debajo de la columna de las decenas porque el dos significa dos decenas. Luego, escribió lo siguiente en el pizarrón:

$$\begin{array}{r} 14 \\ + 13 \\ \hline 27 \end{array}$$

—¿Entonces cuántas latas tenían Sonya y Willy juntos? ¿Alesha?
 —¿Veintisiete?
 —Bien, Alesha. Tenían veintisiete en total. Probemos con otro.

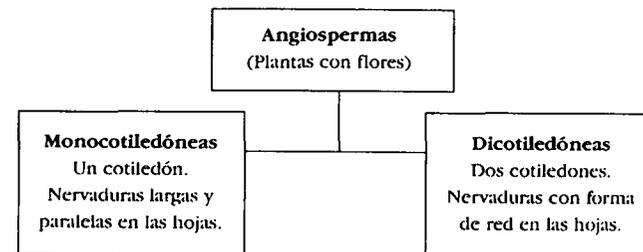
Dejemos a Tim y su clase de matemática de primer año y visitemos a Karen Hendricks, una docente de Ciencias Naturales del nivel intermedio del E.G.B., que comienza una unidad acerca de las plantas.

—Chicos, tocó el timbre. Necesito que todos miren hacia aquí —anunció Karen en voz alta mientras recorría el aula pidiendo silencio.
 —Gracias, Billy... gracias. Sandra, estamos esperando.
 Después de una corta pausa Karen continuó:
 —Como recordarán, hemos estado estudiando diferentes clases de plantas durante las últimas semanas. Hablamos sobre plantas de una célula, algas, musgos y helechos y la semana pasada hablamos acerca de las gimnospermas. ¿Quién recuerda plantas que sean gimnospermas? ¿Becky?
 —Los pinos y ese árbol gracioso de China, el Ginko.
 —Bien, Becky. La semana pasada también aprendimos acerca de los angiospermas o plantas con flores. ¿Quién recuerda algunos ejemplos de angiospermas? ¿Wade?
 —Uhhh, rosas y uhh... arces.
 —Bien, Wade. Hoy, chicos, aprenderemos acerca de dos clases de angiospermas: las monocotiledóneas y dicotiledóneas. Éstas son importantes miembros de las familias de las plantas porque la mayoría de los alimentos que comemos provienen de ellas. Cuando hayamos terminado, podrán reconocer la diferencia entre las monocotiledóneas y las dicotiledóneas y explicar cómo están relacionadas con las angiospermas. Miren esta proyección y verán los términos definidos.



—Ahora, primero quiero que nos centremos en las monocotiledóneas. Miren aquí (levantando una planta de pasto). Ésta es una monocotiledónea que encontré en el patio. Las monocotiledóneas son plantas con flores que producen semillas con un único cotiledón. Es por eso que las llamamos monocotiledóneas, porque mono significa uno. Si miran adelante, verán un corte de una semilla de maíz. Noten que tiene una construcción unitaria, no está dividida en partes, y hay un solo cotiledón en la semilla. El maíz y este pasto son ejemplos de monocotiledóneas. El segundo tipo de angiosperma que vamos a aprender hoy es el dicotiledóneo. ¿Quién sabe qué significa *di*? ¿María?

—Si la otra palabra significaba uno,... ésta debe significar dos —respondió María.
 —Excelente, María. Entonces, las dicotiledóneas tienen dos cotiledones. Miren el corte de una planta de arveja. ¿Pueden ver las dos mitades de la semilla y los dos cotiledones. Bien. Ahora, además de los cotiledones, hay una segunda diferencia entre las monocotiledóneas y las dicotiledóneas. Miren las hojas de esta planta de pasto y las de esta planta de arvejas y vean si nos pueden decir cuál es la otra diferencia. ¿Clarice?
 —... Bueno, las hojas de pasto son largas y delgadas y las hojas de la arveja son redondeadas.
 —Bien, Clarice. ¿Qué pasa con las nervaduras de las hojas? Mira más de cerca. Alfredo, ¿qué ves? —preguntó Karen.
 —... Las nervaduras en la planta de pasto son largas y delgadas; las nervaduras en la planta de arvejas recorren toda la hoja y son ganchudas.
 —Bien, Alfredo. Entonces una segunda diferencia es la forma de las hojas y de las nervaduras en las hojas. Agreguemos estas ideas a nuestro diagrama.



—Probemos con otra planta y veamos si estas características tienen sentido —continuó Karen, sacando una cebolla verde y mostrándola a toda la clase—. ¿Qué tenemos aquí y por qué?

La clase continuó. Karen presentó plantas e ilustraciones de plantas de arroz, maíz, narciso, rosa y girasol. En cada caso, hablaron de la estructura de la planta y, cuando había, analizaron las semillas.

Finalmente, Karen cerró la clase diciendo:

—Alumnos, resumamos lo que aprendimos hoy... Cheryl, dinos una cosa de las que aprendimos hoy.

—Las plantas angiospermas y las dos familias en que se dividen —respondió Cheryl, señalando el pizarrón.

—Bien, ¿qué más?... ¿Kenny?

—Aprendimos acerca de las monocotiledóneas y dicotiledóneas, y cómo se diferencian —replicó Kenny.

—Bueno, Trang, dinos una diferencia.

—Las monocotiledóneas tienen un cotiledón y nervaduras largas y paralelas.

—Excelente, Trang. Estabas escuchando atentamente. ¿Y qué pasa con las dicotiledóneas? ¿Kaylynnne?

—... Ummmm, las dicotiledóneas tienen dos cotiledones y sus hojas son más redondeadas y tienen muchas nervaduras que van por todos lados.

—Bien, Kaylynnne. Alumnos, parece que comprendieron las diferencias entre estos dos tipos de plantas. Lo que quiero que hagan ahora es que trabajen sobre lo que les voy a entregar, que es una hoja donde aparecen ejemplos adicionales de plantas. Su tarea es clasificarlas como monocotiledóneas o dicotiledóneas y luego explicar por qué.

Karen pasó la hoja con la información a los alumnos y recorrió la clase respondiendo preguntas. Hacia el final de la clase, Karen volvió a hablar en voz alta:

—Alumnos, ésta es una tarea para todos: quiero que esta noche, en casa, busquen en sus jardines o en sus heladeras o incluso en un parque, y que encuentren un ejemplo más de monocotiledónea o de dicotiledónea. Tráiganla, si pueden, pero no le roben flores a nadie. (Karen hizo una pausa mientras la clase se reía e intercambiaba miradas.) Asegúrense de que anotaron la tarea, porque lo que encuentren será lo primero que discutiremos mañana a la mañana.

La enseñanza directa: una visión general

El modelo de enseñanza directa es una estrategia centrada en el docente. Utiliza la explicación y la modelización, y enseña conceptos y habilidades combinando la práctica y la retroalimentación. Está centrada en el docente en tanto éste asume la responsabilidad de identificar las metas de la clase y luego desempeña un rol activo en explicar contenidos o habilidades a los alumnos. Entonces, ofrece numerosas oportunidades para practicar el concepto o la habilidad que se está enseñando, proveyendo retroalimentación. El proceso tiene lugar en el marco de una actividad de aprendizaje altamente estructurada.

El modelo de enseñanza directa transcurre en cuatro etapas. En la *introducción*, el docente revisa con los estudiantes lo aprendido previamente, comparte las metas del aprendizaje y provee razones sobre el valor de aprender el nuevo contenido. Durante la etapa de *presentación*, el docente explica el nuevo concepto o provee un modelo para la habilidad. En la *práctica guiada* el docente brinda a los alumnos oportunidades para practicar esta destreza o ca-

tegorizar ejemplos del nuevo concepto. Finalmente, durante la *práctica independiente*, se les pide a los estudiantes que practiquen la habilidad o el concepto por sí mismos, lo que estimula la transferencia. Estas etapas están resumidas en la tabla 6.1.

TABLA 6.1. *Etapas en el modelo de enseñanza directa*

Etapa	Propósito	Ejemplo
Introducción	Provee una visión general del contenido nuevo, explora las conexiones con los conocimientos previos del alumno y ayuda a los alumnos a comprender el valor del nuevo contenido.	Karen revisó los conceptos de gimnospermas y angiospermas. Explicó que las monocotiledóneas y las dicotiledóneas eran importantes fuentes de alimentación.
Presentación	Un nuevo contenido es explicado y modelizado por el docente en forma interactiva.	Karen presentó un cuadro que explicaba las relaciones de monocotiledóneas y dicotiledóneas con otros conceptos y dio ejemplos de cada una.
Práctica guiada	Se proporciona a los alumnos oportunidades para aplicar el nuevo contenido.	Karen pidió a los alumnos que clasificasen ejemplos de monocotiledóneas en forma oral y escrita.
Práctica independiente	Se promueve la retención y la transferencia, haciendo que los estudiantes practiquen solos el concepto o la habilidad.	Karen pidió a los alumnos que buscasen ejemplos adicionales y los aportaran a la clase siguiente.

El modelo de enseñanza directa es una estrategia de enseñanza basada en la información, que tiene amplia aplicabilidad en un buen número de áreas curriculares. Una de las características que lo distinguen es el patrón de interacción entre el docente y los estudiantes. Examinaremos esta interacción en la próxima sección.

Estructura social del modelo

El modelo de enseñanza directa está centrado en el docente, lo que quiere decir que el docente desempeña un rol primordial en la estructuración del contenido, en la explicación del mismo y en el uso de ejemplos para incrementar la comprensión por parte de los alumnos.

Sin embargo, queremos enfatizar que "centrado en el docente" no implica que los estudiantes sean pasivos. Las clases de enseñanza directa eficaz comprometen activamente a los alumnos mediante el uso de las preguntas, los ejemplos, la práctica y la retroalimentación que provea el docente.

Una idea central que guía los patrones de interacción en el modelo de enseñanza directa, es la de transferencia de la responsabilidad. En la primera parte de la clase, el docente asume la responsabilidad de explicar y describir el contenido. A medida que la clase progresa y los alumnos comienzan a comprender el contenido o la habilidad, asumen mayor responsabilidad para resolver problemas y para analizar ejemplos.

Los patrones de interacción entre el docente y el estudiante corresponden a esta transferencia de responsabilidad. Inicialmente, son los docentes los que más hablan y asumen la responsabilidad de presentar el contenido. Paulatinamente, a lo largo de la clase, el docente habla menos y se usan más las preguntas que las explicaciones. Cuando los alumnos se vuelven más hábiles y confiados, hablan más, asumiendo mayor responsabilidad en la explicación y descripción de sus respuestas. Estas transiciones graduales, tanto en términos de responsabilidad como de discurso, son características de clases exitosas de enseñanza directa. Observe ahora la investigación que fundamenta el modelo.

La enseñanza directa: perspectivas teóricas

La estructura del modelo de enseñanza directa está basada en tres líneas de investigación. En una, los investigadores observaban clases con docentes eficaces y trataban de descubrir qué hacían estos docentes para promover el aprendizaje. Ésta es la investigación sobre la eficacia del docente que discutimos en los capítulos 1 y 2. Muchos de los elementos de esta investigación están incorporados en el modelo de enseñanza directa.

El modelo de enseñanza directa también se basa en una segunda línea de investigación que enfatiza el rol de la observación en el aprendizaje de conductas y habilidades complejas. Basada en el trabajo de Albert Bandura (1989, 1986), esta investigación demuestra que la modelización que elabora el docente sobre un tema desempeña un rol fundamental en el aprendizaje de nuevas habilidades. Un tercer fundamento provisto por la investigación para el desarrollo posterior del modelo de enseñanza directa considera al aprendizaje como un proceso social. Basada en el trabajo de Lev Vygotsky (1978), un psicólogo ruso, esta línea de investigación explora cómo las interacciones sociales entre las personas facilitan el aprendizaje. Discutiremos estas tres perspectivas en las siguientes secciones.

Investigación sobre la eficacia del docente

Examinamos esta investigación. Allí vimos que las actitudes de los docentes constituían realmente la diferencia en el aprendizaje del alumno; los docentes eficaces ayudaban a sus alumnos a aprender significativamente más -como lo indican pruebas estandarizadas- que sus colegas menos eficaces. La investigación también ayudaba a identificar un número de conductas específicas que poseían con mayor frecuencia los docentes eficaces que sus pares que lo eran menos. Estas conductas incluyen el uso productivo del tiempo, hábiles preguntas, buen manejo de las estrategias y el uso de los conocimientos previos de los alumnos para promover el éxito en el aprendizaje.

Cuando los investigadores analizaron sus conclusiones, identificaron un patrón general o enfoque de la enseñanza que produjo mejoras en ésta. Los expertos usaron varias denominaciones para este enfoque y una de ellas fue *enseñanza directa* (Rosenshine, 1979).

Rosenshine (1979) la describió de la siguiente manera:

La enseñanza directa se refiere a clases académicamente enfocadas y dirigidas por el docente, con la utilización de materiales secuenciados y estructurados. El nombre se refiere a actividades de enseñanza donde las metas están claras para los alumnos; el tiempo asignado para la enseñanza es suficiente y continuo; la cobertura del contenido es extensiva; el desempeño de los alumnos es monitoreado [...] y la retroalimentación con los alumnos es inmediata y orientada académicamente. En la enseñanza directa, el docente controla las metas de aprendizaje, elige los materiales apropiados para las habilidades del alumno y marca el ritmo de la secuencia de enseñanza. La interacción es [...] estructurada, pero no autoritaria. El aprendizaje tiene lugar en una atmósfera académica agradable (p. 38).

La investigación sobre este enfoque de enseñanza proporciona el principal fundamento conceptual del modelo de enseñanza directa descrito en este capítulo.

La enseñanza directa incorpora seis funciones que son eficaces en los diferentes niveles y en un amplio espectro de áreas de contenido:

- Revisión del trabajo del día anterior.
- Presentación de material nuevo en pasos claros y lógicos.
- Suministro de práctica guiada.
- Retroalimentación con correcciones.
- Suministro de práctica independiente.
- Revisión para consolidar el aprendizaje (Rosenshine y Stevens, 1986).

Estas funciones son las que organizan la estructura del modelo de enseñanza directa.

Modelización: aprender observando a otros

Un segundo pilar conceptual del modelo de enseñanza directa es el trabajo sobre aprendizaje por la observación, hecho por Albert Bandura (1986, 1989). El principio sobre el cual se basa este modo de aprendizaje dice que las personas tienden a imitar conductas que observan en otros. No sólo hemos visto niños pequeños imitar a otros, sino que la tendencia de los adolescentes a imitar el peinado y el estilo de las estrellas de rock o de cine es la base de la multimillonaria industria de la moda.

Los estudiantes también aprenden en la clase mediante la observación y este aprendizaje a menudo tiene lugar a través de modelos. *El aprendizaje por observación incluye cambios en la conducta, el pensamiento o las emociones que resultan de observar la conducta de otra persona (un modelo), por lo tanto, modelizar es exponer aquellas conductas que constituyen la meta de aprendizaje.* En la enseñanza directa, la modelización proporciona un camino importante para ayudar a los estudiantes a aprender habilidades complejas. Tim Hardaway usó este recurso cuando demostró la suma en el pizarrón y también lo utilizó cuando pidió a los alumnos que demostraran delante de la clase la habilidad para resolver el problema.

La modelización de estrategias cognitivas complejas es más efectiva cuando el pensamiento que es la base de ellas se hace explícito. *El pensamiento en voz alta es un intento consciente de verbalizar estrategias cognitivas internas.* Tim Hardaway usó el pensamiento en voz alta en dos circunstancias y de dos maneras diferentes. La primera vez lo hizo mientras

resolvía el problema en el pizarrón. La segunda, alentó a los estudiantes a pensar en voz alta mientras trabajaban delante de la clase. Ambos fueron intentos de hacer el modelado más eficaz, compartiendo los procesos de pensamiento interno con otros estudiantes.

Vygotsky: el lado social del aprendizaje de habilidades

El modelo de enseñanza directa enfatiza la función del docente en la estructuración de los contenidos en el ofrecimiento de esta información a los alumnos. Sin embargo, parte de la eficacia del modelo radica en su capacidad de proveer oportunidades, tanto para los docentes como para los alumnos, de interactuar cuando un nuevo contenido es presentado. La investigación acerca de los aspectos sociales del aprendizaje da especial importancia al rol que desempeña esta interacción verbal en el aprendizaje de los alumnos (Wertsch, 1991).

Gran parte de este trabajo se basa en los escritos de Lev Vygotsky (1978), un psicólogo ruso que vivió en la primera parte de este siglo. Desafortunadamente, Vygotsky murió cuando tenía treinta y ocho años y la mayor parte de su trabajo no fue traducida hasta hace poco. Vygotsky centraba su investigación principalmente en los aspectos sociales del aprendizaje y creía que la mayor parte del aprendizaje humano resultaba de la interacción entre las personas, tanto entre adulto y niño como entre los niños mismos.

Hay dos conceptos del trabajo de Vygotsky que son relevantes para el modelo de enseñanza directa. Uno es la noción de andamiaje. *El andamiaje se refiere al apoyo que permite que los alumnos realicen una habilidad.* Los docentes proveen andamiaje en la enseñanza de maneras diferentes: entre ellas, descomponiendo las habilidades complejas en subcomponentes; ajustando la dificultad de las preguntas, dando ejemplos y ofreciendo consignas de apuntalamiento y pistas. Los docentes eficaces ayudan a los alumnos a conseguir altos niveles de logro y el andamiaje demuestra la manera en que los docentes ajustan lo que enseñan para ayudar a los alumnos a alcanzar las metas.

Un segundo concepto importante del trabajo de Vygotsky se denomina zona de desarrollo próximo. *La zona de desarrollo próximo es la etapa del proceso de aprendizaje en la cual el alumno todavía no puede resolver un problema o realizar una habilidad solo, pero puede hacerlo bien con la ayuda del docente.* La zona de desarrollo próximo puede pensarse como un hallazgo en la enseñanza; es dentro de esa zona donde los docentes pueden ser más eficaces y ayudar a los alumnos a aprender. Fuera de la zona, los alumnos o no necesitan ayuda (ya manejan la nueva habilidad) o carecen de las habilidades requeridas o de los conocimientos previos para beneficiarse con la enseñanza.

Cuando se usa el modelo de enseñanza directa, intentamos implementar clases en las zonas de desarrollo próximo de los alumnos. Por ejemplo, cuando Tim Hardaway presentó por primera vez la suma de dos dígitos, la mayoría de sus alumnos no podían realizar esta habilidad por sí mismos. Sin embargo, hacia el final de la clase y con su ayuda, casi todos los alumnos de Tim podían hacerlo solos. Tim los había ayudado correctamente a avanzar a través de la zona de desarrollo próximo mediante una enseñanza diestra.

En resumen, tres líneas de investigación proveen el fundamento conceptual del modelo de enseñanza directa.

- La investigación de la eficacia analiza las acciones de los docentes más efectivos y resume estos métodos en términos de estrategias que promueven el aprendizaje.

- El trabajo de Bandura acerca del aprendizaje por observación se centra en la importancia de los modelos para aprender conductas complejas.
- El trabajo de Vygotsky acentúa la importancia del conocimiento de los otros en el aprendizaje, pero se centra más en las interacciones verbales entre los adultos y los niños.

Juntas, estas tres fuentes pintan la tarea de la enseñanza como una actividad en la que el docente asume el rol central en el aprendizaje, guiando activamente a los estudiantes en la comprensión del nuevo contenido. En la próxima sección de este capítulo examinamos cómo se inicia el proceso de planificación para desarrollar el modelo de enseñanza directa.

Planificar clases según el modelo de enseñanza directa

Planificar para el modelo de enseñanza directa requiere la concepción de tres pasos. Comienza por la especificación de las metas, continúa por la identificación del conocimiento previo necesario y concluye cuando se preparan o se seleccionan problemas para la aplicación. Describimos cada uno de estos pasos en las secciones siguientes.

Especificar metas

El modelo de enseñanza directa está diseñado para enseñar conceptos y habilidades específicas, y una de sus virtudes es la capacidad para concentrar la atención de los alumnos en un contenido específico. Para que el modelo funcione efectivamente, el docente debe identificar temas específicos y crear o encontrar ejemplos que los hagan comprensibles.

Conceptos

Los conceptos son un contenido muy importante del modelo de enseñanza directa. Como vimos en el capítulo 3, los estudiantes aprenden conceptos, interrelaciones y características, examinando ejemplos positivos y negativos.

Karen Hendricks enseñó dos conceptos interrelacionados –monocotiledóneas y dicotiledóneas– en su clase de Ciencias Naturales. En primer término, revisó el concepto supraordenado, *angiosperma*, y luego lo relacionó con *dicotiledóneas* y *monocotiledóneas*. Karen usó plantas reales e ilustraciones para ejemplificar.

En esta clase, Karen realmente enseñó dos conceptos en forma conjunta, usando uno como contraejemplo del otro. Hay un buen número de situaciones de enseñanza en las que presentar dos conceptos relacionados de una sola vez no sólo es beneficioso desde el punto de vista del aprovechamiento del tiempo, sino que también es eficaz desde el punto de vista del aprendizaje (Tennyson y Cocchiarella, 1986). Algunos otros pares de conceptos podrían ser *antónimos/sinónimos* o *comparación/metáfora*, en Lengua; *longitud/latitud*, en Geografía y *ácido/base*, en Ciencias. En estos casos, enseñar los dos ítems simultáneamente ayuda a los estudiantes a ver la relación entre ellos y evitar confusiones frecuentes. Cuando no hay un concepto coordinado, estrechamente relacionado, se puede usar una gama de ejemplos negativos para ayudar a clarificar los límites del concepto.

Habilidades

Para comenzar esta sección nos gustaría plantear este problema:

$$\begin{array}{r} 987 \\ - 788 \\ \hline \end{array}$$

La respuesta a este problema es fácil para la mayoría de nosotros, pero, cambiando el punto de vista: ¿Cómo enseñar este problema a un niño de segundo año que entiende la sustracción simple pero no conoce la idea de reagrupar (por ejemplo: "7 menos 8 no se puede, entonces tenemos que pedir prestado para hacer del 7 un 17", etc.)? Es necesario explicar el proceso de manera tal que el alumno comprenda qué está haciendo y por qué, así como lograr que lo haga automáticamente (y no solamente en problemas y tareas sino también en el almacén y en el banco). Este tipo de contenido implica el aprendizaje de habilidades. El modelo de enseñanza directa provee una alternativa para enseñar habilidades como éstas.

Las **habilidades son operaciones cognitivas** con tres características esenciales:

- Tienen un conjunto específico de operaciones o procedimientos identificables.
- Pueden ser ilustradas con un número abundante y variado de ejemplos.
- Se desarrollan mediante la práctica (Doyle, 1983).

Estas características están interrelacionadas: las operaciones se ilustran mediante ejemplos o problemas modelo que proveen práctica a los alumnos.

Las habilidades se pueden encontrar en todo el currículum y virtualmente en todos los niveles. Por ejemplo, el programa de Lengua contiene la habilidad de escribir, incluyendo estrategias organizativas generales, así como habilidades específicas como el uso de mayúsculas y la puntuación. Como vimos en el estudio de caso introductorio, el área de Matemática está repleta de habilidades, que van desde las básicas como la adición y la sustracción hasta aquellas más complejas como factorear y resolver ecuaciones de segundo grado. Las Ciencias Naturales y Sociales también contienen numerosas áreas de habilidades. Por ejemplo, la lectura de mapas y la organización de información en cuadros y gráficos, así como la experimentación científica y el uso de equipo de laboratorio.

Podemos pensar las habilidades como capacidades generalizadas. Por ejemplo, las habilidades en Matemática, como la suma y la resta, nos permiten realizar esas operaciones con objetos concretos como manzanas o galletitas, así como con operaciones abstractas, si estamos en el ámbito de la Contabilidad o las Ciencias. Del mismo modo, conocer el uso de mayúsculas y las normas de puntuación permite desarrollar destreza para escribir y comunicarse en cualquier situación.

Cuando enseñamos habilidades, tenemos dos metas de largo alcance: automatización y transferencia. Como vimos en el capítulo 2, la **automatización resulta del sobreaprendizaje de una habilidad hasta el punto en que ésta pueda realizarse con poco esfuerzo consciente**. El manejo de un auto y el uso de un procesador de textos son dos habilidades que se desarrollan hasta el punto de la automatización. Por ejemplo, cuando el uso de un teclado se ha automatizado, no implica esfuerzo pensar qué teclas presionar cuando tipamos. En lugar de eso, nuestro esfuerzo está puesto en la composición del documento que estamos preparando. De la misma manera, para resolver problemas matemáticos con enunciado, la automati-

zación en las operaciones básicas -como la suma y la multiplicación- es importante porque permite que centremos la mayor parte de nuestra atención en la solución del problema, en lugar de usar la energía mental en las operaciones.

Los docentes promueven la automatización brindando oportunidades de práctica hasta el punto de sobreaprender. Esto puede darse durante la práctica guiada, durante la práctica independiente en la que los alumnos prueban la habilidad por sí mismos o mediante revisiones que ayudan a reforzar la habilidad.

Con respecto a la **transferencia**, ésta ocurre cuando una habilidad o un conocimiento aprendido en una circunstancia específica puede aplicarse en circunstancias diferentes. Por ejemplo, la transferencia ocurre cuando los estudiantes aplican álgebra para resolver problemas de física o cuando los alumnos usan las habilidades de matemática para determinar cuál de dos productos conviene comprar.

Existen no menos de tres maneras en las que un docente puede promover la transferencia. La primera es asegurarse de que los alumnos comprenden la habilidad en un nivel conceptual. Tim Hardaway usó sus palillos de contar para ayudar a alcanzar esta meta. Una segunda manera de promover la transferencia es proveer diferentes ejemplos en los que se requiera la habilidad. La tercera manera es proporcionar a los alumnos oportunidades para practicar la habilidad independientemente en problemas suministrados *ad hoc*. Una vez que la meta de contenido de una clase es identificada, el docente está listo para examinar el conocimiento previo necesario.

Identificar el conocimiento previo necesario

El modelo de enseñanza directa se centra en la enseñanza y el aprendizaje de conceptos o habilidades específicos. Sin embargo, la investigación sobre la enseñanza enfatiza la importancia de los conocimientos previos para el nuevo aprendizaje (Eggen y Kauchak, 1994). El conocimiento previo provee "anzuelos" para el nuevo aprendizaje. Para planificar las clases de enseñanza directa, es necesario que los docentes prevean cómo será presentado el concepto o la habilidad y cómo se conectará esto con lo que los alumnos ya saben.

La planificación para acceder al conocimiento previo necesario es levemente diferente si se enseña un concepto o una habilidad. Para los conceptos, el trabajo generalmente implica identificar un concepto supraordenado con el cual el concepto está conectado. Karen utilizó el concepto supraordenado *angiosperma*, porque ya lo había enseñado y era significativo para los alumnos. Si bien la meta, en una clase de enseñanza directa, puede ser la de comprender un concepto (o conceptos) específico, una meta más amplia es que los estudiantes comprendan cómo se relaciona ese concepto con otros hechos, conceptos, generalizaciones y principios.

La identificación de requisitos previos para una clase orientada hacia las habilidades es levemente más complicada, porque implica identificar sub-habilidades que asientan la base para la nueva habilidad. *El análisis de tareas, o el proceso de descomponer una habilidad en sus subpartes componentes*, puede ser útil aquí. Tim Hardaway hizo esto cuando determinó que los estudiantes necesitaban primero comprender la asignación de valores antes de que pudieran aprender la suma con decenas.

Veamos un segundo ejemplo del área de la escritura o de Lengua. Si nuestra meta última es enseñar a los alumnos a escribir bien, necesitamos establecer primero qué conocimiento o qué habilidades se requieren para alcanzar esta meta. Entre ellas está comprender qué es una ora-

ción, puntuarlas correctamente, conocer la diferencia entre fragmentos de oración y oraciones completas y poder usar los símbolos específicos para cada tipo de oración. Una vez aprendidas, estas habilidades prerrequeridas permiten a los estudiantes aplicarlas en forma habitual.

Seleccionar los ejemplos y problemas

La etapa final de la planificación para las clases de enseñanza directa es la selección de ejemplos o problemas. Una de las virtudes más importantes del modelo es que brinda a los alumnos oportunidades para practicar. Cuando aprenden un concepto, los estudiantes pueden relacionar la definición con ejemplos reales y pueden categorizarlos por sí mismos. En la enseñanza de una habilidad, los problemas seleccionados ayudan a los estudiantes a comprender los procedimientos y les dan la oportunidad de practicar la nueva habilidad. En ambos casos -en el aprendizaje de conceptos y de habilidades-, la selección de ejemplos y problemas concretos es esencial para lograr el éxito de la clase.

Cuando el docente enseña conceptos con el modelo de enseñanza directa realiza dos tareas: seleccionar y secuenciar ejemplos. Se seleccionan ejemplos teniendo en cuenta hasta qué punto éstos ilustran las características esenciales del concepto. En la clase de Karen Hendricks, estas características incluían el número de cotiledones y el tipo de nervaduras. Karen usó una combinación de ejemplos reales e ilustraciones para dar cuenta de estas características.

Después de elegir los ejemplos, la tarea siguiente es secuenciarlos. Generalmente, los más claros y obvios son presentados primero para ayudar a que los alumnos comprendan el concepto rápidamente. Por ejemplo, cuando se enseña un concepto simple como *mamífero*, primero usamos ejemplos obvios, como perro, gato, vaca o cebra en lugar de ballena, foca o murciélago. Una vez que el concepto básico está entendido, pueden usarse ejemplos adicionales para enriquecer los conocimientos de los alumnos.

Esta secuenciación se explica también considerando hasta qué punto los ejemplos ilustran las características esenciales. Nuevamente, en una clase acerca de los mamíferos, perro y gato son buenos ejemplos porque ilustran características como el pelo, la sangre caliente y la producción de leche. Además, la mayoría de los estudiantes tienen experiencias directas con estos mamíferos, lo que los hace más significativos para ellos.

Al seleccionar y secuenciar ejemplos y problemas para adquirir la habilidad, es importante considerar el éxito de los alumnos. Una de las ventajas del modelo de enseñanza directa es que colabora en la adquisición rápida y no traumática de sus nuevas habilidades. Esto sugiere que los problemas deben ser seleccionados y secuenciados de manera tal que los estudiantes puedan desarrollar destreza y confianza en el uso de sus habilidades a través de una práctica exitosa.

Tim Hardaway ayudó a sus alumnos a alcanzar esta meta, dando los problemas más fáciles al principio. Primero seleccionó problemas que implicaban la suma de un solo dígito sin reagrupar, luego pasó a la suma de un solo dígito con reagrupamiento, avanzó hacia la suma de dos dígitos sin reagrupar y finalmente llegó a la suma de dos dígitos con reagrupamiento. Pasando de lo simple a lo complejo, Tim proporcionó andamiaje de enseñanza, asegurándose que sus alumnos tuvieran altas tasas de éxito y minimizando la frustración y la confusión.

Una vez que el docente especificó las metas, identificó los conocimientos y las habilidades prerrequeridas y seleccionó y secuenció ejemplos y problemas, entonces está listo para poner estas etapas planificadas en acción. En la próxima sección discutiremos las etapas de implementación del modelo de enseñanza directa.

Implementar clases según el modelo de enseñanza directa

La implementación de clases usando el modelo de enseñanza directa se hace generalmente en cuatro etapas. En la primera, se introduce el nuevo contenido y se lo conecta con los conocimientos previos del alumno. En la segunda etapa se describe y explica el nuevo contenido usando ejemplos concretos para hacer que el tema sea significativo. A continuación se realiza la práctica guiada, en la que los alumnos experimentan con el nuevo contenido, ya sea aplicándolo a otros ejemplos o probándolo en nuevos problemas. En la cuarta etapa, los alumnos practican solos, lo que promueve la automatización y la transferencia. Examinamos estas etapas en las siguientes secciones.

Etapa 1: introducción

La etapa introductoria de una clase con el modelo de enseñanza directa desempeña varias funciones. Primero, atrae a los alumnos a la clase; sin la atención del alumno, los mejores esfuerzos del docente se desperdician. Además, la introducción proporciona una visión general del contenido que sigue y permite que los alumnos observen en el curso de la clase cómo se relaciona aquél con contenidos aprendidos anteriormente. La introducción también da al docente la oportunidad de motivar a los alumnos y de explicar cómo el nuevo contenido será beneficioso para ellos en el futuro. Examinemos cada una de estas funciones.

Foco introductorio

En el capítulo 2 definimos el foco introductorio como "las acciones que realiza el docente al comienzo de una clase, diseñadas para atraer la atención de los estudiantes e introducirlos en ella". Es importante atraer a los alumnos y concentrar su atención en la tarea de aprendizaje. Sin embargo, la investigación indica que los docentes a menudo descuidan esta función esencial de capturar la atención. En un estudio de habilidades de la enseñanza, los investigadores encontraron que sólo el 5% de los docentes hacía un esfuerzo consciente de atraer a sus alumnos a la clase (Anderson y otros, 1984).

Madelaine Hunter (1984) llamó a esta parte de la clase *curso anticipatorio* y enfatizó la necesidad de que los docentes atraigan y mantengan la atención del alumno desde el comienzo de la clase. Tim Hardaway proporcionó un foco introductorio presentando a sus alumnos el problema con enunciado, al que volvió más tarde, y Karen Hendricks usó una filmina que mostraba la relación entre monocotiledóneas, dicotiledóneas y angiospermas, a modo de foco introductorio.

Visión general de la clase

Una segunda función de la introducción es brindar a los alumnos una orientación sobre los contenidos que se tratarán. La visión general de la clase a menudo incluye metas, un breve resumen del nuevo contenido y los procedimientos que se emplearán en la clase (Murphy, Weil y McGreal, 1986). Tim Hardaway presentó un problema de muestra y explicó que los alumnos podrían hacerlo cuando la clase finalizara, proveyendo así una visión general del desarrollo de su módulo, y Karen Hendricks estructuró su clase con una filmina inicial explicando a los alumnos que podrían diferenciar entre plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas al terminar.

Motivar a los alumnos

La motivación es la tercera función que desempeña la introducción. El docente explica cómo y por qué el nuevo tema debe ser estudiado en un intento por motivar a los alumnos. Tim Hardaway intentó esto cuando enfatizaba a sus alumnos la importancia de su nueva habilidad matemática para resolver problemas comunes y cotidianos. También Karen Hendricks estimuló el interés de sus alumnos explicando que las plantas monocotiledóneas y las dicotiledóneas eran una importante fuente de alimentación para los humanos. El componente motivacional se construye sobre el foco introductorio y ayuda a mantener la atención.

Etapa 2: presentación

Durante la etapa de presentación de una clase de enseñanza directa, el docente explica el concepto o explica y se constituye como modelo de la habilidad que enseña. En ocasiones se llama "etapa de desarrollo" (Murphy y otros, 1996) o "de entrada y modelo" (Hunter, 1984) a este paso de la implementación, donde el docente usa demostraciones y modelos para ayudar a que el tema se vuelva significativo para los alumnos.

Si bien esta etapa parece simple y directa, la investigación indica que su implementación resulta difícil para los docentes. Uno de los problemas es ponerse en el lugar de los estudiantes y conceptualizar el nuevo contenido de una manera tal que tenga sentido para ellos. Los docentes describen el problema de la siguiente manera:

Nunca pude concebir completamente (cómo enseñar una habilidad cognitiva). Lo más difícil es pensar cómo hacerlo... Imaginar cómo modelar (la habilidad) es difícil para mí... Realmente tengo que sentarme y escribirlo. Quiero decir, todavía lo hago, todos los días, con ese grupo (Duffy y Roehler, 1985, p.6).

Una explicación para este problema se relaciona con la internalización y la automatización. Los conceptos y habilidades que enseñamos se vuelven a menudo tan automáticos que los realizamos casi inconscientemente. Por eso, tenemos problemas cuando tratamos de verbalizarlos -o incluso modelarlos- para nuestros alumnos. Por ejemplo, pensemos cómo explicar y modelar esta situación para un niño pequeño: atar los cordones. Nuestra explicación sería algo vaga, como "Bueno, primero haces esto y luego pones un cordón encima de otro..." y nuestra demostración sería confusa y algo improvisada. Esta dificultad es similar a la que encuentran los docentes cuando tratan de enseñar habilidades con las que están muy familiarizados.

Como reacción a este problema, los docentes a menudo pasan esta etapa rápidamente y proporcionan modelos y explicaciones escasos, pidiendo que los alumnos intenten realizar las operaciones antes de estar listos (Good y Grouws, 1979; Good, Grouws y Ebmeier, 1983). Una solución parcial para este problema es usar el análisis del trabajo y descomponer las habilidades complejas en mayor cantidad de partes específicas.

Las presentaciones más productivas son claras, interactivas y contienen la ejemplificación y modelos suficientes para desarrollar la comprensión de los estudiantes. Tanto Tim Hardaway como Karen Hendricks implementaron esta etapa eficazmente en sus clases. Por ejemplo, el mismo Tim demostró para sus alumnos cómo eran los procesos de resolución de problemas, pidiéndole luego a Antonio que explicara y modelizara para sus compañeros la forma

en la que había resuelto su problema. También, tanto Tim como Antonio hablaron mientras resolvían el problema, compartiendo con otros lo que pensaban.

Karen usó varios ejemplos para hacer una presentación eficaz. Cuando introdujo el concepto *planta monocotiledónea* o *dicotiledónea*, compartió cada ejemplo con los alumnos y mientras discutía las características esenciales, las relacionó con las ilustraciones o las plantas que había mostrado. Ella también puso por escrito las características y la información importante en el pizarrón. Tanto Tim Hardaway como Karen Hendricks comprometieron a los alumnos mediante preguntas durante las etapas de presentación de sus clases.

Etapa 3: práctica guiada

Durante la práctica guiada, los estudiantes prueban el nuevo contenido mientras el docente monitorea cuidadosamente su progreso y retroalimenta el proceso que sus alumnos realizan. Durante la etapa de práctica, tanto el rol del docente como el del alumno se modifican. El docente cambia su función de proveedor de información y modelo a la de apoyo, mientras que los alumnos cambian de receptores a examinadores de su propia comprensión con los ejemplos y problemas provistos por el docente.

Durante las primeras etapas de la práctica guiada, el docente proporciona el andamiaje necesario para asegurar que los alumnos obtengan éxitos cuando prueben nuevas habilidades. Gradualmente, los docentes reducen el número de este apuntalamiento y transfieren más responsabilidad a los estudiantes. La calidad y cantidad de lo que el docente dice caracterizan esta etapa. Inicialmente, el docente ofrece pistas y consignas de apoyo que constituyen el andamiaje. Luego, a medida que los alumnos asumen mayor responsabilidad en explicar problemas y clasificar ejemplos, la participación del docente estará enfocada hacia el sondeo, diseñada para elevar el nivel de la reflexión y la aplicación por parte del alumno.

La práctica guiada, tuvo lugar en la clase de Tim cuando ayudó a sus alumnos a resolver problemas usando sus palillos de contar y el pizarrón. Karen proporcionó práctica guiada cuando mostró ilustraciones y filminas de plantas como el arroz y el maíz y pidió a los alumnos que las clasificaran explicando sus respuestas.

Durante la práctica guiada los docentes deben decidir cuándo hacer la transición. La práctica independiente eficaz requiere que los alumnos tengan suficiente pericia para resolverla correctamente con poca ayuda del docente.

Hay muchas maneras de verificar si los estudiantes están listos para esta transición. Una es la proporción de éxito entre los alumnos; cuando las respuestas de los estudiantes durante la práctica guiada son correctas en un 80 o 90%, la clase probablemente ya esté lista para la práctica independiente. Otra forma de verificación es la calidad de las respuestas. Las respuestas rápidas y confiadas son la señal de que los alumnos están listos; las respuestas dubitativas o parcialmente correctas sugieren la necesidad de mayor cantidad de práctica guiada.

Durante esta etapa es esencial sostener un alto nivel de interacción entre docente y alumno. Es necesario que los docentes formulen preguntas que clarifiquen y sondeen, con el fin de determinar si los alumnos realmente comprenden el nuevo contenido o están siguiendo un conjunto de procedimientos memorizados. La investigación indica que los docentes más eficaces hacen tres veces más preguntas durante esta etapa de la enseñanza directa que sus colegas menos eficaces (Evertson y otros, 1980). La interacción docente-alumno también abre a los docentes el acceso al pensamiento de los alumnos y les permite comprender y "limpiar" los errores que ellos puedan cometer.

Hasta el momento, se ha presentado, explicado y modelado el tema y los estudiantes tuvieron la oportunidad de practicar con la guía del docente. Ahora deben estar listos para la práctica independiente.

Etapa 4: práctica independiente

Ésta es la etapa final del modelo de enseñanza directa. Durante su transcurso, los alumnos practican la nueva habilidad o aplican el concepto por sí mismos y desarrollan tanto la automatización como la transferencia.

Idealmente, la práctica independiente ocurre en dos fases. Durante la primera, los estudiantes practican en clase con la ayuda del docente. Luego, los estudiantes trabajan solos realizando tareas en sus casas.

La práctica independiente en el aula es importante porque posibilita que el docente monitoree el progreso del aprendizaje y ofrezca ayuda si es necesario. Tanto la proporción de éxito, como los conflictos con que los alumnos se encuentran ayudan al docente a diagnosticar problemas. Si pocos alumnos tienen problemas, el docente puede trabajar con algunos de ellos individualmente. Si varios tienen el mismo problema, tal vez sea necesario trabajar con toda la clase y volver a enseñar los aspectos del tema que los alumnos no entienden (Brophy y Good, 1986).

Los estudiantes comenzaron la práctica independiente en la clase de Karen Hendricks cuando ella repartió una hoja y pidió que los alumnos clasificaran ejemplos adicionales de monocotiledóneas y dicotiledóneas. Dejamos la clase de Tim Hardaway antes de que progresara hacia la práctica independiente.

Así, esto concluye nuestra discusión acerca de los procedimientos generales para implementar el modelo de enseñanza directa. En la próxima sección discutiremos la adaptación de este modelo para la enseñanza de principios, generalizaciones y reglas académicas.

El modelo de enseñanza directa: variaciones

Hasta este punto, en el capítulo hemos descrito el modelo de enseñanza directa como una estrategia para enseñar conceptos y habilidades. Sin embargo, el modelo también puede ser usado para enseñar generalizaciones, principios y reglas académicas.

En el capítulo 3 dijimos que las generalizaciones, los principios y las reglas implican una relación entre conceptos y que describen tendencias o patrones en el mundo. Los siguientes son algunos ejemplos:

- Las personas inmigran por razones económicas. (Una generalización.)
- Una dieta rica en grasas saturadas eleva el nivel de colesterol. (Una generalización.)
- Cuanto mayor es la fuerza no equilibrada sobre un objeto, mayor es su aceleración. (Un principio.)
- El pronombre debe concordar en género y número con su antecedente. (Una regla académica.)
- Al redondear un número, si el último dígito es 5 o más se redondea hacia arriba, si es 4 o menos se redondea hacia abajo. (Una regla académica.)

Las generalizaciones, los principios y las reglas son semejantes a los conceptos, en el sentido de que pueden ser ilustrados con ejemplos, y los ejemplos de alta calidad son la clave para un aprendizaje exitoso en todos los casos. En esta sección discutiremos el uso del modelo de enseñanza directa para enseñar estas formas de contenido.

Planificar

La planificación para la enseñanza de generalizaciones, principios y reglas con el modelo de enseñanza directa es semejante al proceso de planificación necesario para enseñar conceptos. Es necesario que las metas estén claramente determinadas, que el conocimiento previo requerido esté identificado y los ejemplos hayan sido seleccionados y secuenciados. Como cuando enseñamos conceptos, es esencial tener una idea precisa de las metas de la enseñanza y una comprensión completa de la exposición que se hará.

Implementar

Como en la etapa de planificación, la implementación del modelo de enseñanza directa para enseñar generalizaciones, principios y reglas es similar a su uso para enseñar conceptos. Durante la etapa introductoria, el docente da una visión general del contenido, establece conexiones con el conocimiento previo de los estudiantes y los ayuda a comprender el valor del nuevo contenido. Durante la etapa de presentación, el docente describe el tema, explica los conceptos incluidos en la exposición y usa ejemplos para ayudar a los alumnos a comprender las relaciones descritas en él. La práctica guiada permite a los estudiantes experimentar con el tema y la práctica independiente brinda ejemplos adicionales para desarrollar automatización y transferencia. Sugerimos identificar las etapas en el siguiente estudio de caso:

Tamra Evans, una docente de Estudios Sociales de la escuela secundaria, quería enseñar a sus alumnos la siguiente generalización: "Si la demanda permanece constante, el precio está inversamente relacionado con la oferta".

Para comenzar la clase afirmó:

—Hemos estado estudiando la economía de los países durante varias clases, entonces revisemos lo que vimos hasta ahora. ¿Qué queremos decir con economía?... ¿Jerry?

—Economía es lo que tiene que ver con el dinero —respondió.

—Bien, ¿y qué aspectos particulares del dinero? ¿Tim?

—Bueno, dice cómo se hace el dinero y cómo se distribuye —contestó Tim.

—Excelente, Tim —sonrió Tamra—. Hoy vamos a ver una ley particular en economía. Esta ley dice que: "Cuando la demanda permanece constante, el precio y la oferta están inversamente relacionados".

Mientras enunciaba la generalización, la escribió en el pizarrón.

—Esta ley es importante —continuó—. Porque nos va ayudar a comprender por qué los precios de las cosas que compramos en los negocios suben y bajan. La oferta, como veremos en la clase de hoy, es un importante factor que influye sobre el precio.

—Ahora... ¿cómo se relacionan, la oferta, la demanda y el precio con el tema de la economía?... ¿Cheryl?

—...Creo... que el precio se relaciona con el dinero y... con cómo alguien hace dinero —respondió Cheryl dubitativa.

—¡Sí! Muy bien, Cheryl. Ahora veamos los términos "oferta", "demanda", "precio" e "inversamente". ¿Qué significa la palabra inversamente?... ¿Mike?

—... Significa que cuando algo se hace más grande, otra cosa se hace más pequeña —respondió Mike.

Tamra continuó la discusión de cada término hasta que estuvo satisfecha con la comprensión de los alumnos. A partir de entonces, continuó con la clase y dijo:

—Miren. El párrafo que hay en el pizarrón ilustra la generalización.

Entonces mostró a los alumnos el siguiente ejemplo:

Viajé a una ciudad de aproximadamente medio millón de habitantes en agosto de 1992; ahí cargué combustible en una estación independiente a un precio de \$ 0,949 el litro. En marzo de 1993, hice otro viaje a la misma ciudad. En ese momento, el combustible sin plomo se vendía a \$ 1,249 el litro. Cuando pregunté al empleado el porqué de este gran salto en el precio, me explicó que una huelga en las refinerías locales había hecho que el combustible fuera más difícil de conseguir.

Después de darles tiempo a los alumnos para leer la anécdota, preguntó:

—¿En qué se relaciona el ejemplo con nuestra generalización?... ¿Judy?

—... La huelga implica que la oferta disminuyó, supongo.

—Sí, bien, identificaste la variable clave en el ejemplo, Judy. ¿Qué más?... ¿David?

— El precio subió —respondió David rápidamente.

—¿Y cómo llamamos esa clase de relación?

—... Oh. Eso es lo que significa inverso —contestó David después de pensar un momento.

—Y la cantidad de personas que querían comprar permaneció igual —agregó Ann.

—Muy bien hecho —sonrió Tamra—. Vemos cómo el ejemplo ilustra que el precio y la oferta están inversamente relacionados, si la demanda permanece igual.

—Ahora miren otro ejemplo y díganme si ilustra la ley —continuó.

Y mostró el siguiente ejemplo:

Jimmy decidió poner un puesto de limonada en la esquina de la casa del padre. Cobraba cuatro centavos el vaso y la gente le compraba limonada mucho más rápido de lo que él podía hacerla. Jimmy decidió: "Seguramente, la seguirán comprando si cobro cinco centavos el vaso". Y eso hizo. Dos días más tarde Joey, que vio lo bien que le iba a Jimmy, decidió abrir su propio puesto de limonada frente al de Jimmy. Cobraba tres centavos el vaso, y pronto toda la gente que paraba en el puesto de Jimmy fue al de Joey. Entonces Jimmy bajó el precio a tres centavos, y ambos niños vendieron limonada.

—¿Este ejemplo ilustra el principio que estuvimos discutiendo? —se preguntó Tamra— ¿Cómo afectó a la demanda que Joey abriera el puesto?... ¿Jason?

—Creo que no lo hizo. Debí haber sido casi la misma.

—Muy bien, Jason. No hay razones para pensar que el puesto de Joey haya tenido algún efecto en la cantidad de personas que querían comprar.

—Sí, Kristy —Tamra sonrió en respuesta a que Kristy había levantado la mano.

—Lo tengo —dijo Kristy con entusiasmo—. Como la demanda era la misma y el puesto de Joey aumentó la oferta, tuvo que bajar el precio, y eso es una relación inversa.

—Excelente análisis, Kristy. ¿Entonces el ejemplo ilustra el principio?

—Sí —replicó Kristy con seguridad.

—Les mostraré uno más —dijo Tamra y mostró el siguiente ejemplo en la pantalla:

En los años ochenta, con el *boom* de la tecnología computada, muchas universidades ampliaron notablemente sus currículos sobre computación. Además surgió una campaña para intentar y mantener el liderazgo sobre otros países industrializados, como Alemania y Japón. En ese momento, todos las personas que tenían títulos universitarios en computación científica podían estipular libremente sus salarios en la mayoría de las universidades.

Con el paso de los años ochenta a los noventa, muchos estudiantes todavía se especializaban en computación científica, pero con la reestructuración del negocio y las "reducciones", el énfasis en esta especialidad se redujo un poco.

A mediados de los años noventa, muchos expertos en computación científica no han podido conseguir empleo y, aquellos que están empleados, reciben salarios comparativamente más bajos que los que recibían diez años antes.

—¿Este ejemplo ilustra la ley que estamos discutiendo? —preguntó Tamra—. ¿Karen?

—... No... No estoy segura —respondió Karen.

—Veámoslo con detenimiento —sugirió Tamra—. ¿Qué pasó con el precio?

—... Los salarios bajaron —Karen sugirió vacilante.

—Sí, es así. Está bien, Karen. Ahora, ¿qué pasó con la oferta?... ¿Jan?

—No me parece que haya cambiado mucho.

—¡Ah! ¡Pero bajó la demanda! —agregó John, con una mirada sagaz—. El ejemplo no ilustra la idea que estamos discutiendo, porque nuestra generalización dice que la demanda permanece constante.

—¡Bravo, todos! —los elogió Tamra—. Ése es un excelente análisis. Como lo hicieron tan bien, piensen ahora y vean si pueden crear algunos ejemplos más que ilustren la generalización.

Con la ayuda de Tamra los alumnos generaron algunos ejemplos nuevos, que analizaron como los tres primeros. Entonces ella continuó:

—Alumnos, tengo algunos casos más que quiero que analicen ahora. Con cada uno quiero que hagan lo siguiente: si ilustra la generalización, expliquen cómo lo hace e identifiquen cada término -oferta, demanda y precio- de la generalización, y si no la ilustra, expliquen por qué. Quiero que comiencen a hacerlo en el tiempo que queda y yo recorreré el aula para ver si tienen preguntas. Si no terminan, llévenlo a casa de tarea y lo discutiremos mañana.

Como podemos ver, el uso del modelo de enseñanza directa para enfocar el aprendizaje de generalizaciones, principios y reglas es muy semejante a los procedimientos usados al enseñar conceptos. En la etapa introductoria, el docente también esboza la clase e intenta explicar cómo se relaciona el nuevo contenido con las vidas de los alumnos. Durante la etapa de presentación, el docente describe la generalización y se asegura de que los alumnos comprendan los conceptos que contiene.

El docente, entonces, usa estudios de casos para ilustrar la generalización y para ayudar a los alumnos a ver cómo se relacionan con el mundo real. Durante la práctica independiente, los estudiantes analizan otros ejemplos.

En resumen, el modelo de enseñanza directa proporciona una manera eficaz y económica de enseñar generalizaciones, principios y reglas. Como con la enseñanza de conceptos, los ingredientes esenciales para clases exitosas son el uso abundante de ejemplos y la interacción docente-estudiante y estudiante-estudiante que compromete a los alumnos a dar sentido a los ejemplos.

Evaluación diagnóstica

La evaluación de los resultados de aprendizaje de contenido en una clase de enseñanza directa es similar al proceso con el modelo inductivo y el modelo de adquisición de conceptos. Este proceso fue discutido en detalle en el capítulo 3 y reforzado en el capítulo 4. Se pueden revisar esas secciones si se cree necesario.

Para reforzar el proceso de evaluación, observemos nuevamente la clase de Karen Hendricks. Tiene numerosas opciones para elegir cómo evaluar a sus alumnos. Por ejemplo, pudo elegir una o varias de las siguientes posibilidades:

1. Pedir a los alumnos que definan monocotiledóneas y dicotiledóneas.
2. Repartir figuras de monocotiledóneas y dicotiledóneas y pedirles que identifiquen cada una.
3. Ofrecer ejemplos reales de monocotiledóneas y dicotiledóneas para que los alumnos los clasifiquen, explicando sus decisiones.
4. Pedir que los alumnos provean sus propios ejemplos de monocotiledóneas y dicotiledóneas, explicando cada caso.

Podemos ver fácilmente que pedir a los alumnos que definan estos conceptos es un recurso muy superficial para medir su comprensión del concepto, a menos que sea usado junto con otras medidas. Sin embargo, las demás serían un indicador válido de la comprensión de los estudiantes y la exigencia hacia éstos aumenta progresivamente en ellas.

Una evaluación eficaz del aprendizaje de conceptos, en general, es hacer que los estudiantes clasifiquen ejemplos positivos y negativos de cada concepto. Por ejemplo, para una clase sobre los adjetivos, el docente puede presentar a los alumnos un ítem como el siguiente:

Rodee con un círculo las palabras que sean adjetivos:

- a. bonito
- b. ir
- c. pelota
- d. temprano
- e. grande
- f. locamente
- g. evento

Un ítem de este tipo es fácil de preparar y de corregir. Sin embargo, esta eficacia tiene su precio. En el mundo real queremos que los estudiantes puedan escribir utilizando apropiadamente los adjetivos. Un ítem mucho más válido con respecto a esta meta es pedir a los alumnos que escriban un párrafo y que identifiquen los adjetivos que usaron. Estas evaluaciones

intentan ubicar a los estudiantes en situaciones más realistas y hacen que el proceso de evaluación sea tan cercano a la vida real como sea posible.

Sin embargo, corregir un ítem de este tipo lleva mucho tiempo. Una solución razonable podría ser presentar a los estudiantes un pasaje ya preparado para que identifiquen los adjetivos. Si bien no es tan efectivo como hacer que lo escriban ellos mismos, puede ser evaluado eficazmente con un puntaje. Obviamente, pueden usarse también otros procedimientos de medición. Hemos presentado el ejemplo anterior como ayuda, para facilitar la comprensión, pero no nos proponemos sugerir que es el único formato apropiado.

La búsqueda de un término medio entre la validez de la evaluación y la exigencia que ello implica para el docente es una decisión profesional. Sólo el docente puede tomarla.

Resumen

El modelo de enseñanza directa es una estrategia fuertemente dirigida por el docente que puede emplearse para enseñar conceptos y habilidades. El modelo, derivado de la investigación de la eficacia del docente, de la teoría del aprendizaje por observación y del trabajo de Lev Vygotsky, consta de una serie de cuatro etapas: introducción, presentación, práctica guiada y práctica independiente. El uso de ejemplos y problemas bien pensados es la clave del éxito de las actividades de aprendizaje en todos de los modelos.

Aunque muy dirigido por el docente, el uso eficaz del modelo de enseñanza directa requiere de altos niveles de interacción entre el docente y los estudiantes. Los patrones en esta interacción cambian a medida que se desarrolla la clase. Inicialmente, el docente presenta información y guía cuidadosamente a los estudiantes cuando trabajan con ejemplos y problemas. Luego, los estudiantes trabajan cada vez más independientemente, hasta que logran analizar ejemplos y resolver problemas sin la ayuda del docente.

Si bien el modelo está diseñado específicamente para enseñar habilidades y conceptos, puede ser modificado fácilmente para enseñar principios, generalizaciones y reglas académicas.

Conceptos importantes

Análisis de tareas (p. 207)	Modelo de enseñanza directa (p. 200)
Andamiaje (p. 204)	Modelizar (p. 203)
Aprendizaje por observación (p. 203)	Pensamiento en voz alta (p. 203)
Automatización (p. 206)	Transferencia (p. 207)
Curso anticipatorio (p. 209)	Zona de desarrollo próximo (p. 204)
Habilidades (p. 206)	

Ejercicios

1. Considere la siguiente lista de metas. Identifique las que puedan alcanzarse más apropiadamente con el modelo de enseñanza directa:
 - a. Comprender el concepto de número primo.

- b. Simplificar expresiones aritméticas siguiendo la regla: multiplicar y dividir de izquierda a derecha y luego sumar y restar de izquierda a derecha.
 - c. Comprender el concepto de cuadrado.
 - d. Comprender el concepto de escala mayor.
 - e. Comprender: "Cuando dos sustancias no se mezclan, los materiales menos densos flotan en los materiales más densos".
 - f. Comprender el concepto de gerundio.
 - g. Determinar las relaciones mundiales entre la economía y el espacio geográfico, previas a la Segunda Guerra Mundial.
2. Elija un tema de su área de enseñanza. Luego prepare un conjunto de ejemplos que puedan usarse para enseñarlo eficazmente.
3. Lea el siguiente ejemplo de clase, donde una docente usa el modelo de enseñanza directa. Luego responda las preguntas que siguen.

Al comenzar su clase de Lengua, Kathe Lake dijo:

- Hoy, alumnos, vamos a hablar acerca de otra clase de pares de palabras. ¿Quién recuerda qué otro par de palabras hemos estudiado? ¿John?
- Ayer hablamos acerca de los sinónimos —respondió John.
- Bien, ¿quién sabe qué es un sinónimo?... ¿Mary?
- Sinónimos son pares de palabras que significan lo mismo, como grande y extenso.
- Muy bien, Mary. ¿Podrían darme algún otro ejemplo?... ¿Tony?
- ... Rápido y veloz.
- ¡Muy bien! ¿Y uno más? ¿Bob?
- ¿Qué les parece flaco y delgado?
- Sí, muy buen ejemplo, Bob. Bueno, hoy estudiaremos una clase diferente de pares de palabras llamadas antónimos. Cuando terminemos la clase de hoy, podrán dar algunos ejemplos de antónimos. También, cuando yo les dé una palabra podrán encontrarle un antónimo.

Entonces escribió lo siguiente en el pizarrón:

Sinónimos	Antónimos
-----------	-----------

(el mismo significado)

(significado opuesto)

—Los antónimos son pares de palabras que tienen significado opuesto. ¿Qué queremos decir con pares de palabras? —preguntó Kathe.

Susan dudó y luego dijo:

- Creo que par significa dos.
- Bien Susan —asintió Kathe con una sonrisa—. Entonces par significa dos palabras. Ahora, ¿qué significa opuesto?
- Significa algo así como diferente o no igual, creo —se ofreció Joe.
- Eso está muy cerca, Joe —dijo Kathe—. Dejen que les dé un ejemplo. *Grande y chico* tienen significados opuestos y son dos palabras, entonces son antónimos. *Opuesto* significa que tiene significado diferente o casi inverso, como *grande y chico*.

Entonces, escribió "grande" y "chico" debajo del término antónimos.

—Otro ejemplo de antónimos es *arriba* y *abajo*. Son antónimos porque son pares de palabras cuyos significados son opuestos. Entonces, los colocamos aquí, en la columna de los antónimos. Vamos a probar con otro. ¿*Feliz* y *contento* son antónimos? ¿Andy?

—No —respondió Andy.

—¿Por qué no? —preguntó Kathe.

—Porque las palabras no tienen significado opuesto. Significan lo mismo.

—¿Entonces qué son, Andy?

—Sinónimos.

—Bien, Andy. Los ubicamos en la columna de los sinónimos. Ahora probemos con otro. ¿*Caliente* y *frío* son antónimos? ¿Ted?

—... Sí, porque es un par de palabras y tienen significado opuesto.

—Entonces, van aquí en el pizarrón. ¿Y qué pasa con *vivo* y *muerto*? ¿Pat?

—También son antónimos, porque significan lo contrario.

—Bien. Ahora quiero ver si pueden darme algunos ejemplos de antónimos. Piénsenlo muy bien. ¿Alguien? ¿Lynne?

—¿Qué les parece *adentro* y *afuera*?

—Bien. ¿Alguien más? ¿Ana?

—¿Puede ser *rápido* y *despacio*?

—¿Y por qué esos son antónimos? —preguntó Kathe.

—Porque son un par de palabras con significado opuesto.

—Muy bien. Ahora una última prueba. ¿Recuerdan que teníamos el par de palabras *feliz* y *contento*, y dijeron que no eran antónimos? ¿Alguien puede hacer antónimos con estas palabras? ¿Jim?

—¿Puede ser *contento* y *triste*?

—Bien, Sam, ¿tienes algún otro más?

—*Contento* y *angustiado*.

—Ambos son excelentes antónimos. Creo que todos lo hicieron muy bien y aprendieron acerca de esta nueva clase de pares de palabras. Ahora, que alguien me diga qué aprendimos hoy. ¿Susan?

—... Bueno aprendimos los antónimos.

—Bien. Continúa —sonrió Kathe.

—Antónimos significa lo contrario.

—¡Sí, excelente! Y algo más. ¿Brad?

—Son pares de palabras.

—Exactamente. Muy bien, Brad.

Entonces para cerrar la clase dijo:

—Recuerden, ¿los pares de palabras que significan lo mismo son... todos?

—¡Sinónimos! —respondieron al unísono.

—Bien. ¿Y los pares de palabras que son opuestos son...?

—¡Antónimos! —respondió la clase.

—Excelente. Ahora tengo unos ejercicios que quiero que resuelvan individualmente. Entonces distribuyó una hoja entre los alumnos, dejando que comenzaran a trabajar solos, mientras ella caminaba por el aula.

- a. Identifique cada una de las etapas del modelo de enseñanza directa en la clase de Kathe Lake.
- b. Considere cómo evaluar el concepto que enseñó Kathe Lake. Prepare un ítem que pueda ser usado con ese fin.
- c. Si bien la enseñanza de Kathe siguió técnicamente el modelo de enseñanza directa, podemos criticar un aspecto importante. Realice esa crítica. (Puede reflexionar sobre la referencia al trabajo de Brown, Collins y Duguid [1989], que fue presentado por primera vez en el capítulo 3).

Preguntas para la discusión

1. Compare el modelo de enseñanza directa con los modelos inductivo y de adquisición de conceptos. ¿Cuáles son las semejanzas y las diferencias? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada uno?
2. ¿En qué difiere el modelo de enseñanza directa de una típica clase expositiva? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas comparado con el método expositivo?
3. En los ejercicios alentamos un análisis de contenido que podría ser enseñado eficazmente con el modelo de enseñanza directa. Considere ahora otras circunstancias en las que una clase con el modelo de enseñanza directa sea más eficaz que una con el modelo inductivo. ¿En qué afectan a esta decisión el tipo de estudiantes y las metas de la clase?
4. Considere nuevamente las metas de contenido. ¿Cómo afectan esos contenidos en la decisión de elegir el modelo inductivo o el de enseñanza directa? Analice esta cuestión en términos de la abstracción del concepto o de la generalización, en lo "vago" que es el tema y los conocimientos previos de los alumnos.
5. ¿Qué alternativas tiene el docente si llega al final de la clase de enseñanza directa y los estudiantes aún no alcanzan la abstracción necesaria para comprender el concepto? ¿Cómo se compara esto con una clase inductiva?
6. Compare cuánto habla el docente y cuánto habla el alumno en una clase de enseñanza directa y en una clase inductiva. ¿Qué condiciones pueden ser la causa de que esto varíe?
7. Se puede argüir que el énfasis que pone el modelo de enseñanza directa en las habilidades de pensamiento es menor que el del modelo inductivo. Considere nuevamente la clase de Karen Hendricks. ¿Cómo promovía las habilidades de pensamiento de los alumnos usando el modelo de enseñanza directa?

7. Enseñar cuerpos organizados de conocimiento: el modelo de exposición y discusión

El modelo de exposición y discusión: una visión general

- Perspectivas teóricas
- La teoría de los esquemas: construir sobre los conocimientos previos de los alumnos
- Aprendizaje verbal significativo: el trabajo de David Ausubel
- Compromiso activo de los alumnos

Planificar clases de exposición y discusión

- Identificar metas
- Diagnóstico de los conocimientos previos de los alumnos
- Estructurar contenidos
- Preparar organizadores avanzados

Implementar clases de exposición y discusión

- Etapas: introducción
- Etapas: presentación
- Etapas: monitoreo de la comprensión
- Etapas: integración
- Etapas: revisión y cierre

Variaciones del modelo

Evaluación diagnóstica

Como vimos en el capítulo 6, el modelo de enseñanza directa está diseñado para enseñar habilidades, conceptos, principios y reglas, con énfasis en la enseñanza activa y en el logro de altos niveles de compromiso por parte de los estudiantes.

Sin embargo, vimos a lo largo del capítulo 5 que los docentes tienen muchas metas que no son sólo el aprendizaje de habilidades, conceptos, generalizaciones, principios y reglas. Metas como la comprensión de la Revolución Francesa en Estudios Sociales o el sistema respiratorio en Ciencias Naturales son cuerpos organizados de conocimiento mucho más amplios y el modelo de enseñanza directa es menos efectivo para alcanzar esas metas. Es necesario un modelo que ayude a los estudiantes a comprender tanto conceptos, generalizaciones, principios y reglas específicos, como las interconexiones entre ellos.

En este capítulo tratamos el modelo de exposición y discusión, un modelo diseñado para ayudar a los estudiantes a aprender cuerpos organizados de conocimiento. El modelo de ex-

posición y discusión tiene todas las virtudes del recurso de la exposición –presentación clara de ideas y economía de esfuerzo– y las combina con un formato interactivo que alienta a los alumnos a construir activamente su propia comprensión.

Las siguientes son las metas de este capítulo:

- Describir el marco teórico del modelo de exposición y discusión.
- Usar el modelo de exposición y discusión para planificar la enseñanza de cuerpos organizados de conocimiento.
- Construir diferentes tipos de organizadores avanzados.
- Implementar clases de exposición y discusión sin saltar ninguno de los pasos que las componen.
- Evaluar la adquisición de contenidos que se produce en las clases de exposición y discusión.

Comencemos nuestro estudio observando a una docente que emplea el modelo de exposición y discusión para desarrollar una unidad sobre el conductismo en una clase de Psicología de la escuela secundaria

Lorie Martello comenzó su clase diciendo:

—Chicos, hoy continuaremos nuestra discusión acerca del condicionamiento instrumental y miraremos los diferentes programas de refuerzo. Para avanzar en el tema, traje una situación hipotética, acerca de la cual quiero que piensen: Una mujer tenía un perro llamado Paxie. Ella quería entrenarlo para que todas las mañanas tomase el diario del jardín y lo pusiera en el porche para que no se mojase ni se rompiera. Ella sabía que algunas mañanas no estaría en casa para recompensar a Paxie, pero quería que su perro, de cualquier manera, trajera el diario. ¿Qué podía hacer para entrenarlo?... Deténganse y piensen un momento acerca de la situación.

Lorie hizo una breve pausa y luego continuó:

—Mantengamos el problema en mente y volveremos a él en un minuto. Ahora revisemos algunas cosas que dijimos ayer. ¿Quién puede darnos un ejemplo de *condicionamiento instrumental* y explicar por qué es una forma de aprendizaje de conducta?... ¿Bill?

—... Creo... Creo que es porque en el condicionamiento instrumental nos centramos en conductas y en recompensas previsibles.

—Bien, Bill. Ahora ¿quién puede describir en qué difiere del condicionamiento clásico?... ¿Jack?

—... Bueno, en el condicionamiento clásico la respuesta es que... que... sea quien sea que lo haga es un mecanismo que está fuera de su control, como el perro con la saliva. En el condicionamiento instrumental la respuesta es voluntaria.

—¿Puedes darnos un ejemplo de esa respuesta voluntaria? —tanteó Lorie.

—... Bueno, mi madre siempre agradece a mi padre cuando él la ayuda a ordenar en la cocina y en el comedor, por eso ahora él lo hace más seguido —respondió Sherry dubitativa.

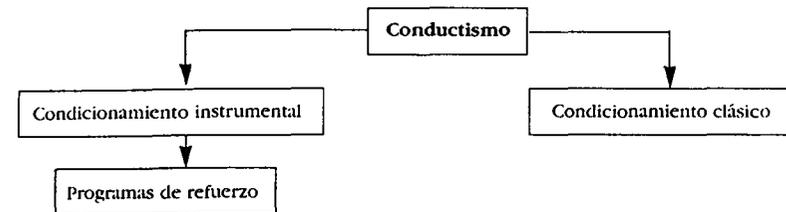
—También, en el condicionamiento clásico la conducta sigue al estímulo que la provoca y en el condicionamiento instrumental la conducta viene antes que el estímulo, como en... el refuerzo o en el castigo —se ofreció Hakeem.

—¡Muy bien! Hoy nos vamos a centrar en un aspecto del condicionamiento instrumental, que es el sistema de refuerzos que pueden proporcionarse para obtener conductas deseadas.

A continuación proyectó una filmina con el siguiente texto:

Los programas de refuerzo son aplicaciones de condicionamiento instrumental, en los cuales la frecuencia de las recompensas es específica. El refuerzo de conductas puede hacerse siempre, nunca o en otra forma intermedia de frecuencia. Esa forma intermedia puede basarse en el número de respuestas o en el tiempo. Cuando periódicamente elogiamos a un hermano o hermana por ayudarnos a limpiar la casa, estamos usando un programa de refuerzos.

El siguiente paso de Lorie fue proyectar un esquema.



—Antes de continuar quiero que hablemos acerca de este párrafo. Si tiene sentido para nosotros, nos ayudará a comprender el tema. El primer concepto en el que nos tenemos que centrar es en *refuerzo*. Recuerden que dijimos que refuerzo es producir el aumento de una conducta a través de un programa particular, como elogiar a una persona o premiar a un perro, en pos de obtener una consecuencia deseable.

Ahora, podemos decidir reforzar una conducta cada vez que ocurre o sólo a veces. A eso nos referimos cuando hablamos de *frecuencia* o *intervalo*. Entonces, si estamos tratando de entrenar a un perro para que dé la pata, podemos recompensarlo siempre que lo hace o una vez de cada dos o guiarnos por algún otro patrón. Eso es lo que queremos decir con frecuencia.

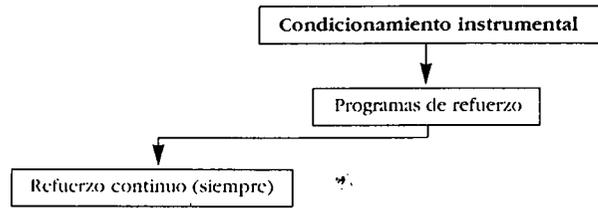
Otra manera de reforzar es manejando el tiempo de la recompensa. Digamos que queremos entrenar un perro para que se quede en el porche. Podemos recompensarlo cada 15 segundos, cada 30 segundos o cada minuto que está en el porche. Eso es lo que queremos decir con intervalo.

Ahora centrémonos en este esquema. ¿Qué conclusiones pueden extraer basándose en él?... ¿Jim?

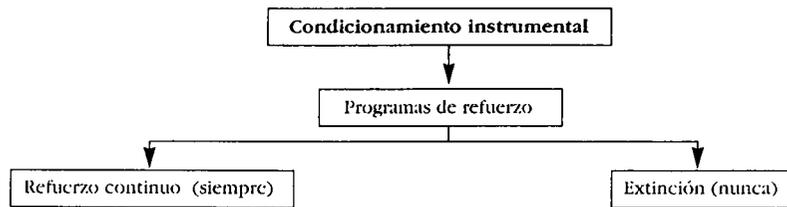
—... Bueno, aparentemente los programas de refuerzo sólo van con el condicionamiento instrumental —respondió Jim—. Porque los vemos debajo de él y no debajo del condicionamiento clásico.

—Excelente, Jim. Eso es exactamente. Ahora mira el párrafo que está en pantalla nuevamente. Habla acerca de recompensas para una conducta deseada. Esto significa que la recompensa viene después de que el organismo haya respondido, entonces se trata de una clase instrumental de condicionamiento. Ahora continuemos y centrémonos en las recompensas. ¿Qué sugiere el párrafo acerca de los programas de refuerzos?... ¿Juan?

- ... Describen cada cuánto una persona, o incluso los animales, son recompensados.
- Bien, Juan, ¿y qué significaría *refuerzos continuos*?... ¿Sandy?
- ... Supongo que es cuando son recompensados todas las veces que hacen lo que queremos —respondió Sandy después de pensar un momento.
- Excelente, Sandy. Ahora, Susan danos un ejemplo de eso,...
- ... Creo que sería que le den una galleta a Paxie cada una de las veces que traiga el diario.
- Bien, Susan. Ahora agreguen este esquema a sus notas.



- ¿Y qué tenemos en el otro extremo de continuo? ¿Qué pasa cuando una conducta nunca se refuerza? ¿Shanelle?
- ... El perro o la persona o quien sea detiene la conducta después de un tiempo.
- Excelente, Shanelle. Eso se llama extinción. Pongámoslo en nuestro diagrama también.

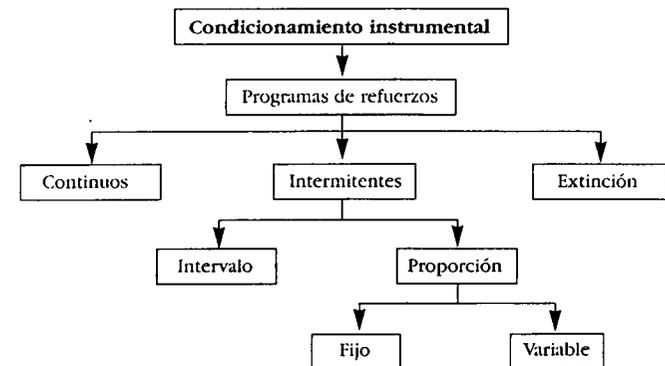


- ¿Cómo se comparan el refuerzo continuo y la extinción? —continuó Lorie.
- Son... como opuestos el uno del otro —se ofreció Judy—. En un extremo te refuerzan por todo, y en el otro no te refuerzan por nada.
- Miremos de nuevo nuestro párrafo —siguió Lorie—. Dice que un programa de refuerzos es la frecuencia o el intervalo de recompensas. ¿Cómo se relacionan los dos ítems de nuestro esquema con el párrafo?... ¿Nikki?
- ...En el primer caso, la frecuencia es alta y en el segundo es baja... en realidad no existe —respondió Nikki.
- Excelente, Nikki. Entonces vemos que ambas son formas de programas de refuerzos porque las dos describen una frecuencia de recompensas. Ahora agreguemos los refuerzos intermitentes a nuestro diagrama y definámoslos como un programa en el cual la conducta se refuerza parte del tiempo.

Después de escribir la definición en el pizarrón, continuó:
 —Hay dos clases principales de programas de refuerzo intermitente, que dependen de cómo se da el refuerzo. Se llaman *programas de proporción* o *de intervalos*. Primero, hable-

- mos acerca de los programas de proporción. En los programas de proporción, el organismo tiene que producir primero un cierto número de respuestas antes de ser reforzado. Es como el trabajo a destajo en una fábrica. ¿Quién sabe cómo funciona eso?... ¿Gerry?
- ... Bueno, mi papá trabaja en una fábrica que tiene trabajo a destajo, y le pagan según cuántos autos produzcan por día.
- Bien, Jerry. Eso sería un ejemplo de un programa de ración. ¿Quién podría darnos un ejemplo de la caja de Skinner que vimos en el laboratorio?... ¿Latinda?
- ...Sería como recompensar a un gato por el número de veces que presiona la barra.
- Bien, Latinda. Ahora comparemos refuerzos intermitentes y continuos. ¿Kathy?
- Creo que es algo fácil —respondió Kathy—. Cada conducta es recompensada con refuerzos continuos, y sólo algunas con refuerzos intermitentes.
- Bien, Kathy. Chicos, ¿cómo influye este tipo de refuerzo en la conducta? ¿Kwan?
- ...
- Comparémoslo con el continuo —alentó Lorie—. ¿Piensan que la proporción de respuestas será mayor o menor?
- ...Menor.
- ¿Por qué?
- ...Porque la rata tendría que presionar más rápido o más veces para obtener la recompensa y no usaría tanto tiempo para comer.
- Buena respuesta, Kwan. ¿Y qué pasaría si dejáramos de reforzar con un programa intermitente? ¿La conducta pararía más rápidamente o más lentamente que con el refuerzo continuo? ¿Por qué?... ¿Dan?
- ...Creo... que más rápido, porque la conducta no está tan firmemente establecida.
- ¿Sarah? Levantaste la mano.
- Creo que más lentamente porque el gato está acostumbrado a no ser reforzado.
- Interesante. Tenemos dos predicciones diferentes. ¿Recuerdan nuestro trabajo con condicionamiento clásico? ¿Nos ayuda en algo?

La clase continuó con la discusión acerca de los resultados de programas continuos o intermitentes. Lorie pasó a los temas de programas de proporción variable y fija y luego a una discusión acerca de programas de intervalo fijo y variable. El módulo de clase concluyó cuando Lorie usaba el siguiente esquema para revisar los principales conceptos discutidos durante el período.



El modelo de exposición y discusión: una visión general

En la clase que acabamos de ver, Lorie Martello usó el modelo de exposición y discusión para ayudar a sus alumnos a comprender las conexiones entre ideas dentro del tema del conductismo. Al implementar el modelo dio primero un pantallazo general que serviría como marco teórico para la información. Luego introdujo nuevos conceptos y ayudó a los estudiantes a conectarlos entre sí y ponerlos en relación con los contenidos que ya comprendían. En toda la clase, Lorie usó las preguntas para monitorear la comprensión de los alumnos y para evitar que aprendieran los conceptos en forma de ideas aisladas. Finalmente, integró los temas con una detenida revisión y cierre. Estas etapas del modelo de exposición y discusión están resumidas en la tabla 7.1.

Tabla 7.1. Estructura del modelo de exposición y discusión

Etapa	Función
Introducción	Se describe el fin de la clase, se comparten las metas y una visión general ayuda a los alumnos a ver la organización de la clase.
Presentación	Las principales ideas son definidas y explicadas.
Monitoreo de la comprensión	El docente determina si los estudiantes comprenden los conceptos y las ideas, o no.
Integración	Se exploran las interconexiones entre ideas importantes.
Revisión y cierre	Se resume detenidamente la clase.

El modelo de exposición y discusión: perspectivas teóricas

La eficacia del modelo de exposición y discusión proviene de tres fuentes básicas. La primera propone utilizar lo que los alumnos ya saben y construir sobre ese conocimiento previo. Una segunda perspectiva, basada en el trabajo de David Ausubel (1963, 1968), lleva a los docentes a presentar la información de una manera sistemática, lo que ayuda a los estudiantes a construir su comprensión del tema. Como último punto, se sostiene la eficacia del empleo de preguntas para comprometer activamente a los alumnos en el proceso del aprendizaje. Examinaremos estas perspectivas teóricas en las secciones siguientes.

La teoría de los esquemas: construir sobre los conocimientos previos de los alumnos

La teoría de los esquemas es una visión teórica de la construcción del conocimiento, que dice que la información que las personas almacenan en la memoria tiene la forma

de redes de ideas, relaciones y procedimientos organizados e interconectados (Good y Brophy, 1994). Las ideas, relaciones y procedimientos interconectados se llaman **esquemas** (Anderson, 1990). Por ejemplo, tomemos el esquema para el proceso del aprendizaje. Este esquema tiene información acerca del aprendizaje en general y otra información más específica acerca del aprendizaje en el colegio. Nos ayuda a saber cómo vestarnos, cuándo ir al colegio, qué hacer cuando llegamos allí, cómo actuar frente al docente y frente a los otros estudiantes. Dentro de él, hay procedimientos aun más específicos como las exposiciones, la discusión y el trabajo en grupo.

Los comienzos de la teoría de los esquemas se remontan al siglo XVIII, cuando el filósofo Kant describió que la mente usa activamente esquemas para guiar la percepción y categorizar la información (Rummelhart, 1980). El interés contemporáneo por el concepto de esquema data de la década de 1920 y del trabajo del psicólogo F. C. Bartlett (1932). Bartlett estaba interesado en el proceso de recordar información de pasajes escritos. Para examinar estos procesos, pidió a distintas personas que leyeran pasajes acerca del folklore hindú y que recordasen la información en diferentes momentos. Los resultados fueron sorprendentes. Primero, encontró que con el recuerdo inmediato los individuos recordaban diferentes partes de las historias. También, que como interpretaban las historias desde sus propios marcos de referencia, cambiaban los hechos para ajustarlos a esos marcos. Con el correr del tiempo, las distorsiones de las historias aumentaron, pero las distorsiones invariablemente estaban conectadas de tal manera que la información fuese significativa para los individuos mismos.

De los resultados, Bartlett concluyó que existe en las personas un fuerte impulso de encontrar un sentido para lo que tienen enfrente. (Esto se relaciona con la necesidad de estructura que discutimos en el capítulo 3.) Además, explicó la naturaleza personal e idiosincrática de las distorsiones mediante la idea de esquemas individuales; cada persona encuentra sentido al pasaje basándose en la manera en que sus experiencias anteriores estaban mentalmente organizadas. Veamos cómo funciona. Nuestra propuesta es leer ahora el siguiente párrafo y responder las preguntas que siguen.

En 1367, Marain y las colonias terminaron una guerra de siete años con los langurianos y los pitoks. Como resultado de esta guerra, Languria fue desplazada de las colonias de Bacol Oriental. Ahora Marain regiría Laman y otras tierras que habían pertenecido a Languria. Esto trajo paz a las colonias de Bacol. Los colonos no tuvieron que temer más los ataques de Laman. Los bacolios estaban felices de ser parte de Marain en 1367. Sin embargo, una docena de años después, este mismo pueblo estaría luchando contra los marainos por su independencia o su libertad del dominio de Marain unido (Beck y Mc Keown, 1993, p.2).

¿Qué sucedía aquí? ¿Cuánto sentido tiene este párrafo? Probemos con otro párrafo.

En 1763, Gran Bretaña y las colonias finalizaron una guerra de siete años con los franceses y los hindúes. Como resultado de esta guerra, Francia fue desplazada de América del Norte. Gran Bretaña entonces regiría Canadá y otras tierras que habían pertenecido a Francia. Esto trajo paz a las colonias americanas. Los colonos ya no temían ataques de Canadá y los americanos estaban felices de ser parte de Gran Bretaña en 1763. Sin embargo, una docena de años después, esta misma gente estaría peleando en contra de los británicos por su independencia o libertad de la autoridad de Gran Bretaña (Beck y Mc Keown, 1993, p.2).

Como para la mayoría de los lectores, el segundo pasaje tiene más sentido para nosotros que el primero, aunque ambos eran similares en largo, estructura y cantidad de detalle. El segundo es más significativo porque podemos utilizar nuestros conocimientos previos o esquema acerca de la Guerra de la Revolución para ayudar a integrar hechos aislados.

En todas las clases existe una situación similar. Cuando los estudiantes entran a la clase con creencias, actitudes y conocimientos previos muy diferentes, traen consigo diversos esquemas. Leen la misma historia acerca de la guerra de Vietnam y algunos se van convencidos de que en ese momento era necesario combatir incansablemente al comunismo, mientras que otros interpretan el pasaje como el ejemplo de un país todopoderoso que trata de ejercer control sobre la lucha básicamente interna de un país.

De estos ejemplos podemos ver que todos los esquemas tienen tres características principales (Rumelhart y Ortony, 1977). Primero, todos contienen material determinado por las experiencias pasadas de las personas. ¿Cuáles son nuestros conocimientos sobre fútbol? ¿Qué nos dicen los espectáculos de perros? La respuesta a estas preguntas indica la calidad de nuestros esquemas acerca de los temas y nuestra experiencia pasada en relación con ellos. En segundo lugar, cada esquema está insertado en otros esquemas mayores y tiene incluso otros insertados en él, como los esquemas del aprendizaje en el colegio están insertados en los esquemas más amplios de la formación general de los alumnos. Estas inserciones nos permiten unir esquemas para dotar de sentido al mundo.

En tercer término, los esquemas son activos. Son evaluados constantemente bajo la prerrogativa de explicar el funcionamiento del mundo. Cuando tienen sentido, no necesitan modificaciones; pero cuando pierden su actualidad, tenemos un motivo para ajustarlos (Eggen y Kauchak, 1994). Por ejemplo, si sostenemos en forma paralela dos trozos de papel y soplamos entre ellos, esperamos que los extremos se separen. En lugar de eso, se juntan. Para la mayoría de las personas, este hecho no puede ser explicado con esquemas existentes y nos da un motivo para explicar por qué. Con experiencia adicional, adaptamos nuestros esquemas para acomodarlos al principio de que "cuando aumenta la velocidad del aire (u otros fluidos) sobre una superficie, disminuye la fuerza sobre esa superficie". Esto hace que nuestros esquemas sean más ricos y completos, porque ahora pueden explicar otros hechos, tales como el vuelo de los aviones, el poder destructivo de los tornados, el funcionamiento de los atomizadores o el motivo de que las cortinas de ducha se enrollan en nuestras piernas...

El proceso del aprendizaje puede ser pensado como el desarrollo de esquemas que permiten que los individuos comprendan y funcionen en su mundo. Podemos considerar a la enseñanza como un intento deliberado de influir sobre el contenido y la estructura de los esquemas de los alumnos. Al hacerlo, debemos tener en mente que los esquemas preexistentes de los estudiantes pueden ser impedimentos o ventajas; pueden ayudar u obstaculizar el nuevo aprendizaje.

Veamos cómo Lorie Martello aplicó la teoría de los esquemas en su clase acerca de *programas de refuerzo*. Intentaba ayudar a los estudiantes a desarrollar esquemas organizados acerca de la noción de *condicionamiento instrumental*, a través de la introducción sistemática de conceptos subordinados relacionados con los programas de refuerzo y mostrándolos en un esquema taxonómico. Comenzó por hacer que sus alumnos comparasen *condicionamiento instrumental* y *condicionamiento clásico*, para sacar provecho de un esquema mayor en el cual se insertaría el esquema presente. El hecho de ver programas de refuerzo debajo de condicionamiento instrumental ayudó a los estudiantes a evitar la confusión entre es-

te y el clásico. Además, solicitó ejemplos de condicionamiento instrumental y clásico para asegurarse de que los conocimientos de los alumnos se hubieran desarrollado en la medida suficiente como para empezar a discutir el tema de programas de refuerzo.

Cuando introducía conceptos nuevos, usaba sus diagramas y ejemplos para ayudar a los alumnos a vincularlos con sus esquemas en desarrollo. Asimismo, comparó cada concepto con los otros para asegurarse de que la conexión fuera clara.

Aprendizaje verbal significativo: el trabajo de David Ausubel

Una de las personas más importantes que llevó las ideas de la teoría de los esquemas a las aulas fue un psicólogo llamado David Ausubel. Comenzó sus estudios a principios de los años sesenta y los compendió en su libro *La psicología del aprendizaje verbal significativo* (1963), donde acentuó la importancia de las estructuras cognitivas en el aprendizaje.

Ausubel enfatizó especialmente *el aprendizaje verbal significativo, que es la adquisición de ideas que están conectadas con otras ideas*. Contrariamente, *el aprendizaje memorístico enfatiza la memorización de ítems específicos de información en lugar de explorar las relaciones dentro del tema*. El aprendizaje significativo se da cuando las ideas de un nuevo esquema se conectan no sólo entre sí sino también a otros esquemas previamente establecidos.

Deben acentuarse las características de la teoría de Ausubel. Si bien favorecía las sesiones de enseñanza centradas en el docente, secuenciadas deductivamente, se oponía obstinadamente a que los alumnos fueran sujetos pasivos del aprendizaje. Según esta perspectiva, una tarea importante del docente es comprometer a los alumnos para que enconstran relaciones entre el viejo y el nuevo contenido y entre las partes de un nuevo tema.

Una de las ideas más prominentes que surgieron del trabajo de Ausubel es el concepto de *organizadores avanzados*. Veamos ahora este concepto.

Organizadores avanzados

Los organizadores avanzados son las afirmaciones verbales que se presentan al comienzo de una clase, y sirven para estructurar el nuevo material, uniéndolo simultáneamente a los esquemas previos de los estudiantes. En este sentido, los organizadores avanzados son como hojas cognitivas de ruta; permiten que los alumnos vean con claridad de dónde vienen y hacia a dónde van.

Éstas son las características de los organizadores avanzados eficaces:

- Son presentados antes de aprender un cuerpo de conocimiento mayor.
- Están escritos como párrafos ordenados.
- Están escritos de manera concreta.
- Están diseñados para incluir un ejemplo que ayude a los estudiantes a identificar la relación entre las ideas del organizador y la información que sigue (Corkill, 1992).

Para ilustrar cómo funcionan los organizadores avanzados, veamos dos que han sido usados en diferentes niveles escolares. El primero es de una clase de Estudios Sociales de la E.G.B., acerca de los gobiernos.

La organización de un gobierno es como una familia. Las diferentes personas que lo forman tienen diferentes responsabilidades y roles. Cuando todas las personas trabajan juntas, tanto las familias como los gobiernos funcionan eficazmente.

El segundo corresponde a una clase universitaria sobre Lingüística:

Todos usamos el lenguaje todos los días. Y a pesar de eso, a menos que debamos redactar un examen o realicemos un trabajo para nuestra clase de Lengua, generalmente pensamos muy poco en el lenguaje. Hay personas que estudian el lenguaje, de la misma manera que hay cruiditos que estudian otras importantes áreas de la vida. Estos estudiosos analizan nuestra lengua de maneras que son mucho más complejas que el análisis de oraciones que hemos hecho la mayoría de nosotros. No sólo estudian cómo funciona el lenguaje escrito, sino que también examinan cómo se genera. Estos cruiditos estudian también la lengua hablada -cómo se aprende, cómo la usan las personas para compartir significados con otros y cuáles son sus partes-. Por lo tanto, el estudio del lenguaje se relaciona con lo que se sabe de la lengua hablada y la lengua escrita.

Otra cuestión interesante en el estudio del lenguaje surge de comparar diferentes lenguajes. De la misma manera que los sociólogos comparan la vida en diferentes culturas y los antropólogos estudian el origen de las culturas, los cruiditos del lenguaje comparan diferentes lenguas en términos de cómo se han desarrollado y cómo son actualmente en sus formas orales y escritas. Estos investigadores, acerca de los cuales vamos a leer, creen que el estudio del lenguaje puede arrojar luz acerca de cómo piensan las personas y como evolucionaron las ideas humanas. Al igual que en otros campos como el Derecho, la Educación o las Ciencias Naturales, todos los que estudian el lenguaje comparten algunas convenciones o normas básicas. El capítulo que leeremos explica el estudio del lenguaje y las reglas que siguen los profesionales del tema (Dinnel y Glover, 1985, p. 521).

Estos dos organizadores avanzados intentaron proveer un marco conceptual para el nuevo contenido. El segundo es obviamente más largo y más detallado porque fue diseñado para alumnos de la universidad.

Las diferencias entre estos organizadores avanzados ilustran otra característica importante: deben estar hechos a medida del alumno para ser realmente eficaces (Ausubel, 1978). La forma exacta que el organizador avanzado debe tener depende de: (1) el tipo de contenido; (2) la edad del alumno y (3) el nivel de familiaridad que tengan los alumnos con el nuevo tema. Las formas de construir organizadores avanzados basándose en estos principios se tratan en la sección de planificación de este capítulo.

Compromiso activo de los alumnos

Un tercer principio que aumenta la eficacia del modelo de exposición y discusión es el nivel de compromiso que se genera en los alumnos a través de las preguntas del docente. Como su nombre lo implica, las exposiciones-discusiones se basan en las virtudes de las exposiciones, pero sobre ellas se agregan algunas de las características positivas de las discusiones. En esta sección examinaremos las virtudes y los defectos de las clases expositivas y veremos cómo el modelo de exposición y discusión se adapta para paliar los defectos de las clases expositivas.

Clases expositivas: monólogos del docente

Una clase expositiva es una forma de enseñanza en la cual los estudiantes reciben información pasivamente suministrada por los docentes de una manera (presumiblemente) organizada. Las clases expositivas han sido el sostén principal de la enseñanza durante años y continúan siendo una de las estrategias más ampliamente usadas en las aulas (Cuban, 1984). La popularidad de las clases expositivas puede remontarse a tres factores (Eggen y Kauchak, 1994):

- Las clases expositivas son económicas en términos de planificación; la energía puede dedicarse a organizar contenidos.
- Las clases expositivas son flexibles; pueden aplicarse a la mayoría, si no a todas, las áreas de contenido.
- Las clases expositivas son relativamente fáciles de implementar; en su nivel más elemental implican la presentación de contenido.

A pesar de estas ventajas, las clases expositivas tienen dos problemas importantes que las hacen ineficaces para muchos alumnos. Primero, promueven el aprendizaje pasivo y alientan a los alumnos a la mera tarea de escuchar y absorber información, pero no necesariamente a interrelacionar ideas. Las exposiciones usualmente son monólogos donde el docente habla y los alumnos escuchan.

La investigación acerca de alumnos más pequeños (Berk, 1994) y poco motivados (Brophy, 1986) indica que la escucha pasiva es una de las maneras menos efectivas de transmitir información. Esto es fácilmente verificable si observamos un grupo de niños de seis o siete años durante una presentación cualquiera. Al principio se sientan tranquilos, pero pronto comienzan a molestar y a mirar alrededor. Si el monólogo continúa, no sólo se distraen sino que también comienzan a hablar y a empujarse, buscando algún tipo de actividad.

Los alumnos mayores poco motivados son a menudo más disciplinados durante las exposiciones que los alumnos más pequeños, pero no aprenden mucho más. Como aprendieron que molestar y conversar les puede traer problemas, tal vez finjan interés sosteniendo sus cabezas con las manos e intentando hacer contacto visual. Otros casos más difíciles desertan completamente y trabajan en tareas de otras clases, leen o apoyan las cabezas sobre los escritorios. Desafortunadamente, vimos que algunos docentes continúan exponiendo a pesar de estas señales no verbales que están indicando que sólo unos pocos escuchan o aprenden.

El segundo problema con las clases expositivas es que el docente no puede, en el curso de la clase, evaluar la comprensión de los alumnos o el progreso del aprendizaje. Durante clases interactivas, los docentes pueden juzgar la comprensión del alumno informalmente, mediante preguntas. Como en las exposiciones la comunicación tiene un solo sentido, los docentes no pueden hacer esas evaluaciones.

La ineficacia de las clases expositivas como método de enseñanza está bien documentada. En siete comparaciones en las que se medía retención y pensamiento de nivel superior entre clases de exposición y clases de discusión, la de discusión fue superior en las siete. Además, la clase de discusión fue superior en siete de nueve estudios en los que se medía la actitud y la motivación del estudiante (McKeachie y Kulik, 1975). El hecho de que las clases expositivas requieran estudiantes pasivos es la razón principal de esas diferencias.

El modelo de exposición y discusión está diseñado para superar estas deficiencias, alentando la participación activa de los alumnos. Esta participación requiere que construyan sobre los esquemas existentes y que integren el viejo conocimiento al nuevo. Mediante las preguntas, los docentes no sólo impulsan la participación de los alumnos sino que también monitorean el progreso en el aprendizaje y les da la oportunidad de adaptar sus presentaciones si fuera necesario. Pasaremos ahora a la planificación de clases de exposición y discusión.

Planificar clases de exposición y discusión

En las secciones anteriores discutimos la teoría de los esquemas y las implicaciones de ésta en la enseñanza. Además, discutimos acerca del trabajo de David Ausubel en el área del aprendizaje verbal significativo y la necesidad de la participación activa de los estudiantes en las clases.

En esta sección trataremos el tema de la planificación de clases individuales, intentando incorporar el contenido de esa clase a los esquemas ya existentes. Además, discutiremos acerca de cómo construir organizadores avanzados, estructurar contenidos y planificar para el uso de preguntas durante la clase.

Identificar metas

Al comenzar a planificar clases de exposición y discusión, como con cualquier otra clase, el docente primero considera las metas. El modelo de exposición y discusión es semejante al modelo integrativo, porque ambos están diseñados para la enseñanza de cuerpos organizados de conocimiento, pero difiere del modelo integrativo en que el proceso es más expositivo y deductivo que inductivo.

El modelo puede usarse eficazmente en las clases de dos maneras distintas. Como primera medida, puede usarse para organizar contenidos de un curso completo, una unidad dentro de un curso o una sola clase. Los docentes pueden usarlo para decidir el alcance y la secuencia del contenido y puede guiar a los estudiantes en su progreso a través del tema.

En segundo lugar, el modelo puede ser usado para ayudar a los alumnos a hacer más significativa la información que ya aprendieron. Para ilustrar este proceso, consideremos nuevamente la clase de Lorie Martello. Usando el modelo, ayudó a los alumnos a comprender las interconexiones entre los conceptos de condicionamiento instrumental y condicionamiento clásico, refuerzo continuo, extinción y refuerzo intermitente.

Lorie fue clara y organizada en su planificación. Primero planificó asegurarse que los conceptos individuales fueran claros para todos y luego planificó ayudar a los estudiantes a que vieran las relaciones entre los conceptos que los ayudarían a formar comprensiones válidas (esquemas).

El mismo proceso se aplica en otras clases. La figura 7.1. muestra cómo funcionaría esto en una clase de Geografía.

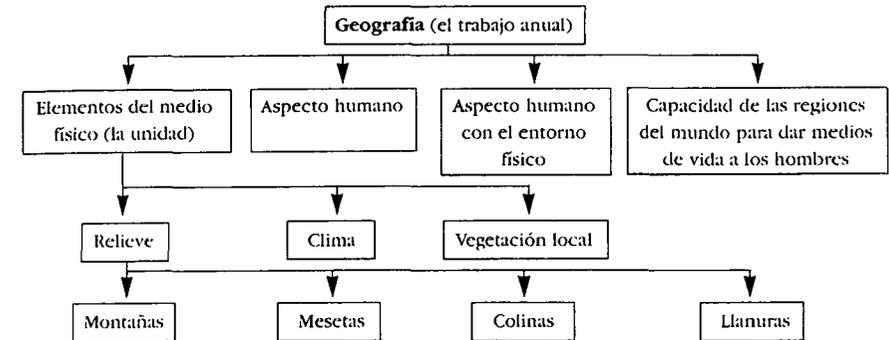


FIGURA 7.1. Organización de contenidos en Geografía

En el esquema vemos ilustradas las dos funciones del modelo. Primero, el modelo de exposición y discusión usado como guía de largo alcance para planificar el trabajo anual de Geografía, y una unidad más pequeña acerca de los elementos del medio físico. Además, fue usado para relacionar conceptos desarrollados en una sola clase que se centraba en accidentes geográficos. El objetivo central de la clase era comprender las características de los diferentes accidentes geográficos y formar una estructura general de esos aspectos. El modelo fue usado tanto para organizar contenido como para enseñar temas específicos.

Diagnóstico de los conocimientos previos de los alumnos

Para planificar una clase de exposición y discusión es esencial considerar lo que los alumnos ya saben. Sus conocimientos previos proveen las bases para el aprendizaje nuevo y proveen conexiones o ganchos con los cuales el nuevo conocimiento se conecta.

Hacerles una prueba previa es una manera obvia de evaluar su conocimiento. Pero preparar pruebas previas frecuentes es exigente y lleva mucho tiempo: la mayoría de los docentes buscan caminos más simples y efectivos de saber acerca de los conocimientos previos de los alumnos.

Una segunda manera de evaluar informalmente a los alumnos es pedirles que hagan una lista, que agrupen o rotulen ideas relacionadas con un concepto (Taba, 1966, 1967). Con el uso de esta estrategia, el docente preguntaría en primer término: "¿Qué les viene a la mente cuando digo la palabra...?" o "Anotemos todo lo que pensamos cuando vemos la palabra...". El concepto sería la idea central de la unidad o de la clase siguiente (por ejemplo, accidentes geográficos, reptiles, novelas, etcétera). Las respuestas de los alumnos dan al docente una visión de la comprensión previa que tiene el grupo acerca del tema.

El proceso puede ampliarse pidiendo a los alumnos que agrupen las ideas que pusieron en la lista, poniendo un nombre o rótulo a cada clasificación. Nuevamente, la calidad de estas categorizaciones informan al docente.

Un proceso de evaluación de este tipo, pero levemente más complicado, consiste en proponer el ejercicio de definir términos presentados en el pizarrón, en la forma en que puedan hacerlo (Champagne y otros, 1980). El ejercicio avanza con las explicaciones que los alumnos puedan elaborar respecto de las relaciones entre los términos. La combinación de las dos tareas da una descripción bastante acertada de sus conocimientos previos. Como proponer ejercicios escritos es más exigente, porque el docente debe recogerlos y dar a los alumnos alguna forma de retroalimentación, puede hacerse que los alumnos los completen y den respuestas orales.

Tal vez, la forma más simple de evaluar informalmente los conocimientos previos de los alumnos es revisar el tema (recordemos que en el capítulo 2 identificamos la revisión como una de las habilidades esenciales de enseñanza). El proceso lleva poco tiempo y, si el docente obtiene respuestas de varios alumnos, es una evaluación razonablemente adecuada de sus conocimientos previos. Éste es el proceso que Lorie Martello usó en su clase. Podemos considerar también como ejemplo al docente que en una clase sobre accidentes geográficos hiciera una lista de los conceptos en el pizarrón y pidiese a los alumnos que los ejemplificasen, si fuera posible, o que los describiesen con sus propias palabras.

Una desventaja de estas evaluaciones informales es que los alumnos menos tímidos y que más saben suelen dominar la actividad y dan al docente una falsa impresión acerca del conocimiento de toda la clase. El docente debe procurar que la respuesta sea mayoritaria, o lo suficientemente amplia como para que resulte representativa de los conocimientos de toda la clase.

Los resultados de estos diagnósticos ayudan a los docentes a decidir qué temas deben recibir mayor tiempo y esfuerzo, con qué rapidez se puede enseñar el tema y cómo se deben estructurar los contenidos, para hacerlos lo más significativos posible. Éstos son los temas de nuestras próximas secciones.

Estructurar los contenidos

Después de haber identificado las metas de la unidad o de la clase y de haber evaluado los conocimientos previos de los alumnos, el paso siguiente en la planificación es la estructuración del contenido de manera tal que sea lo más significativo posible para los alumnos.

Una manera eficaz de estructurar contenidos es usando esquemas jerárquicos. Hay muchos temas que pueden organizarse por niveles y a otros, a menudo, puede imponérseles una forma jerárquica de estructuración. Asimismo, la preparación de esquemas de este tipo es muy simple y las relaciones en ellos son claras. Por esas razones los examinaremos primero. Por ejemplo, una clase acerca de los mamíferos puede organizarse taxonómicamente. La figura 7.2. propone una estructura para ese tema. También el sistema de los números reales está jerárquicamente estructurado en la figura 7.3.

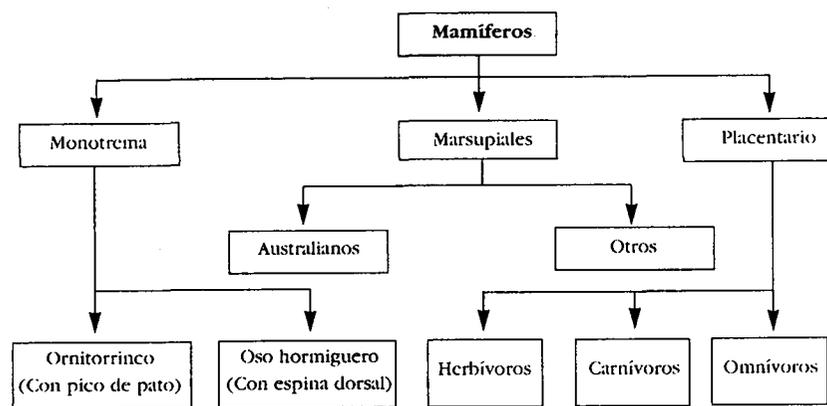


FIGURA 7.2. Esquema jerárquico que organiza información acerca de los mamíferos

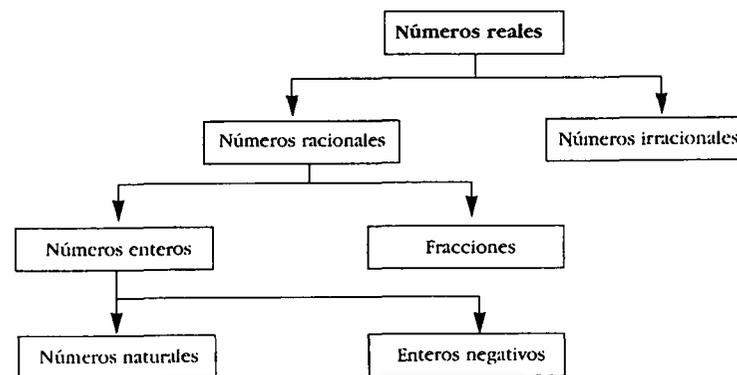


FIGURA 7.3. Esquema jerárquico que organiza el sistema de números reales

En muchos casos en los que el tema no tiene una estructura natural, el docente puede fácilmente imponer un orden en él. Por ejemplo, un tema de Estudios Sociales acerca de servidores de la comunidad puede estructurarse como lo muestra la figura 7.4.

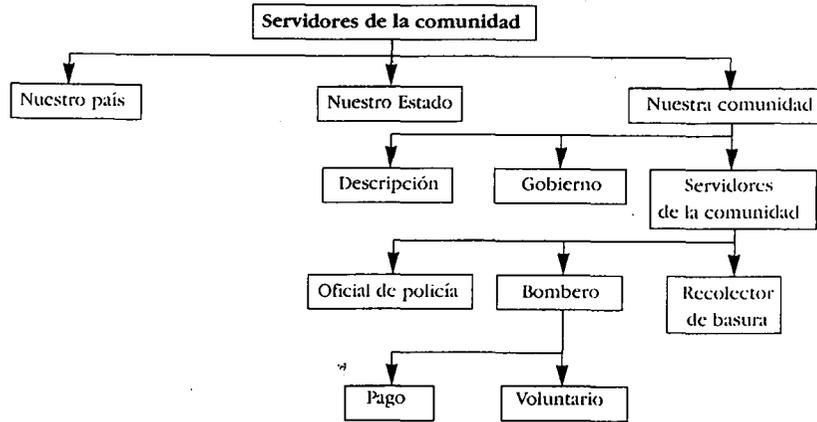


FIGURA 7.4. Esquema jerárquico que organiza el tema servidores de la comunidad

La estructuración de contenidos de esta manera permite que los estudiantes vean la relación de los servidores de la comunidad entre sí, así como su relación con la noción general. Otra manera de imponer un sistema de jerarquías al contenido es a través del uso de generalizaciones donde aparecen conceptos interrelacionados. Un ejemplo sería estructurar una clase sobre una generalización del tipo: "Los Estados Unidos de América crecieron por sus recursos naturales, su forma de gobierno y su mezcla particular de gente". La estructura desarrollada de esta generalización puede aparecer como lo muestra la figura 7.5.

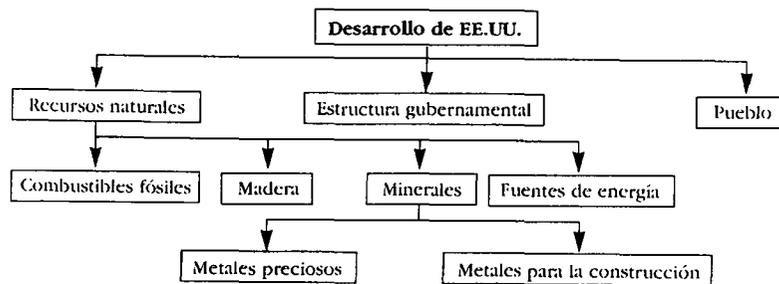


FIGURA 7.5. Esquema jerárquico que organiza generalizaciones

Nuevamente, con esta forma de estructura, la generalización es dividida en temas más particulares y éstos están ilustrados con ejemplos o divididos a su vez en conceptos subordinados.

Una analogía desplegada es una tercera modalidad para usar esquemas jerárquicos. Por ejemplo, la estructura de una clase que usa el sistema solar como analogía de la estructura del átomo puede ordenarse como lo muestra la figura 7.6.

Trataremos el uso de analogías con mayor detalle cuando desarrollemos el tema de la construcción de organizadores avanzados.

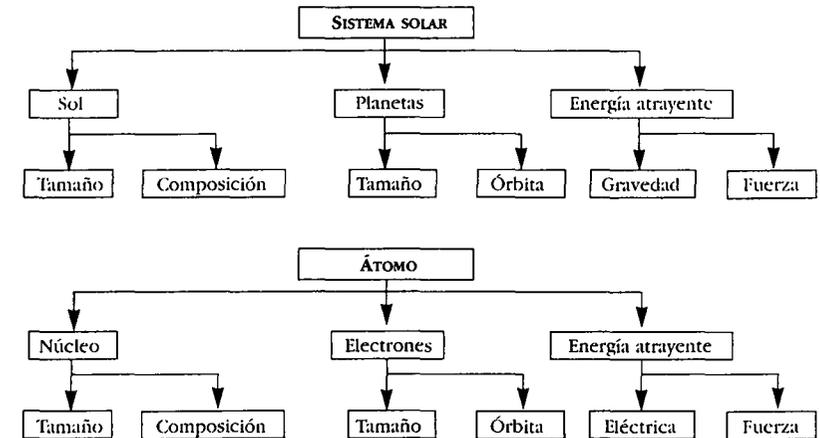


FIGURA 7.6. Analogía para explicar la estructura del átomo

En todos los casos que vimos anteriormente se usaron esquemas jerárquicos para imponer una forma de estructura al contenido. La estructura puede imponerse de muchas otras formas también. Los diagramas, los modelos, los gráficos, los mapas y las grillas imponen estructura al contenido. Por ejemplo, los esbozos que hemos incluido al comienzo de cada capítulo de este libro son intentos de estructurar el contenido para hacerlo lo más significativo posible. La figura 2.3. en la página 58 es un esquema jerárquico acerca de tipos diferentes de conclusiones: un intento de hacer que la información sea significativa, dando una forma tanto verbal como visual a la estructura. Las grillas que se vieron en el capítulo 5 son formas de estructurar contenido. En muchos casos, los docentes combinarán diferentes formas de estructura para organizar sus clases. Por ejemplo, un docente que planifica una unidad acerca de la Guerra Civil, tal vez use un esquema jerárquico para estructurar el contenido de la unidad. La jerarquía podría incluir elementos como las causas de la guerra, las batallas y hechos más significativos de la guerra, sus resultados y sus consecuencias en la actualidad. Una o más clases acerca de las causas de la guerra probablemente incluirían un mapa representativo de las colonias del Norte y de las del Sur, junto con una grilla o un diagrama que examine la geografía y la economía de las dos regiones. Las batallas y los eventos significativos pueden estar estructurados en otra grilla y los resultados podrían estar estructurados en otro tipo de orga-

nizador. No hay una única y mejor manera de estructurar el contenido, y la forma que usaremos es una decisión profesional. La clave para estructurar el contenido es aclarar las relaciones tanto como sea posible, lo que a su vez carga el tema de significatividad.

En todos los casos, cuando los docentes estructuran el material deben tener en mente los conocimientos previos de los alumnos. Por ejemplo, si "países democráticos capitalistas modernos" es parte del contenido y los estudiantes no entienden términos como capitalista y democrático, la planificación del docente debe incluir modos de ilustrar estos conceptos. Si no, toda la clase e incluso la unidad será menos significativa para los estudiantes.

Preparar organizadores avanzados

Otra manera de promover el aprendizaje en exposiciones-discusiones es hacerlo mediante organizadores avanzados. Ya hemos tratado el concepto de organizadores avanzados pues se relacionan con la teoría de Ausubel del aprendizaje verbal significativo. Ahora queremos describir los organizadores avanzados con un poco más de detalle y aplicar su uso a las clases.

Como vimos con anterioridad en el capítulo, un organizador avanzado es una afirmación que precede a la clase, que está diseñado para hacer una presentación preliminar del material y vincularlo al contenido que los alumnos ya comprenden. Es más general y abstracto que el contenido en sí mismo e incluye el tema que le sigue. Por ejemplo, el organizador avanzado de Lorie Martello había sido:

Los programas de refuerzo son aplicaciones de condicionamiento instrumental, en los cuales la frecuencia de las recompensas es específica. El refuerzo de conductas puede hacerse siempre, nunca o en otra forma intermedia de frecuencia. Esa forma intermedia puede basarse en el número de respuestas o en el tiempo. Cuando periódicamente elogiamos a un hermano o hermana por ayudarnos a limpiar la casa, estamos usando un programa de refuerzos.

Este organizador fue presentado al comienzo de la clase; es más general que el contenido que lo siguió; fue escrito como un párrafo y contenía un ejemplo concreto -elogiar a un hermano o hermana- que ayudaba a los alumnos a identificar la relación entre las ideas del organizador y la información de la clase. Éstas son las características de los organizadores eficaces que Corkill (1992) identificó.

Implementar clases de exposición y discusión

Habiendo identificado las metas, diagnosticado los conocimientos previos de los alumnos, estructurado el contenido y preparado un organizador avanzado, el docente está preparado para implementar la clase.

Como se describe en la presentación de este capítulo, el modelo de exposición y discusión tiene cinco pasos:

1. Introducción.
2. Presentación.
3. Monitoreo de la comprensión.
4. Integración.
5. Revisión y cierre.

La implementación de cada uno de estos pasos individuales se tratará en las secciones que siguen.

Etapa 1: introducción

La etapa de introducción de una clase de exposición y discusión incluye tres elementos:

- Foco introductorio.
- Planteo de las metas de la clase.
- Visión general.

Estos elementos están esbozados en la tabla 7.2.

TABLA 7.2. Componentes de la introducción a las clases de exposición y discusión

Componente	Función
Foco introductorio	Atrae la atención de los alumnos a la clase.
Planteo de las metas de la clase	Identifica las metas importantes que deben ser alcanzadas.
Visión general	Proporciona una visión general del tema y muestra cómo están interrelacionados los conceptos más importantes.

Foco introductorio

Cuando comenzamos las clases o hacemos transiciones de una clase a otra, a menudo suponemos erróneamente que los alumnos tienen la habilidad o la inclinación a focalizar su atención en el nuevo tema. En un estudio en clases de la E.G.B., los investigadores encontraron que sólo el 5% de los docentes observados hacían un esfuerzo explícito de atraer a los estudiantes a la clase (Anderson y otros, 1985).

Para atraer a los alumnos, los docentes usan la habilidad esencial de enseñanza **foco introductorio**, que definimos en el capítulo 2 como *el conjunto de acciones que el docente efectúa al comienzo de la clase, diseñado para atraer la atención de los alumnos y hacerlos entrar a la clase*. También llamado set anticipatorio (Hunter, 1984), el foco introductorio alerta a los estudiantes acerca de la transición que se está produciendo y proporciona algo tangible e interesante sobre lo cual pensar. Lorie Martello hizo esto cuando planteó el problema del entrenamiento del perro. Otras formas de foco introductorio están resumidas en la tabla 7.3.

Lo que es común a todas estas estrategias es que el docente hace un esfuerzo consciente al comienzo de la clase para atraer y mantener la atención de los alumnos.

Si bien el foco introductorio es importante para cualquier estrategia de enseñanza, es de especial valor cuando se usa el modelo de exposición y discusión porque, a diferencia del modelo inductivo, el de adquisición de conceptos y el integrativo, la actividad de aprendizaje comienza con la presentación de información por parte del docente. Si los alumnos no es-

tán concentrados en el tema al comienzo de la clases la información que sigue será mucho menos significativa.

TABLA 7.3. *Tipos de foco introductorio*

Tipos de foco introductorio	Ejemplo
Discrepancia (hechos contraintuitivos)	Se coloca un cubo de hielo en un vaso de agua y flota. Luego, se coloca un segundo cubo en un vaso con alcohol puro (haciendo creer a los alumnos que es agua) y se hunde.
Personalización	Una clase sobre genética comienza cuando el docente identifica a un alumno con ojos azules y "adivina" el color de ojos de los padres.
Ejemplificación	Una clase acerca de los adverbios comienza con la proyección de una filmina que presenta oraciones con los adverbios resaltados en color.
Demostración	Para iniciar una clase sobre electromagnetismo, un docente muestra cómo la fuerza de un imán puede atravesar ciertas sustancias (por ejemplo, un papel) y no otras como una hoja de metal.

Metas

Como vimos con el modelo de enseñanza directa, las metas ayudan a los estudiantes a identificar los puntos importantes en una clase, es decir, qué deben saber y qué podrán hacer cuando termine la clase. Compartir las metas es especialmente importante porque el contenido enseñado con el modelo de exposición-discusión se centra en cuerpos organizados de conocimiento que por su naturaleza son menos precisos que los conceptos, generalizaciones, principios y reglas. La investigación indica que las metas ayudan a los estudiantes a concentrarse en las ideas importantes que son parte de esos grandes cuerpos de información (Klauer, 1984).

Visión general

La visión general en una clase de exposición-discusión tiene dos aspectos. Uno de ellos es la estructuración de la clase -esquema jerárquico, modelo, diagrama, grilla, etcétera- que proporciona los medios para identificar relaciones entre las ideas principales y el otro es el organizador avanzado, proporciona una conexión entre el viejo y el nuevo contenido.

Un error común que cometen los docentes es presentar la estructura de la clase y un organizador avanzado y luego ignorarlo a lo largo del desarrollo del tema. Si nuestro objetivo es que los estudiantes comprendan relaciones entre ideas, se las debe recordar durante toda la clase. Exponer el esquema jerárquico, el modelo, etc. y un organizador avanzado en una filmi-

na o en el pizarrón al comienzo de la clase y referirse constantemente a ellos, puede ayudar a alcanzar esta meta. Lorie mostró su esquema de jerarquías y un organizador avanzado al comienzo de la clase y los mantuvo frente a los alumnos durante todo el tiempo.

Etapa 2: presentación

Después de la introducción, la clase prosigue y el docente usa el organizador avanzado y el esquema jerárquico u otra forma de estructura como puntos de referencia. Lorie mostró su organizador avanzado y la primera parte del esquema y luego describió cuidadosamente el contenido, dividió el concepto *conductismo* entre *condicionamientos clásico e instrumental*. Después pasó a *programas de refuerzo*, como parte del condicionamiento instrumental y dividió los programas de refuerzo en refuerzo continuo, refuerzo intermitente y extinción. A medida que hacía las presentaciones, agregaba los conceptos al esquema jerárquico para ir estructurando el contenido. Todas sus descripciones seguían este esquema y cada concepto estaba conectado con el organizador avanzado.

El valor de este formato de presentación se relaciona con la teoría de los esquemas y las relaciones entre las ideas. Los conceptos más amplios son usados como base para nuevos conceptos que, cuando los estudiantes aprenden los nuevos conceptos, están conectados con aquéllos más amplios; no son aprendidos de manera aislada. El conocimiento es acumulativo y el resultado es un grupo de ideas interconectadas.

¿Cuánto debe durar esta información de presentación antes de que el docente use preguntas para chequear la comprensión de los estudiantes? La experiencia sugiere que debe ser un tiempo corto, apenas unos pocos minutos.

Los docentes sobrestiman continuamente las capacidades de escuchar de sus alumnos. Antes de un partido de fútbol del Campeonato Mundial, los publicistas estaban preocupados ante la posibilidad de que los comerciales de noventa segundos fueran demasiado largos para mantener la atención de los televidentes. ¡Noventa segundos! Comparemos esto con el largo de algunas exposiciones. La investigación indica que las tasas de retención caen abruptamente después del comienzo de una exposición (Gage y Berliner, 1992). La falta de atención por parte de los alumnos y la sobrecarga de información son explicaciones lógicas. (Es interesante recordar aquí lo que se dijo en el capítulo 2, respecto de que la capacidad de la memoria de trabajo es limitada. Es fácil sobrecargar las memorias de trabajo de los alumnos, y cuando esto sucede, la información se pierde, en lugar de quedar codificada en la memoria a largo plazo.) El monitoreo de la comprensión mediante las preguntas al alumno es una manera de evitar o minimizar este problema.

Etapa 3: monitoreo de la comprensión

El monitoreo de la comprensión es el proceso de evaluar informalmente la comprensión de los alumnos en clases de exposición y discusión, y normalmente se logra mediante preguntas del docente. Es crucial porque promueve la participación de los alumnos y les proporciona retroalimentación acerca de su comprensión.

¿Cada cuánto debe monitorearse la comprensión? Si bien técnicamente la respuesta depende de la dificultad del contenido y del desempeño de los estudiantes, sólo en pocas ocasiones se hace con toda la frecuencia necesaria. El monitoreo debería ser constante por dife-

rentes motivos. En principio, es fácil que las clases de exposición y discusión se desintegren en los monólogos del docente. Segundo, es difícil que los estudiantes participen demasiado en una clase. Y tercero, los alumnos necesitan una retroalimentación permanente y los docentes necesitan evaluar continuamente la forma en que se desarrolla su comprensión.

Para ver con cuánta rapidez Lorie pasó a la etapa de monitoreo de la comprensión de la clase, veamos nuevamente su presentación inicial.

El primer concepto en el que nos tenemos que centrar es en *refuerzo*. Recuerden que dijimos que refuerzo es producir el aumento de una conducta a través de un programa particular, como elogiar a una persona o premiar a un perro, en pos de obtener una consecuencia deseable.

Ahora, podemos decidir reforzar una conducta cada vez que ocurre o sólo a veces. A eso nos referimos cuando hablamos de *frecuencia* o *intervalo*. Entonces, si estamos tratando de entrenar a un perro para que dé la mano, podemos recompensarlo siempre que lo hace o una vez de cada dos o guiarnos por algún otro patrón. Eso es lo que queremos decir con *frecuencia*.

Otra manera de reforzar es manejando el tiempo de la recompensa. Digamos que queremos entrenar un perro para que se quede en el porche. Podemos recompensarlo cada 15 segundos, cada 30 segundos o cada minuto que está en el porche. Eso es lo que queremos decir con *intervalo*.

Ahora centrémonos en este esquema. ¿Qué conclusiones pueden extraer basándose en él?... ¿Jim?

En realidad, en la clase, esta descripción no llevaría más que un par de minutos. Esto es, verdaderamente, un tiempo de presentación muy corto, comparándolo con algunos monólogos de docentes que todos hemos presenciado.

La importancia de la etapa de monitoreo-comprensión se basa en la teoría de los esquemas. Como los alumnos traen consigo diversos esquemas y todo nuevo aprendizaje será interpretado en el contexto de una comprensión anterior, los estudiantes interpretarán la información que los docentes presentan de maneras diferentes. Si sus interpretaciones son inválidas, la totalidad de los nuevos esquemas quedará distorsionada. Para determinar si los estudiantes están interpretando la información adecuadamente, los docentes deben chequear la comprensión que los alumnos tienen de la información.

Etapa 4: integración

Las preguntas desempeñan otra función importante cuando se emplea el modelo de exposición y discusión. En tanto el modelo está diseñado para enseñar interrelaciones en cuerpos organizados de conocimiento, la manera de lograr esto es presentar, en primer término, la información en una manera sistemática y luego chequear la comprensión que tienen los estudiantes de la información.

Sin embargo, el simple monitoreo de la comprensión no es suficiente; es necesaria la integración. **Integración es el proceso de unir la nueva información a los conocimientos previos y de vincular entre sí las diferentes partes del nuevo conocimiento.** Si el nuevo conocimiento no se integra con el viejo y las partes de la nueva información no están integradas entre sí, no se alcanzará el objetivo de comprender las interrelaciones.

Al igual que con el monitoreo de la comprensión, los docentes usan las preguntas para alentar la integración. Las preguntas pueden alentar la integración vertical, pidiendo a los alumnos que conecten conceptos supraordenados con conceptos subordinados. (Así lo hizo Lorie, cuando pidió a los alumnos que explicasen por qué el condicionamiento instrumental es una forma de conductismo. La integración vertical hubiese sido más completa si también hubiera preguntado por qué el condicionamiento clásico era una forma de conductismo.)

Las preguntas también pueden alentar la integración horizontal. Éstas son las que generalmente piden que los alumnos describan semejanzas y diferencias entre ideas coordinadas o, simplemente, solicitan relacionar ideas. (También en el capítulo 2 se habló de la identificación de semejanzas y diferencias como una importante habilidad del pensamiento de nivel superior.) La identificación de diferencias ayuda a especificar qué es lo que hace a cada idea distinta, como comprender que el condicionamiento clásico es una forma involuntaria de conducta y que el condicionamiento instrumental es una forma voluntaria. La identificación de semejanzas ayuda a especificar relaciones importantes, como el hecho de que, tanto el condicionamiento clásico como el instrumental, ilustran una relación entre la conducta y la influencia del medio.

Lorie impulsó la integración horizontal en dos aspectos importantes. Además de pedir a los estudiantes que comparasen formas de condicionamiento, más adelante pidió también que describiesen las semejanzas y diferencias entre los programas de refuerzo.

Vimos el proceso de integración en dos puntos diferentes de la clase de Lorie. En las clases, esto debe tener lugar siempre que se introducen ideas nuevas. A medida que los docentes se sientan cómodos con el modelo, sabrán automáticamente cuándo chequear la comprensión y promover la integración, preguntando acerca de semejanzas y diferencias.

Etapa 5: revisión y cierre

La revisión y el cierre son esenciales para cualquier clase, como vimos en el capítulo 2. Son particularmente importantes cuando se usa el modelo de exposición-discusión, porque promueven una mayor integración. La revisión resume el tema, enfatiza los puntos importantes y proporciona conexiones con el nuevo aprendizaje. Aunque es apropiada en cualquier momento de una actividad de aprendizaje, se usa más comúnmente al comienzo y al final de las clases. Lorie hizo una revisión al comienzo de la clase, para recordar a los alumnos el tema general del conductismo y para asegurarse de que la nueva información estuviera conectada con ese contenido.

Como vimos en el capítulo 2, el cierre es una forma de revisión que ocurre al final de la clase: resume, estructura y completa el tema. Lorie cerró su clase cuando usó un diagrama para dar un pantallazo a los principales temas estudiados.

Variaciones del modelo

En las secciones que preceden, describimos que el fin primario del modelo de exposición y discusión es ayudar a los alumnos a formar esquemas, encontrando relaciones entre aprendizaje nuevo y viejo y entre las diferentes partes de un cuerpo organizado de conocimiento. Dentro de este marco general, sin embargo, se puede usar el modelo para organizar contenido de diferentes maneras. Una de ellas es el uso de "mini" jerarquías para complementar otros

modelos. Por ejemplo, recordemos aquí la clase de Jim Rooney sobre las reglas para formar los posesivos en plural y en singular en el capítulo 3. En algún momento de la clase, una jerarquía para determinar con precisión las relaciones entre reglas haría el material más significativo para los estudiantes. La jerarquía podría ser como la de la figura 7.7.

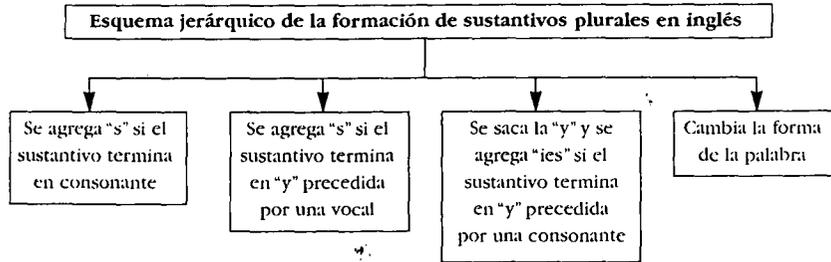


FIGURA 7.7. Esquema jerárquico para las reglas de formación de sustantivos plurales

El uso de este esquema podría ayudar a los estudiantes a ver las relaciones entre las diferentes partes de la regla. Provee una referencia visual acerca de la aparición del apóstrofo en relación con la letra "s" y los casos en los que no se usa apóstrofo.

Pensemos otro ejemplo: un docente de Matemáticas trabaja con sus alumnos sobre el tema *operaciones cerradas*. (Se considera que una operación es cerrada si el resultado de la operación da un número que pertenece al mismo conjunto que los números que se combinan en la operación.) Se puede complementar una discusión acerca del tema con una breve jerarquía como la que se muestra en la figura 7.8.

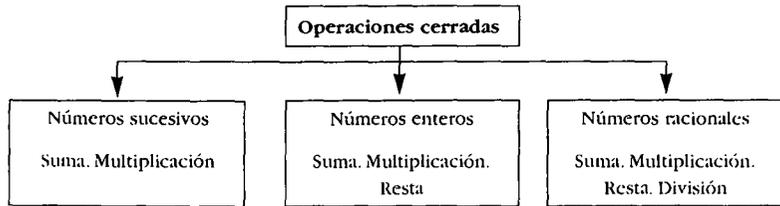


FIGURA 7.8. Esquema jerárquico para representar el cierre en operaciones matemáticas

Este diagrama es también interesante porque hay un patrón implicado en él; el número de operaciones cerradas aumenta en la medida en que vamos de números sucesivos a números racionales. Se puede entonces alentar a los alumnos para que hagan hipótesis sobre la base del patrón y que prueben sus hipótesis con otros números y conjuntos.

De esta manera, la jerarquía, además de ayudar a hacer los conceptos más significativos, puede proporcionar un medio para impulsar el pensamiento de nivel superior y el pensamiento crítico.

Cuando los docentes usan esquemas jerárquicos para complementar las clases, revelan otras oportunidades para mejorar el aprendizaje de sus alumnos. Presentamos estos ejemplos con la esperanza de que estimulen la reflexión de los docentes acerca de los usos del modelo de exposición-discusión.

Una segunda opción que aprovecha las capacidades organizativas del modelo de exposición-discusión usa las jerarquías junto con grillas (el uso de grillas ya fue ilustrado en el capítulo 5). Como ejemplo, presentamos el diagrama de la figura 7.9. usado para desarrollar una unidad acerca de la novela.

La ventaja de un diagrama como éste es que muestra de un vistazo las relaciones supraordenadas, coordinadas y subordinadas contenidas en el material. Sin embargo, los diagramas pueden volverse confusos y, cuando eso sucede, la información que está en ellos es más difícil de usar. En este caso, se puede usar una grilla como complemento, como la que muestra la figura 7.10. Las grillas que ilustran los aspectos más destacados de conceptos estrechamente relacionados pueden ayudar mucho a los estudiantes a organizar internamente la comprensión de diferencias y semejanzas.

El uso de un cuadro de recuperación de datos como complemento de un esquema jerárquico tiene dos ventajas. Una es que el cuadro permite que el docente incluya y organice la información y la segunda es que ayuda a promover una integración completa. El diagrama estructural ilustra gráficamente en qué se diferencian los conceptos, mientras el cuadro asegura su integración mediante un análisis de la información.

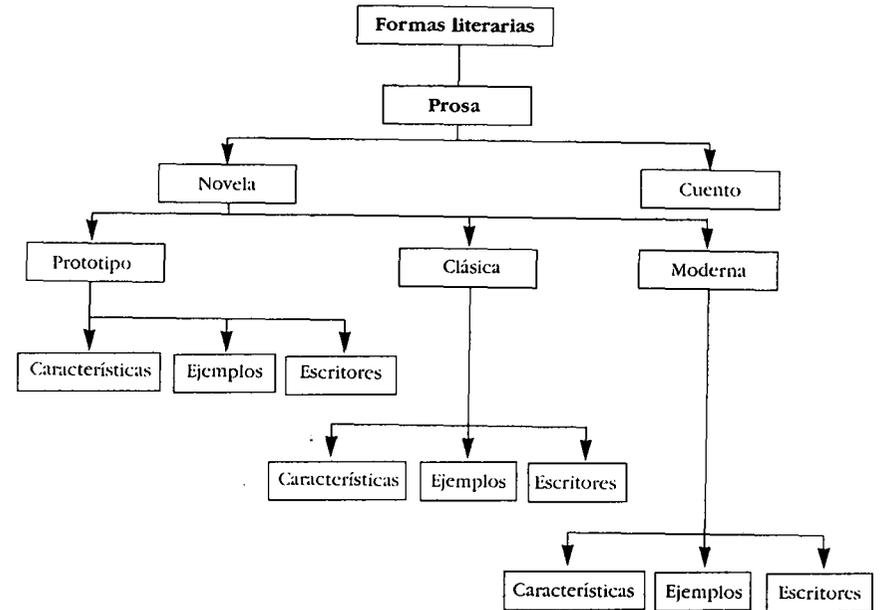


FIGURA 7.9. Esquema jerárquico que organiza información acerca de la novela

Tipos de novela

	Características	Ejemplos	Escritores
Prototipos			
Clásica			
Moderna			

FIGURA 7.10 Grilla complementaria para organizar contenidos

	Células	Método de reproducción	Sistemas	Lapso de vida
Protozoo				
Metazoo				

FIGURA 7.11. Grilla usada para organizar información sobre protozoos y metazoos

La figura 7.11. presenta otro ejemplo de grilla para organizar contenido en una clase de exposición-discusión. Aquí son comparados los protozoos (animales de una célula) y los metazoos (animales de muchas células). Un cuadro como éste puede ser usado para complementar una jerarquía como la que muestra la figura 7.12.

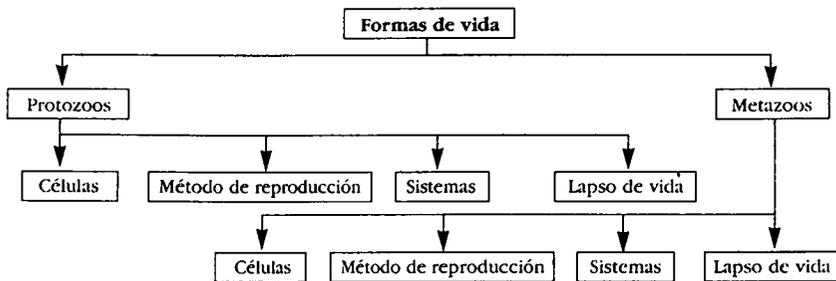


FIGURA 7.12. Esquema jerárquico que organiza información acerca de protozoos y metazoos

Las grillas tienen además la ventaja adicional de ser fáciles de usar: la información que contienen puede organizarse y guardarse convencionalmente en celdas individuales. Esto permite presentar información, en lugar de conclusiones procesadas, lo que da a los alumnos mayores oportunidades para practicar el pensamiento de nivel superior y el pensamiento crítico.

Hemos visto cómo se pueden usar los esquemas jerárquicos junto con las grillas para ayudar a organizar la información. Mapas, gráficos, modelos y diagramas pueden ser usados de manera igualmente eficaz. Éstos son todos medios que van hacia la meta de que los alumnos

comprendan cuerpos organizados de conocimiento. Si los diferentes métodos usados para combinar formas de estructurar la información ayudan a alcanzar el objetivo de la comprensión, todos son eficaces. La manera en que se usen estas formas de estructuración es una cuestión que queda librada al criterio profesional.

Esto completa nuestra discusión acerca de la implementación de clases de exposición y discusión. En la próxima sección examinamos el proceso de evaluación de la comprensión cuando se usa este modelo.

Evaluación diagnóstica

El modelo de exposición y discusión, como se lo describió hasta ahora en el capítulo, está diseñado para enseñar relaciones dentro de cuerpos organizados de conocimiento. Esto es semejante a las metas del modelo integrativo, pero diferente a las del inductivo, a las del de adquisición de conceptos y a las del de enseñanza directa, que están diseñadas para enseñar temas específicos (en la forma de conceptos, generalizaciones, principios, reglas académicas y habilidades de pensamiento).

Como se describe en las secciones anteriores, el modelo de exposición y discusión puede ser usado para enseñar relaciones entre conceptos, generalizaciones, principios y reglas. La evaluación de la comprensión de estas formas específicas de contenido ha sido discutida en capítulos previos, por eso no lo volveremos a examinar aquí. En lugar de eso, queremos centrarnos en las decisiones que los docentes deben tomar para evaluar la comprensión que los estudiantes han alcanzado de las relaciones entre temas.

La habilidad de relacionar diferentes temas depende de la comprensión de los temas en sí mismos, por eso la evaluación debe incluir tanto los temas específicos como las relaciones entre ellos. Como ejemplo, considérese el siguiente ítem, que podría ser usado para evaluar la comprensión por parte de los alumnos de Lorie del programa conductista de refuerzo.

Lea la siguiente anécdota y responda las siguientes preguntas:

La Srta. Cortez se lleva la tarea los lunes, miércoles y viernes, mientras que la Srta. Amato se la lleva periódicamente, pero no anuncia cuándo. (Lo hace con un promedio de tres veces por semana, en diferentes días.) Ambas docentes corrigen y devuelven la tarea al día siguiente de la entrega.

1. Identifica el tipo de programa de refuerzo que usa cada docente.
2. Explica por qué se trata de ese tipo de programa y no de otro, para cada caso.
3. Basándote en nuestra comprensión de los programas de refuerzo, ¿qué docente será más eficaz en la tarea de impulsar los esfuerzos de los alumnos para hacer las tareas?

Este ítem alcanza al menos tres metas:

- Mide la comprensión que tienen los alumnos de los conceptos *programas de refuerzo con intervalo fijo* y *programas de refuerzo con intervalo variable*.
- Mide la comprensión de las diferencias entre los dos conceptos.
- Muestra a los alumnos cómo los temas que están estudiando se relacionan con el mundo real.

Además, poder explicar por qué el primero era un intervalo fijo y el segundo un intervalo variable requiere de un pensamiento de nivel superior. Idealmente, las evaluaciones deben cumplir con todas estas metas.

El siguiente es otro ejemplo, donde se pide a los estudiantes que apliquen sus conocimientos en una nueva situación:

Describe cómo diferiría el escenario de la obra griega *Edipo Rey*, si se la hiciera en un teatro isabelino.

Para responder esta pregunta correctamente, los estudiantes deben saber las características del teatro isabelino y aplicarlas a la obra griega. Este ejercicio provee al docente de información acerca de la medida en que el esquema de sus conocimientos de teatro fue integrado a otros esquemas de los estudiantes.

Otra forma para medir la comprensión de los alumnos de relaciones supraordenadas, coordinadas y subordinadas es proponer ejercicios donde se dispongan jerárquicamente una lista de conceptos. Un ejemplo sencillo de esto es el que sigue, basado en una clase de Biología de la escuela secundaria sobre animales vertebrados. El docente proporciona a los alumnos una lista de conceptos en relación con los vertebrados y les pide que los organicen jerárquicamente:

Reptiles	Aves	Vertebrados
Peces	De sangre caliente	Mamíferos
Víboras	Monotremas	Placentario
Ranas	Salamandras	De sangre fría
Marsupiales	Tortugas	Lagartijas
Anfibios		

La jerarquía podría establecerse como lo muestra la figura 7.13.

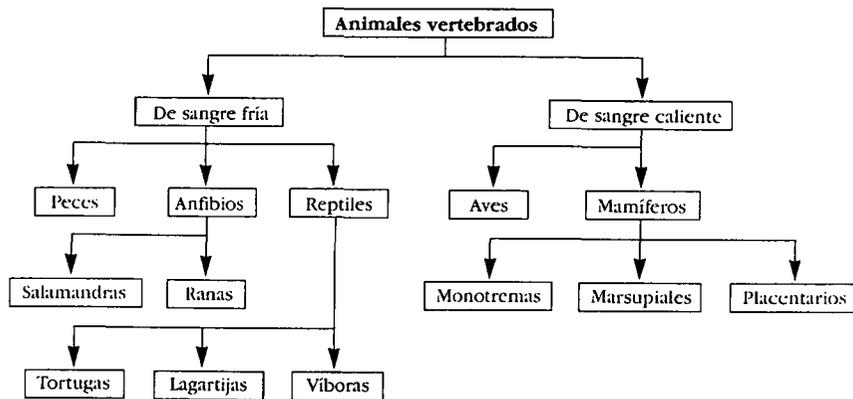


FIGURA 7.13. Esquema jerárquico que organiza el tema de los animales vertebrados

Este ítem es semejante al ejercicio diagnóstico descrito en la sección de planificación. La diferencia entre los dos es que este ítem se usó después de enseñados los conceptos y está explícitamente diseñado para medir relaciones entre ellos.

Obviamente, los ejemplos que dimos son sólo algunas de las maneras en que se puede evaluar la comprensión de las relaciones entre ideas; existen muchas más. Las razones por las cuales las ofrecemos es enfatizar que la enseñanza con el modelo de exposición y discusión se centra en las relaciones entre cuerpos organizados de conocimiento y no en información memorizada. Con esfuerzo y teniendo esto en cuenta, cualquier docente podrá mejorar continuamente sus evaluaciones y, por ende, la calidad del aprendizaje de sus alumnos.

Resumen

El modelo de exposición y discusión es un modelo centrado en el docente, diseñado para ayudar a los alumnos a comprender relaciones en cuerpos organizados de conocimiento. Basado en la teoría de los esquemas y en el concepto de David Ausubel de aprendizaje verbal significativo, el modelo está diseñado para ayudar a los alumnos a vincular el aprendizaje nuevo con el anterior y a relacionar entre sí las diferentes partes del nuevo aprendizaje. El modelo está diseñado para superar algunos de los defectos más importantes del método expositivo, poniendo el énfasis en la participación del alumno en el proceso del aprendizaje.

La planificación de clases con el modelo de exposición y discusión implica identificar metas, diagnosticar los conocimientos previos del alumno, estructurar los contenidos y preparar organizadores avanzados. Las clases son implementadas en tres etapas cíclicas: presentación (de contenido), monitoreo de la comprensión de los alumnos e integración de ideas (tanto nuevas como viejas entre sí).

La evaluación debe centrarse en la comprensión por parte de los alumnos de las relaciones entre los temas que estudian y la aplicación de esos temas a nuevas situaciones.

Conceptos importantes

Aprendizaje memorístico (p. 229)

Aprendizaje verbal significativo (p. 229)

Clase expositiva (p. 231)

Esquemas (p. 227)

Foco introductorio (p. 239)

Integración (p. 242)

Monitoreo de la comprensión (p. 241)

Organizadores avanzados (p. 229)

Teoría de los esquemas (p. 226)

Ejercicios

1. Lea el estudio de caso que sigue y responda las preguntas.

Iris Brown daba su clase de Lengua acerca de las partes del discurso. Quería que los alumnos comprendiesen la función de las diferentes partes del discurso en el proceso total de la comunicación y también la relación de las diferentes partes del discurso entre sí. Comenzó su clase con una revisión del material discutido previamente.

—¿Quién recuerda cómo comenzamos nuestra unidad sobre comunicación y partes del discurso? —preguntó Iris.

—...Dijimos que comunicación es... el... envío, que usualmente se hace mediante el lenguaje y tiene doble sentido, de información. Y dijimos que las partes del discurso son... partes de... un proceso total —dijo Steve, titubeante.

—Bien, Steve. ¿Qué dijimos acerca de las partes del discurso ayer? —continuó Iris.

Después de pensar por algunos segundos, Quiana respondió:

—Dijimos que las partes del discurso eran algo así como los ladrillos en una casa. Las partes del discurso son algo así como... los ladrillos de la manera en que nos comunicamos y la manera en que los bloques están dispuestos, determina la forma del mensaje y qué significa.

—También dijimos que las palabras podían ser divididas en palabras para nombrar, palabras de acciones, palabras para describir y otras palabras —añadió Evelyn.

—Eso está bien —sonrió Iris—. Ahora, ¿cómo describimos esos grupos?

La clase continuó con una discusión acerca de cada una de esas partes del discurso.

- a. Describa el alcance de la planificación que hizo el docente de la clase.
- b. Identifique y describa los dos organizadores avanzados en el estudio de caso.
- c. Diagrame la organización del tema ilustrado en la anécdota.

2. El siguiente ejemplo es una clase de la universidad que trata acerca de modelos de enseñanza. Éste es el último día de una presentación de tres días.

- a. Identifique los organizadores avanzados en la clase (algunos tal vez sean de clases anteriores).
- b. Trace un esquema jerárquico del contenido de la clase.
- c. Identifique dónde tuvo lugar la integración durante la clase.

1 La Sra. Peebles, docente, comenzó su clase del viernes con una revisión de las clases dadas el lunes y el miércoles.

2 —¿Cómo comenzamos la clase el lunes pasado? —preguntó.

3 —Bien —comenzó Ron—. Usted dijo que un modelo de enseñanza es como un proyecto conceptual en tanto ambos son usados para alcanzar un propósito. El proyecto se usa como guía para un objetivo en ingeniería, mientras que un modelo de enseñanza es una guía para lograr metas de contenido y de procesamiento.

4 Arlene agregó: —usted mencionó que los modelos pueden agruparse de acuerdo al énfasis puesto en metas cognitivas, afectivas, psicomotrices o en un tipo especial de meta cognitiva llamada procesamiento de la información.

5 —Dijo que en nuestra clase el énfasis estaría en el procesamiento de la información —agregó Mary.

6 —El miércoles comenzó a organizar la familia de temas vinculados al procesamiento de la información —interpuso Bob.

7 —Y dijo que quería tratar cada uno de los modelos por separado para que quedasen claros y definidos en nuestra mente —añadió Marta.

8 Entonces, George dijo: —Al comienzo de la clase sobre modelos de procesamiento de la información, dijo que éstos estaban diseñados para ayudar a los alumnos a manejar los estímulos y la información del entorno y transformarlo en un producto más significativo.

9 —Luego continuó diciendo que los modelos están agrupados de acuerdo a su base: pueden ser deductivos, inductivos o de indagación —notó Kay.

10 —Después agrupó como modelos inductivos el modelo integrativo, el modelo inductivo y el modelo de adquisición del conceptos. Luego, los modelos deductivos: modelo de enseñanza directa, que enseña conceptos y habilidades, y el modelo de exposición y discusión —agregó Russ.

11 —Asimismo, notó que si bien el modelo de exposición y discusión es básicamente expositivo y deductivo y el modelo integrativo es inductivo, no están tan poco relacionados como pareciera; ambos pueden ser usados para procesar grandes cantidades de información, pero de diferente manera.

12 —También agregamos que el modelo integrativo está mucho más orientado hacia el procesamiento que el modelo de exposición y discusión —comentó Carol.

13 —También sugirió —notó Linda— que Ausubel considera el sistema nervioso como un mecanismo de procesamiento de la información análogo a la disciplina que organiza conceptos jerárquicamente.

14 —Excelente —comentó la Sra. Peebles—. Parece ser que se han formado conceptos estables de las ideas que hemos discutido hasta ahora. Hoy quiero que consideren un nuevo modelo. Este modelo de procesamiento de la información es el modelo de indagación y está diseñado para ayudar a los estudiantes a desarrollar la habilidad de formar explicaciones causales de los hechos que ocurren en el entorno.

15 —Este modelo —continuó— combina modos de pensamiento tanto inductivos como deductivos. La primera parte del modelo implica la identificación de alguna clase de problema, y la segunda, recolecta información para explicarlo.

16 Wayne interrumpió: —Antes mencionamos que hay tres formas principales de conocimiento que tratamos de enseñar: conceptos, generalizaciones y hechos. ¿El modelo de indagación está diseñado para enseñar cuál de ellas?

17 —Ésa es una buena pregunta —indicó la Sra. Peebles—. Pero antes de contestarla quiero mostrarles algunos ejemplos del modelo de indagación y ver si pueden responder esa pregunta solos.

Entonces la clase procedió a analizar los ejemplos presentados y finalmente respondió la pregunta de Wayne. (Examinaremos el modelo de indagación en el capítulo 8.)

Preguntas para la discusión

1. ¿Cómo se adquieren los esquemas? Proponga al menos tres ejemplos de la experiencia común.
2. Si bien la teoría de los esquemas fue descripta como base teórica del modelo de exposición y discusión, también puede ser descripta como marco conceptual para otros modelos ya presentados hasta el momento. Entonces, ¿por qué fue descripta específicamente como la base teórica de este capítulo?
3. Se dijo que el modelo inductivo estaba basado en visiones constructivistas del aprendizaje. ¿De qué manera las clases de exposición y discusión pueden ser constructivistas? Proponga dos formas específicas.

4. ¿Cuáles son las virtudes particulares del modelo de exposición y discusión? ¿Cuáles son sus principales defectos?
5. ¿Qué condiciones podrían influir en la eficacia de los organizadores avanzados? ¿Son más efectivos con alumnos mayores o menores? ¿Son más efectivos con temas nuevos o viejos? ¿Son más efectivos con temas abstractos o concretos?
6. Considere los organizadores avanzados en un sentido amplio. ¿Qué clase de medios auxiliares y/o conductas del docente pueden servir como organizadores para los alumnos? ¿Cómo elaboraría una metáfora de los organizadores avanzados en el dominio de la afectividad? ¿Y en el dominio psicomotriz?
7. El modelo integrativo y el de exposición y discusión parecen ser muy diferentes, pero en realidad son semejantes en muchos aspectos. Identifique al menos tres de estos aspectos.
8. Identifique al menos tres semejanzas y al menos dos diferencias entre el modelo de exposición y discusión y el modelo de enseñanza directa.
9. ¿Cómo cree usted que reaccionaría David Ausubel frente al modelo inductivo? ¿Y frente al modelo integrativo? ¿Cómo lo haría frente al modelo de instrucción directa?

8. Desarrollar las habilidades de pensamiento mediante la indagación

El modelo de indagación: una visión general

Estructura social del modelo
El rol del docente

Planificar actividades de indagación

Identificar metas
Planificar la recolección de datos

Implementar clases de indagación

Presentar la pregunta o problema
Formular hipótesis
Recolectar datos
Análizar los datos
Generalizar
Indagación espontánea
Indagación y adquisición de conceptos

La indagación de Suchman: preguntas de los alumnos en clases de indagación

El modelo de Suchman: una visión general
Planificar clases según el modelo de Suchman
Implementar clases según el modelo de Suchman
Consideraciones de desarrollo para implementar clases de indagación según el modelo de Suchman

Evaluación diagnóstica

Evaluación de la adquisición de contenidos y habilidades de pensamiento

Proceso de indagación suena como algo erudito y extraño, pero en realidad es parte de nuestra vida cotidiana. La investigación de las enfermedades y la conclusión de que el cigarrillo, las comidas con alto colesterol y la falta de ejercicio perjudican la salud, son todos resultados de procesos de indagación. Estas conclusiones resultan de estudios que hacen preguntas como “¿Por qué un grupo de personas tiene mayor incidencia de enfermedades cardíacas que otro?”.

En muchos casos, las misiones de investigación del gobierno o las investigaciones acerca de supuestos delitos están basadas en la indagación. Los estudios de investigación citados anteriormente en este texto se basan en problemas de indagación que se propusieron responder a preguntas como: “¿Por qué alumnos de un tipo de clase aprenden más que los de otro?”.

La indagación también tiene lugar en el ámbito de lo cotidiano. Un propietario que controla el consumo de combustible en su auto cuando prende el aire acondicionado y cuando no lo hace, está efectuando una indagación.

Comprometer a los alumnos en problemas de indagación es uno de los métodos más eficaces para ayudarlos a desarrollar sus habilidades de pensamiento de nivel superior y crítico. Los modelos de indagación en este capítulo fueron diseñados para que los alumnos adquieran práctica en este tipo de proceso.

Al finalizar este capítulo se podrán alcanzar las siguientes metas:

- Identificar las etapas del proceso de indagación.
- Identificar metas para el proceso de indagación.
- Diseñar clases de indagación que incluyan todas sus características.
- Describir las diferencias entre la indagación general y la indagación de Suchman.
- Formular preguntas apropiadas para recolectar datos de acuerdo al modelo de Suchman.
- Planificar clases incluyendo todos los elementos del proceso de indagación.
- Implementar clases de indagación.
- Preparar evaluaciones que midan en forma válida la comprensión de los alumnos del proceso de indagación.

Para comenzar, observemos a una docente de Economía del hogar que utiliza el proceso de indagación con sus alumnos.

Karen Hill, docente de economía del hogar en el penúltimo año del polimodal, comenzó una unidad acerca del horneado de panes y otros tipos de productos horneados. Al comienzo de la clase explicó los procedimientos generales de la preparación del pan. Mientras comentaba la importancia de amasar muy bien, José levantó la mano y preguntó:

—¿Por qué hay que amarlo tanto?

—Es una buena pregunta, José. ¿Por qué crees?... ¿Alguien?

—...Tal vez sea para mezclar bien los ingredientes —sugirió Jill.

Ed agregó:

—Sí. Si la masa no está lo suficientemente bien mezclada, puede afectar la manera en que trabaja la levadura. Si no amasas bien, no se levanta.

Aprovechando la oportunidad de ampliar las metas de la clase, Karen escribió las ideas de los estudiantes en el pizarrón, y luego dijo:

—Lo que Jill y Ed sugirieron es una respuesta tentativa a la pregunta de José. Cuando se ofrecen respuestas tentativas a preguntas o soluciones tentativas a los problemas, podemos llamar a esas propuestas *hipótesis*. Entonces, ellos sugirieron que una mezcla exhaustiva afecta la levadura, que a su vez afecta al modo en que se levanta el pan. Ahora bien, ¿alguien tiene idea de cómo podemos chequear si esta idea es correcta?

—...Podemos tomar un pedazo de masa y separarla en alrededor de... tal vez... tres partes... y luego amasarlas durante diferentes cantidades de tiempo —sugirió Chris tentativamente después de pensar varios segundos.

—Excelente pensamiento, Chris —sonrió Karen—. ¿Y que piensan los demás? ¿Debemos intentarlo?

Los alumnos respondieron afirmativamente a la idea y Karen continuó:

—¿Por cuánto tiempo debemos amasar cada una? El libro recomienda alrededor de diez minutos.

—...¿Qué les parece cinco minutos la primera, diez la segunda y quince la tercera —sugirió Naomi.

—Luego podemos hornear todos los pedazos de la misma manera —intervino Natasha.

—Para asegurarnos hacer una prueba correcta de las hipótesis de Jill —continuó Karen—. ¿qué más tenemos que tener en cuenta?

—...Bueno, tenemos que usar la misma masa —sugirió Jeremy— y tenemos que tener la misma cantidad de masa, ¿no es cierto?

—Y tendremos que amasarla de la misma manera —agregó Andrea, que comenzaba a encontrarle sentido a la actividad—. Si el amasado es diferente, podría afectar la mezcla, y es sobre eso que estamos haciendo la prueba, ¿no?

—Muy bien pensado, Andrea —asintió Karen—. ¿Algo más? ¿Alguien?

—...Pienso una cosa más —agregó Mandy—. Dijo que los hornos aquí son diferentes. Debemos cocinarlos en el mismo horno o eso puede confundirnos, ¿no?

—Todos pensaron muy bien... Ahora volvamos atrás por un minuto... Hablamos de tener la misma masa, amasar cada bollo de la misma manera y de cocinarlos en el mismo horno... ¿Por qué queremos hacer eso?

—Bueno, si tuviéramos diferentes masas, saldrían diferentes... no sabríamos si fue la cantidad de tiempo de amasado o si fue la masa, ¿no es cierto? —sugirió Tollitha con algo de duda.

—Excelente, Tollitha. Lo que estamos haciendo es mantener esos factores constantes y cambiar sólo la cantidad de tiempo que amasamos cada pedazo de masa. Cuando las mantenemos iguales, decimos que controlamos esas variables... Entonces, revisemos por un minuto e identifiquemos las variables que controlamos... ¿Alguien?

—Tipo de masa —sugirió Adam.

—Bien,... ¿qué más?

—La manera en que amasamos.

—Excelente... ¿Qué más?

—El horno.

—Bien todos. Eso está excelentemente pensado.

Los estudiantes continuaron entonces con la masa que habían hecho. Separaron un pedazo en tres partes iguales, amasaron cada bollo cuidadosamente de la misma manera y los cocinaron en el mismo horno, pero amasaron una parte durante cinco minutos, la segunda durante diez y la tercera durante quince minutos. A continuación, controlaron si había diferencia en el modo en que se habían levantado, discutieron los resultados y los relacionaron con las hipótesis. Encontraron que los bollos amasados por diez y quince minutos se levantaron más que el pedazo amasado sólo por cinco minutos. Había mucha incertidumbre acerca de lo que esos resultados realmente significaban. Finalmente concluyeron en forma tentativa que el pan debe ser amasado una cantidad de tiempo adecuada, y que hacerlo por más tiempo no produce variaciones. Karen terminó el tema recordándoles que sólo habían estudiado tres pedazos y que, por lo tanto, debían generalizar con cuidado.

El modelo de indagación: una visión general

Para comenzar a analizar los modelos de indagación, comparemos el modo de enseñar de Karen Hill con los que vimos en otros capítulos del libro. Existe una importante diferencia entre esta clase y la mayoría de las otras. En los otros modelos analizados (exceptuando el de adquisición de conceptos), el centro de la clase era una meta específica de contenido. Así, en el caso del modelo inductivo se apuntaba hacia un concepto, una generalización, un principio o una regla; en el caso del modelo de enseñanza directa, hacia un concepto o una habilidad; en el caso de los modelos integrativo y de exposición y discusión se buscaba construir un cuerpo organizado de conocimiento. Apartándose de las propuestas anteriores, la meta de Karen fue el desarrollo de habilidades de pensamiento de nivel superior y crítico, centrándolo en la clase en el desarrollo de éstas. (El modelo de adquisición de conceptos también considera el desarrollo de las actividades mencionadas como la meta a alcanzar.)

Indagación puede considerarse en un sentido general como un proceso de respuesta a preguntas y resolución de problemas basado en hechos y observaciones. Una de nuestras metas al tratar la indagación en este libro es mostrar el importante rol que este proceso desempeña en nuestras vidas.

Desde el punto de vista educativo, el **modelo general de indagación** es una estrategia diseñada para enseñar a los alumnos cómo investigar problemas y responder preguntas basándose en hechos. El modelo de indagación se implementa a través de cinco pasos, que son:

1. Identificación de una pregunta o problema.
2. Formulación de hipótesis.
3. Recolección de datos.
4. Evaluación de la hipótesis.
5. Generalización.

Con el modelo de indagación, los docentes guían a los alumnos a través de estos cinco pasos, mientras trabajan para encontrar una solución al problema. Tomemos un ejemplo: un problema/pregunta se identificó en la clase de Karen cuando José preguntó acerca del tiempo que debía durar el amasado. Éste fue seguido por la sugerencia de Jill y Ed de que el amasado afecta la manera en que se eleva la masa (la formulación de una hipótesis). La clase discutió entonces acerca de cómo controlar la investigación para que la información obtenida fuese válida. Luego hornearon los bollos y observaron los resultados. Todo esto es recolección de datos. Finalmente, los estudiantes discutieron los resultados y concluyeron que era necesaria una cantidad óptima de tiempo de amasado, lo que verificaba parcialmente la hipótesis. Esta discusión y la conclusión tentativa eran parte de la etapa de evaluación de las hipótesis. Luego terminaron la clase con una generalización –también tentativa– que relacionaba el tiempo óptimo de amasado con la elevación del pan.

En este capítulo se discuten dos modelos de indagación. El primero es una estrategia que enseña a los alumnos a investigar preguntas y problemas cuando éstos surgen naturalmente. Es el caso en la clase de Karen al surgir la pregunta acerca del mezclado de la masa del pan. El segundo, basado en el trabajo original de Richard Suchman (1996a), enseña habilidades de indagación por la simulación de recolección de datos a través de preguntas a los alumnos. Ambos modelos tienen por meta el desarrollo de los pensamientos de nivel superior y crítico, pero difieren en el modo en que son implementados.

Estructura social del modelo

Como con otros modelos discutidos en el texto, el modelo de indagación requiere un clima particular en la clase donde los alumnos se sientan libres de asumir riesgos y ofrecer sus conclusiones, conjeturas y evidencias sin tener vergüenza o miedo a las críticas. Al igual que en el modelo inductivo, el de adquisición de conceptos y el integrativo, este ambiente es particularmente importante, ya que el éxito de la clase depende del pensamiento de los alumnos. Si los alumnos tienen miedo o no desean participar, se pierde gran parte de la eficacia del proceso. El docente tiene un papel fundamental en el desarrollo de este ambiente.

El rol del docente

Al utilizar el modelo de indagación, tanto el rol de Karen como el de los estudiantes son muy diferentes de los que desempeñarían en un modelo "tradicional". En primer lugar, la docente activó el proceso en lugar de limitarse a exponer y presentar información a los alumnos. Por ejemplo, pudo haber respondido directamente la pregunta de José y continuar con la clase. El modo en que eligió responder está directamente relacionado con las metas buscadas, tanto a largo plazo como en lo inmediato. El desarrollo del pensamiento de nivel superior y crítico fue siempre una de sus metas, y por eso eligió aprovechar las oportunidades de desarrollarla cada vez que se presentara. Un docente con otras metas tal vez hubiese elegido responder a José directamente.

Al reseñar un trabajo que investiga el tipo de tareas asignadas a los alumnos, Doyle (1983) argumenta persuasivamente que los alumnos aprenden haciendo. Si pasan el tiempo aprendiendo hechos pasivamente, no sólo desarrollan concepciones equivocadas acerca de cómo y dónde se origina el conocimiento, sino que además dejan de desarrollar las habilidades necesarias para generar su propio conocimiento. Si, en cambio, experimentan procesos como el de la indagación, con el tiempo desarrollan importantes habilidades, como la inclinación a formular conclusiones basándose en la evidencia, considerar los puntos de vista de otros, reservarse el juicio y mantener un escepticismo sano. Obviamente, estas inclinaciones no se desarrollan en forma rápida, pero con tiempo y esfuerzo por parte del docente se pueden hacer progresos significativos. Es el docente quien determina si se les dan o no estas oportunidades al alumno. Observemos algunas consideraciones que el docente debe realizar al planificar actividades de indagación para la clase.

Planificar actividades de indagación

El uso del modelo de indagación es diferente del uso de los modelos discutidos hasta ahora. En primer lugar, el modelo de indagación se utiliza cuando las metas de los docentes apuntan hacia el pensamiento de nivel superior y crítico más que hacia la comprensión de un tema de contenido. (Comprender el contenido es importante, como siempre, porque la comprensión y el pensamiento son inseparables, pero en el modelo de indagación se enfatiza el pensamiento.)

En segundo lugar, como los problemas de indagación, las hipótesis y los datos a utilizar deberían provenir de los estudiantes, los docentes deben efectuar una planificación cuidadosa para guiar el desarrollo del proceso, pero a la vez evitar invadir la experiencia de los alumnos con una guía excesiva. Esto requiere de habilidad y experiencia.

En tercer lugar, la mayoría de las clases de indagación son progresivas, es decir que toman más de una clase; el docente debe considerar este factor cuando planifique.

Pasemos a la planificación de clases de indagación.

Identificar metas

Al igual que en todos los modelos considerados hasta ahora, el proceso de planificación comienza con una consideración cuidadosa de las metas. Hemos sugerido que las metas de contenido y aquellas que enseñan a pensar están muy relacionadas entre sí. De acuerdo al modelo que se utilice, puede enfatizarse más el contenido o el pensamiento, pero estas metas siempre se encuentran presentes. Los modelos de indagación descriptos en este capítulo siguen dicho patrón.

Metas de contenido

Al utilizar el modelo de indagación, el contenido sirve fundamentalmente como contexto para practicar el pensamiento de nivel superior y el pensamiento crítico. Sin embargo, el modelo de indagación también ayuda a los estudiantes a alcanzar una importante meta de contenido: encontrar relaciones entre diferentes ideas. En la clase de Karen, por ejemplo, los estudiantes buscaron la relación entre el tiempo de amasado del pan y la medida en que se elevó. La mayoría de las áreas de contenido poseen temas que contienen relaciones de causa y efecto. La tabla 8.1. incluye algunos ejemplos.

Como resultado de las clases de indagación, los estudiantes construyen generalizaciones como: "Cuanto mayor sea el nivel del ejercicio aeróbico, mejor será el estado de salud cardiovascular" o "Muchas guerras son el resultado de problemas económicos". Algunas generalizaciones son más válidas que otras. A medida que el pensamiento de los alumnos mejora, éstos desarrollan la habilidad para evaluar las generalizaciones basándose en hechos y observaciones. Esto ejemplifica la relación intrincada entre contenido y pensamiento.

TABLA 8.1. *Relaciones en diferentes áreas de contenido*

Área de contenido	Relación
Lengua	Las vidas de los autores comparadas con el contenido de lo que escribieron.
Ciencias Naturales	El crecimiento de una planta en relación a la cantidad de luz solar, agua y clase de suelo.
Ciencias Sociales	Las guerras en relación con la economía, los problemas políticos, la represión o la religión.
Tecnología	El tipo de material de construcción comparado con la durabilidad.
Salud	El tipo de ejercicio en relación con el estado de salud.

Pensamiento de nivel superior y pensamiento crítico

El docente que conduce clases de indagación tiene como meta principal el desarrollo de las habilidades de los estudiantes para reconocer problemas, sugerir respuestas tentativas, identificar y recolectar hechos relevantes y evaluar críticamente soluciones tentativas. Éstas son las habilidades de la indagación, y su desarrollo es una meta explícita del modelo.

Si bien son los alumnos quienes investigan en una clase de indagación, el docente debe planificar cuidadosamente para facilitar el proceso. Para llevar a cabo clases de indagación es necesario que haya un problema o una pregunta a ser examinado y, además, debe haber acceso a los datos que permiten la investigación del problema. Ambas cosas requieren de planificación.

Identificación de problemas

Una vez que el docente identificó una relación que puede ser investigada, su siguiente tarea es preparar una pregunta o problema para abordarla. Por ejemplo, un problema en una discusión de Lengua podría ser "¿Qué factores en la vida de Poe pueden haber influido sobre su estilo de escritura?". En una clase de Ciencias Naturales, el problema podría ser "¿Qué factores afectan el crecimiento de una planta?". Idealmente, estos problemas surgen espontáneamente de las discusiones en clase, como ocurrió en la de Karen, pero a menudo deben ser planificados por el docente con anticipación.

Mediante la planificación previa, el docente puede guiar a la clase hacia problemas de indagación. Por ejemplo, cuando los estudiantes discuten diferentes autores estadounidenses, el docente puede presentar hechos de la vida de uno o dos autores. Al discutir las obras de estos autores, el docente puede entonces plantear una pregunta como: "¿Qué influencia crees que tiene en general la vida de los autores en sus obras?". El estudio de otros autores, sus trabajos y sus vidas puede servir como etapa de recolección de datos para resolver el problema de indagación.

Veamos otro ejemplo. El docente de Ciencias Naturales insertó una clase de indagación acerca del crecimiento de las plantas en una unidad más amplia sobre las plantas en general. A medida que la clase se desarrollaba, el docente pudo relacionar la investigación acerca del crecimiento de las plantas con las características de las diferentes especies, y también lo hizo respecto al medio ambiente y la nutrición.

Planificar la recolección de datos

Una vez que el docente planificó para identificar problemas, él o ella deben considerar cómo los estudiantes recolectarán datos para establecer las hipótesis. Igual que con la identificación de problemas, el docente debe planificar con anticipación la recolección de datos para que una clase de indagación salga bien. Si no lo hace, puede desperdiciar tiempo valioso de clase y los alumnos pueden confundirse. Si bien los procedimientos para la recolección de datos deben provenir en lo posible de los estudiantes, el docente debe guiar y facilitar el proceso. Esto requiere de planificación.

Las opciones para la recolección de datos son tan diversas como las propias áreas de temas. La tabla 8.2. presenta ejemplos de problemas y posibles procedimientos para la recolección de datos.

TABLA 8.2. *Problemas y procedimientos para la recolección de datos*

Preguntas/Problemas	Posibles fuentes de datos
¿Cómo se relacionan las obras de los autores con sus vidas? (Lengua)	Biografías de los autores y fragmentos de sus obras.
¿Cómo se relaciona el sistema de calles en una ciudad con los patrones de tráfico? (Estudios sociales)	Observaciones del flujo de tránsito en diferentes momentos del día. Informes acerca del tráfico en la ciudad.
¿Cómo se relaciona el tipo de ripio con su durabilidad? (Tecnología industrial)	Ripios sujetos a diferentes tipos de uso.
¿Qué factores influyen sobre la tasa de crecimiento de las ciudades? (Estudios sociales)	Información geográfica, censos y eventos históricos.
¿Qué factores influyen sobre la frecuencia de un péndulo simple? (Ciencias/Matemática)	Péndulos de diferentes pesos y longitudes.

Fuentes de datos primarios y secundarios

Para alumnos avanzados y metas centradas en el pensamiento crítico, resulta importante diferenciar fuentes de datos primarios y secundarios. Las **fuentes de datos primarios son observaciones directas de individuos sobre los eventos que se estudian**. Las observaciones de los alumnos de Karen sobre el pan, las observaciones sobre el movimiento del péndulo bajo diferentes condiciones o las entrevistas son fuentes primarias. Las **fuentes de datos secundarios son interpretaciones de otros individuos sobre las fuentes primarias**. Los libros de texto, las enciclopedias, las biografías y otros libros de referencia son fuentes secundarias.

Como las fuentes secundarias han pasado a través de las percepciones y los posibles prejuicios de otros, se prefieren las fuentes primarias si se encuentran disponibles. En algunos casos, como en la clase de Karen o la clase sobre los péndulos o el crecimiento de las plantas, es muy fácil utilizar fuentes primarias. Karen pudo haber remitido a la clase a un libro de referencia sobre amasado, pero de esa manera los alumnos hubiesen tenido menos oportunidades de practicar las habilidades de pensamiento, como controlar variables y experimentar. En ese caso, el uso de fuentes primarias proporcionó una experiencia de aprendizaje mucho mejor. En otros casos, como en la clase sobre autores y sus obras, el uso de fuentes primarias es casi imposible y las fuentes secundarias son casi ineludibles. Además, realizar el análisis de fuentes secundarias considerando posibles prejuicios es en sí una valiosa actividad de pensamiento crítico. Por eso, tanto las fuentes primarias como las secundarias pueden ser utilizadas eficazmente para promover el pensamiento de nivel superior y el pensamiento crítico.

Agrupar a los alumnos

Cuando los docentes planifican la recolección de información, deben considerar si la realizarán colectivamente, en grupos pequeños o individualmente. Por ejemplo, en la investigación sobre autores estadounidenses, los alumnos pudieron recolectar datos individualmente o en grupos pequeños. La actividad con el crecimiento de las plantas puede ser conducida con toda la clase, con individuos a quienes se asigna la medición del agua y el cuidado de las plantas. La investigación acerca del péndulo podría resultar más eficaz en pares. Una solución no es necesariamente mejor que otra, pero el docente debe tomar la decisión de cómo agrupar a los alumnos con anticipación, o el proceso de recolección de datos puede ser desordenado y confuso.

Tiempo

Considerando lo visto hasta aquí, observamos que las clases de indagación suelen llevar más que un solo período de clase para completarse. Debido al tiempo que requieren, los docentes deben considerar de qué manera se integrará la clase con otras actividades. Por ejemplo, el docente de Lengua puede plantear la cuestión acerca de las vidas de los autores y sus obras. La discusión podría resultar en una o más hipótesis, como "la vida personal de los autores se ve reflejada en sus obras" o "los trabajos de los autores reflejan sus creencias y necesidades". Se puede asignar a individuos o a grupos de estudiantes la tarea de reunir información personal acerca de diferentes autores y dar esta información a la clase. Una vez que los alumnos completaron las tareas, se puede utilizar el tiempo de clase para discutir acerca de los trabajos de los diferentes autores u otro aspecto del programa, como redacción o incluso gramática. A medida que los estudiantes proveen la información, la clase vuelve a examinar el problema, discute las hipótesis y formula conclusiones tentativas acerca de su validez. Estas discusiones pueden llevar desde sólo unos pocos minutos a todo un período de clase.

En el ejemplo de Ciencias, el docente puede guiar a los alumnos mientras éstos siguen el crecimiento de una planta bajo diferentes condiciones y durante cierto número de semanas. Una vez más, mientras esto ocurre, el docente puede continuar con otros temas de la unidad o pasar a otras unidades y retornar al crecimiento de las plantas cuando haya datos disponibles.

Una vez que decidió cómo guiar a los alumnos para que identifiquen problemas significativos y reúnan los datos, y cómo integrar la clase con el programa regular, el docente está listo para implementar clases de indagación.

Implementar clases de indagación

Como lo hemos descrito al principio de este capítulo, las clases de indagación comienzan con una pregunta o problema, que es seguido de una respuesta o solución tentativa (hipótesis). Luego se reúnen los datos para ayudar a determinar la validez de las hipótesis y, una vez realizada la evaluación, se construyen generalizaciones. A continuación se analiza la implementación de estos pasos.

Presentar la pregunta o el problema

La investigación de indagación comienza cuando se identifica una pregunta o un problema. La pregunta puede surgir espontáneamente de una discusión en una clase, como vimos en la clase de Karen Hill, o el docente puede planificar y guiar a los estudiantes para que identifiquen la pregunta/problema.

Para asegurarse de que el problema resulte claro, el docente debe anotarlo en el pizarrón o mostrarlo en una filmina, y luego verificar que los alumnos comprendan el lenguaje y los conceptos. Para esto puede pedirles que expliquen el problema con sus propias palabras o lo relacionen con discusiones anteriores. Una opción aun mejor es proponer que formulen hipótesis para responder a la pregunta o resolver el problema.

Formular hipótesis

Una vez que la actividad es comprendida claramente, la clase está lista para resolverla. Al proporcionar respuestas tentativas, los estudiantes toman parte del proceso de formulación de hipótesis. Una **hipótesis es una respuesta tentativa a una pregunta o la solución a un problema, que puede verificarse con datos.** A menudo, una hipótesis es una generalización tentativa; al trabajar con niños pequeños puede presentarse como una "adivinanza" o "acertijo educado".

Para facilitar el proceso puede pedirse a los alumnos que sugieran hipótesis. En un principio, todas las ideas deben ser aceptadas y puestas en una lista. Luego se puede pedir a los alumnos que determinen cuáles son relevantes para la pregunta o problema. (La habilidad para identificar información relevante e irrelevante es parte del proceso de pensamiento crítico.)

Después de que los alumnos identificaron una lista de hipótesis, éstas deben ser priorizadas a los fines de la investigación. Por ejemplo, en una clase de Ciencias se investigó el problema: "¿Qué factores determinan la frecuencia de un péndulo simple?". Los estudiantes sugirieron hipótesis como:

"Cuanto más corto es el péndulo, mayor es la frecuencia";

"Cuanto más pesado, mayor es la frecuencia" y

"Cuanto mayor es el ángulo inicial, mayor es la frecuencia".

Los estudiantes deben ser claros respecto de las hipótesis que están investigando, para saber qué variables deben controlar y cómo recolectarán los datos. Después de haber investigado la primera hipótesis, pueden pasar a la segunda y luego a la tercera. (Si el problema genera sólo una hipótesis, no es necesario priorizar y la clase pasa al proceso de recolectar datos.) Una vez que las hipótesis han sido establecidas y priorizadas, la clase está lista para recolectar datos.

Recolectar datos

Aunque son provisorias, las hipótesis se utilizan para guiar el proceso de recolección de datos. La complejidad del proceso depende del problema. Por ejemplo, en la investigación acerca del crecimiento de las plantas, los estudiantes pueden plantar semillas y variar sistemáticamente las condiciones de crecimiento para efectuar mediciones. Al investigar la primera hipótesis en

el problema del péndulo, los estudiantes pueden cambiar sistemáticamente la longitud del péndulo manteniendo constantes el peso y el ángulo, y midiendo el número de movimientos en una cantidad de tiempo estipulada para todas las longitudes. Al investigar la segunda, pueden variar sistemáticamente el peso manteniendo la longitud y el ángulo constantes, mientras que en la tercera pueden variar el ángulo manteniendo constantes los otros dos factores.

Para la clase sobre vidas de autores comparadas con sus obras, la recolección de datos sería más compleja y exigente, por lo que requeriría de alumnos mayores y más avanzados. Éstos deberían visitar bibliotecas y obtener información biográfica acerca de los autores, estudiar diferentes fuentes para obtener una visión de las necesidades y actitudes de los autores, y leer detenidamente sus obras. En este caso, el docente probablemente tenga que proporcionar ayuda para reunir la información.

Si bien esta última experiencia resulta exigente, puede ayudar a los alumnos a desarrollar habilidades más allá del problema de indagación. Por ejemplo, aprenderían técnicas de investigación en biblioteca, evaluación crítica de fuentes secundarias, modos de decidir qué información es importante y cuál debe ser desechada, y deberían desarrollar tolerancia por la ambigüedad cuando la información en las diferentes fuentes resulte contradictoria. Éstas son habilidades valiosas para los estudiantes.

Presentación de datos

El proceso de recolección de datos parece simple y directo y, al menos conceptualmente, lo es. Sin embargo, algunas técnicas son mucho mejores que otras y aun cuando se utilizan buenas técnicas de recolección de datos, los resultados pueden ser contradictorios. La mejor manera de desarrollar las habilidades de recolección de datos es hacer participar a los alumnos en el proceso, hacer que presenten sus resultados y discutan las técnicas utilizadas. Con la experiencia, sus habilidades para elegir los datos más válidos y confiables posiblemente mejore. Se pueden utilizar varios modos de presentación, tales como tablas, grillas o gráficos. La tabla 8.3 muestra una forma de presentar los datos reunidos para el problema del péndulo.

Peso: dos clips grandes de papel

Tiempo: 15 segundos

Ángulo: 45°

TABLA 8.3. Datos reunidos para el problema del péndulo

Longitud	Número promedio de movimientos para tres pruebas
30 cm	12
40 cm	11
50 cm	10
60 cm	9
70 cm	8,5
80 cm	8
90 cm	7,5
100 cm	7

El problema del péndulo resulta en cierta forma único, ya que se puede reunir información muy firme con un equipo muy simple. Sin embargo, incluso en ese caso vale la pena examinar la recolección de datos. Por ejemplo, vemos que los estudiantes hicieron tres pruebas para cada longitud y promediaron el número de movimientos. El docente puede pedirles que consideren qué harían si dos de las pruebas fuesen idénticas y una tercera muy diferente (sugiriendo un error humano en la tercera prueba), preguntarles en qué se basaron para elegir el tiempo, el peso, el ángulo y las variaciones en la longitud (probablemente arbitrarios). El docente también puede preguntar si es necesario variar la longitud siempre en la misma medida (diez centímetros en este caso). Por último, también puede preguntar a la clase qué mejoras harían a la técnica de recolección de datos.

En la clase acerca de autores y sus obras, los datos pueden ser presentados en una grilla similar a las del modelo integrativo. La siguiente podría ser la estructura de la grilla:

Autor	Características personales	Experiencias	Partes de trabajos
Poe			
Faulkner			
Hemingway			
Fitzgerald			

Igual que en el problema del péndulo, se puede guiar una discusión acerca de por qué se incluyó cierta información mientras que otra fue desechada, y por qué la grilla fue organizada de esa manera. Este proceso es valioso y ayuda a los estudiantes a comprender la clase de decisiones que hacen los periodistas, escritores e historiadores.

Analizar los datos

En esta etapa de la clase, los estudiantes son responsables de evaluar sus hipótesis basándose en datos. En algunos casos, el análisis es simple. Por ejemplo, una simple mirada a la tabla, comparando las longitudes de los péndulos con el número de movimientos, indica que la frecuencia baja a medida que la longitud aumenta. También resultaría sencillo evaluar otras hipótesis sobre el péndulo, y lo mismo ocurre en el caso del crecimiento de las plantas.

Sin embargo, en otros casos, como el problema de los autores, el proceso será mucho más complejo. No existirán patrones definidos como la relación entre frecuencia y longitud del péndulo. Las tendencias existentes serán mucho más problemáticas y discutibles. La observación de datos contradictorios es de por sí una experiencia valiosa para los estudiantes. Pocas cosas en la vida son claras y carecen de ambigüedades, y cuanto mayor sea la experiencia de los alumnos para manejarse con ambigüedades (lo cual requiere de conclusiones tentativas firmes), mejor preparados estarán para el "mundo real". La discusión sobre cómo se relacionan los datos con las hipótesis es la parte más valiosa del proceso de indagación.

Un factor importante en la evaluación de hipótesis es la noción de "correcto" e "incorrecto". De acuerdo con esta perspectiva, si los datos no corroboran una hipótesis, ésta se consi-

dera incorrecta, con la implicación de que aquél que la propuso cometió un error. Se trata de una visión inapropiada del proceso de indagación; las hipótesis proveen un marco a la investigación y siempre son presentadas como tentativas. En el momento en que la hipótesis fue propuesta, era la conclusión más apropiada para la información disponible. Los nuevos datos tal vez lleven a un rechazo de las hipótesis, pero considerar o describir las hipótesis como correctas o incorrectas da a los estudiantes una visión distorsionada del proceso de indagación.

Generalizar

El cierre de una clase de indagación se efectúa cuando los alumnos generalizan (si resulta posible) sobre los resultados basándose en datos. Por ejemplo, al investigar la relación entre la frecuencia de un péndulo y su peso, si los datos indican que el peso no influye sobre la frecuencia, los alumnos desecharán la hipótesis: "Cuanto más pesado es el péndulo, mayor es la frecuencia" y concluirán que "el peso de un péndulo no afecta a su frecuencia". (La hipótesis: "Cuanto más pesado es el péndulo, menor es la frecuencia" debería, por supuesto, ser también rechazada.) Como los datos son coherentes, la generalización es directa.

En otros casos, como en el problema entre autores y sus obras, los datos serán menos coherentes; la aceptación o el rechazo de las hipótesis, menos claro y la generalización deberá ser más tentativa. De hecho, la generalización puede llevar a otras preguntas, haciendo aparecer nuevos problemas para la indagación. Éste es el proceso que tiene lugar continuamente en la ciencia y en el mundo. Los ejemplos que citamos en la introducción del capítulo son casos oportunos. Al aprender a generalizar tentativamente, los estudiantes aprenden una importante lección de vida. Comienzan a darse cuenta de que las respuestas prolijas y estructuradas por las que tanto nos esforzamos, no existen. Con el tiempo desarrollan tolerancia por la ambigüedad, la cual es una importante ayuda para comprender y enfrentar la vida.

Indagación espontánea

Hasta ahora nos centramos en aproximaciones cuidadosas y planificadas a las clases de indagación. Sin embargo, uno de los beneficios de estudiar la indagación es la creciente certeza de que estas actividades pueden partir de preguntas espontáneas. Tal fue el caso en la clase de Karen Hill, al comienzo del capítulo, donde la investigación se desarrolló "en el momento". La clase planteó una pregunta y Karen estuvo lo suficientemente alerta como para capitalizar la oportunidad cuando se presentó. El resultado fue una clase de indagación completa.

Las oportunidades abundan si los docentes están atentos. En cierto modo es como aprender una nueva palabra. Una vez aprendida, comienza a "aparecer" en todo lo que leemos. Una de nuestras metas al escribir este capítulo es aumentar la atención del docente para que pueda aprovechar las oportunidades cuando éstas se presenten.

Las oportunidades suelen aparecer cuando los alumnos se encuentran ante situaciones que no tienen una respuesta clara. Por ejemplo, en una demostración simple de Ciencias, los alumnos ven una taza invertida con agua cubierta por una carta. La carta permanece sobre la taza impidiendo que ésta se vuelque, como lo muestra la figura 8.1. Vimos que esta clase era conducida con estudiantes de la E.G.B., y escuchamos a alumnos hacer preguntas como:

"¿Qué pasaría si la taza no estuviera completamente llena?"

"¿Qué pasaría si la taza tuviera poca cantidad de agua?"

"¿Qué pasaría si la taza fuese girada 90 grados?"

"¿Qué pasaría si usáramos un líquido que no fuera agua?"

Todas estas preguntas podrían tomarse como punto de partida para una mini-clase de indagación. Se puede pedir a los alumnos que conjeturen respuestas a las preguntas y que expliquen lo que creen; luego, aquéllas podrían ser sistemáticamente investigadas. Por ejemplo, la clase podría variar la cantidad de agua y ver si esta variación introduce alguna diferencia (no lo hace). Al dejar la carta sobre la taza en todos los casos, la clase eliminaría la cantidad de agua como variable y seguiría entonces con las demás.

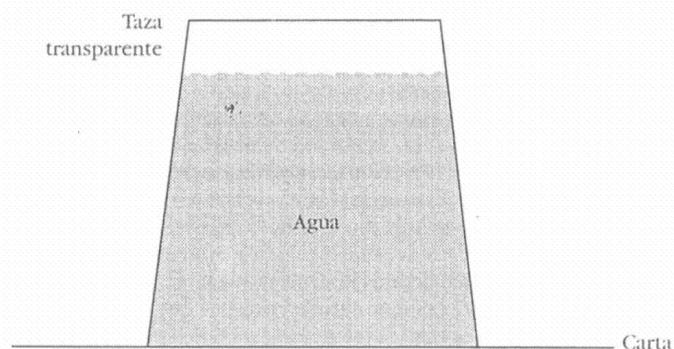


FIGURA 8.1. Demostración simple de Ciencias

Las clases de indagación espontánea tienen varias ventajas. En primer lugar, la motivación es alta. Los estudiantes pueden ver que la investigación resulta directamente de una pregunta que ellos (y no el docente) hicieron. A menudo, los alumnos pueden sugerir maneras inteligentes de investigar un problema y se desarrolla un clima de trabajo en grupo y cooperación en la clase. En segundo lugar, se captura el espíritu de la indagación, y se requiere de muy poco tiempo y esfuerzo por parte del docente: tan sólo guiar a los alumnos para que piensen acerca de la pregunta y el modo de investigarla en lugar de apresurarse a dar una respuesta definitiva.

Otra ventaja de las clases de indagación generadas espontáneamente es que los alumnos ven cómo se relaciona el proceso con los temas que estudian. La diferencia entre las preguntas generadas por el docente o por el alumno es sutil pero importante. Cuando los estudiantes sólo investigan preguntas generadas por otros, ven que el conocimiento es externo e impersonal en lugar de funcional e integrado. Nuestra visión, corroborada por otros (Goodlad, 1984), es que el contenido se presenta demasiado a menudo como verdades preestablecidas para ser memorizadas y repetidas. Pocas veces se les pide a los alumnos que investiguen y generen sus propios problemas. El uso de investigaciones generadas espontáneamente por los estudiantes puede ayudarlos a comprender cómo se produce el conocimiento y cuál es la relación que pueden establecer con él.

Indagación y adquisición de conceptos

Cuando analizamos el modelo de adquisición de conceptos en el capítulo 4, sugerimos que éste también puede ser utilizado para ayudar a los alumnos a comprender el proceso de indagación y el método científico. Basándose en el primer ejemplo positivo y en el primero negativo, los alumnos formulan hipótesis en torno al concepto, y dichas hipótesis son analizadas mediante ejemplos adicionales. Los ejemplos positivos y negativos sirven entonces como datos para analizar las hipótesis. La tabla 8.4. brinda una comparación entre las actividades de indagación y las de adquisición de conceptos.

Indagación	Adquisición de conceptos
1. Problema o pregunta	Problema: ¿Cuál es el concepto?
2. Formulación de hipótesis	Formulación de hipótesis: El nombre del concepto podría ser...
3. Recolección de datos	Recolección de datos: Se presenta a los alumnos ejemplos positivos y negativos.
4. Análisis de las hipótesis	Análisis de las hipótesis: Las hipótesis que no son corroboradas por los ejemplos son rechazadas.
5. Generalización	Generalización: Se define el concepto.

TABLA 8.4. Una comparación entre los procesos de indagación y de adquisición de conceptos

La adquisición de conceptos puede ser una herramienta eficaz para presentar a los alumnos el proceso de indagación. Completar una clase no lleva mucho tiempo, y el docente sólo necesita preparar ejemplos positivos y negativos. No da a los alumnos una noción totalmente válida del proceso de indagación, ya que el docente provee todos los datos (los ejemplos positivos y negativos). Sin embargo, puede servir de ayuda para que los alumnos desarrollen una idea general acerca de la indagación, antes de encarar por sí mismos una investigación de indagación completa.

Con esto concluye nuestra exposición del modelo general de indagación. A continuación analizaremos el modelo de indagación de Suchman, una manera inteligente y creativa de conducir investigaciones de indagación en un solo período de clase.

La indagación de Suchman: preguntas de los alumnos en clases de indagación

En la primera parte del capítulo describimos el proceso general de indagación y su aplicación en las aulas. Vimos también que el tiempo y los recursos disponibles pueden convertirse en obstáculos al llevar adelante clases de indagación. Ciertos problemas o temas a menudo requieren de más tiempo, equipo y esfuerzos de los que disponemos.

Para resolver esos problemas, Richard Suchman (1966a, 1966b) desarrolló una modificación del modelo de indagación. Esta variante utiliza las preguntas de los alumnos como alternativa a otros procedimientos de recolección de datos que resultan caros o difíciles de implementar. La investigación sobre el modelo de indagación de Suchman demostró que los estudiantes aprendían contenido tan bien como un grupo de control, y mejoraban sus habilidades de indagación. En un experimento conducido con 196 alumnos de quinto y sexto año, Suchman (1996a) encontró que los estudiantes aprendían tanto contenido en clases de indagación como un grupo de control al que se le enseñó en una clase tradicional. Lo más importante es que el grupo de indagación produjo un 50 % más de preguntas en una tarea posterior a la prueba, y los investigadores juzgaron que las preguntas eran de mayor calidad que las generadas por el grupo de control. Además, los estudiantes del grupo de indagación estaban más motivados para aprender.

La **indagación de Suchman** es una forma de indagación en la que los datos son reunidos en un marco simulado mediante un proceso de preguntas de los alumnos. La indagación de Suchman tiene dos ventajas sobre el modelo general de indagación. En primer lugar, normalmente, la investigación se puede completar en un solo período de clase. La brevedad del proceso permite que los alumnos experimenten el ciclo completo de indagación relativamente rápido y se vuelvan muy buenos para esto con la práctica. En segundo lugar, la indagación de Suchman puede ser utilizada eficazmente en todas las áreas del programa. Como vimos en los ejemplos de la primera parte del capítulo, la indagación general es más fácil de utilizar en Ciencia que en áreas como Lengua o Estudios Sociales. Sin embargo, la experimentación de estos procesos de pensamiento es valiosa en todas las áreas del programa.

La principal diferencia entre la indagación de Suchman y la indagación general reside en el proceso de recolección de datos. Suchman desarrolló una manera innovadora de hacer que los alumnos reúnan la información haciendo preguntas. Observemos una clase como ejemplo.

Chris Florio, una docente de Biología, daba una unidad acerca de las relaciones entre depredadores y presas en el equilibrio de la naturaleza. Terminó con sus rutinas de comienzo de clase y luego dijo:

—Hemos estado estudiando las relaciones entre los depredadores y sus presas en el equilibrio de la naturaleza por tres días. Hoy quiero ampliar nuestra discusión y ver si podemos aplicar nuestros conocimientos para resolver un problema. Entonces, la meta de la clase de hoy es examinar y responder el siguiente problema... ¿Todos listos?... Bien... Comencemos.

Luego mostró la siguiente información en una filmina.

Hace muchos años, en las montañas del sudoeste abundaban los ciervos, aunque la población era fluctuante. También había lobos en las montañas. Algunas personas de un pueblo pequeño vieron cómo una jauría de lobos mataba a dos de los ciervos más jóvenes y se horrorizaron. Entonces lanzaron una campaña para eliminar a los lobos. Para la sorpresa de la gente, los años que siguieron a la eliminación de los lobos presentaron un marcado descenso en la población de ciervos. ¿Por qué, si el lobo es el depredador natural del ciervo, sucedió esto?

Entonces Chris continuó:

—Todos recuerdan cómo hacíamos estas clases. Tenemos un problema y tratamos de resolverlo. ¿Alguien quiere ofrecer una solución tentativa?

Después de varios segundos de duda, Damon sugirió:

—Después de que los lobos fueron eliminados, fue más fácil para otros depredadores, como los pumas, los coyotes y las águilas, apresar a los ciervos; por lo tanto, la población decreció.

—Sí, bien pensado, Damon —sonrió Chris—. Es nuestra primera hipótesis... Probablemente tengamos otras, o tal vez debamos revisar ésta. Quiero recordarles que podemos ofrecer hipótesis alternativas en cualquier momento... ¿Alguna otra?... Está bien. Continuemos —dijo mientras escribía la idea de Damon en el pizarrón.

—Ahora imaginemos que somos biólogos de campo y estamos afuera, en los bosques y en las montañas, tratando de buscar alguna evidencia que nos ayude a tomar decisiones sobre nuestras hipótesis. Eso significa que estamos observando para ver qué podemos encontrar. Es importante imaginar que estamos allá afuera, porque nos hará sentir cómo funciona el proceso. En realidad, como saben, estaremos en nuestra clase, y la forma de hacer las observaciones será a través de las preguntas que ustedes formulen. Sus preguntas, junto con mis respuestas, les darán los datos. ¿Ahora, qué sabemos acerca de las preguntas que harán?... ¿Alguien?

—... Debes poder responder "sí" o "no" —dijo Miguel.

—Bien. ¿Y por qué?

—Si contestaras con algo más que "sí" o "no", ya no sería hacer una observación.

—Sí, bien pensado, Miguel. Ésa es exactamente la razón... Ahora iremos un poco más allá. No sólo la pregunta debe ser respondida por sí o por no, sino... ¿qué más?... ¿Alguien?... Vamos, Tanya.

—... A veces, aunque respondas por sí o por no, la respuesta podría ser más que una observación.

—¿Puedes pensar en un ejemplo de eso?

—... Bueno, si preguntáramos algo como... "¿El número de depredadores que pueden cazar ciervos está relacionado con la explicación?"

—Excelente ejemplo, Tanya. Esa pregunta requiere de una conclusión. En otras palabras, va más allá de la observación, por eso debemos volver a formularla para convertirla en observación... Que alguien lo intente y reformule la pregunta para que sea una observación.

—... Tal vez algo así como... "¿Se vio a los pumas cazando ciervos?"

—¿Qué piensan, todos?... ¿Es ésa una pregunta apropiada para la actividad de indagación de Suchman?

La clase discutió la pregunta brevemente y concluyó que era aceptable.

Entonces Chris continuó con la clase y dijo:

—Ahora que revisamos cómo trabajar en clase, volvamos a nuestra hipótesis y comencemos a recolectar algunos datos para determinar si la podemos aceptar o debemos descartarla o, tal vez, modificarla... Recuerden que imaginamos que estamos afuera en el campo tratando de recolectar evidencias y tratamos de pensar como biólogos de campo... Bien... Miren otra vez la hipótesis y comencemos.

Tras estudiar la afirmación del pizarrón y pensar durante varios segundos, Steve comenzó: —¿Fueron vistos otros animales matando ciervos?

Chris respondió:

—Sí, Steve —mientras escribía la pregunta de Steve en el pizarrón y ponía una S al lado.
 —¡Tengo una idea! —exclamó Pam.
 —Bien, Pam —sonrió Chris—, pero por favor que tu idea espere hasta que Steve pueda terminar con su línea de pensamiento.
 Steve continuó:
 —¿El equilibrio presa-depredador tiene algo que ver con el problema?
 —Muy bien pensado, Steve. Queremos intentar responder a eso. Pero si estuvieras fuera en los bosques buscando evidencias, ¿qué buscarías para responder a la pregunta? —asintió Chris animándolo.
 —...Voy a pensarlo un minuto —dijo Steve.
 Parecía que Steve había terminado por el momento, así que Chris se dirigió a Pam.
 —Jim y yo tenemos otra idea —sugirió Pam.
 —Está bien —sonrió Chris—. Díganla.
 —Después de que el depredador de los ciervos fue eliminado, la población se volvió tan numerosa que su hábitat no pudo sustentarlos, entonces murieron de hambre y la población bajó —dijo Pam.
 —Muy bien —Chris hizo un gesto de aprobación con la mano—. ¿Qué tenemos aquí?
 —Otra hipótesis —dijeron al unísono varios alumnos.
 —Bien, exactamente... Dijimos que lo más probable era que tuviésemos algunas hipótesis más, entonces anotemos ésta también y tratemos de recolectar datos para las dos que tenemos hasta ahora. Sigamos adelante.
 —...¿Se vieron más pumas en el hábitat de los ciervos después de que los ciervos fueran eliminados? —preguntó Leroy después de pensar durante unos segundos.
 —No —Chris sacudió la cabeza mientras escribía la pregunta en el pizarrón y ponía una N entre paréntesis.
 —¿Y coyotes? —continuó Leroy.
 —No de nuevo —replicó Chris, y escribió de nuevo la oración en el pizarrón.
 Entonces intervino:
 —¿Con cuál hipótesis están más relacionadas las preguntas de Leroy?... Piénsenlo por un momento.
 —...Creo que con la primera —sugirió Dawn tras estudiar la información del pizarrón.
 —Continúa —Chris hizo un gesto de aprobación.
 —Bueno, Leroy hizo preguntas acerca de pumas y coyotes, que son otros depredadores, y la hipótesis dice que cuando los lobos fueron eliminados otros depredadores tomaron su lugar.
 —¿Qué piensa el resto? —preguntó Chris.
 La clase estuvo de acuerdo en que los datos eran más relevantes para la primera hipótesis y luego Chris dijo:
 —¿Los datos parecen sustentar la hipótesis en general o parecen rechazarla?
 —Creo que la rechazan —dijo Felicia.
 —¿Por qué, Felicia? —preguntó Chris.
 —La hipótesis dice que otros depredadores cazaron los ciervos después de que los lobos se fueron... pero no había más pumas en el área después de los lobos —dijo mientras señalaba la pregunta acerca de los pumas en el pizarrón—. Y tampoco había más coyotes, según parece.

—¿Qué nos dice eso? —preguntó Chris.
 —La hipótesis es equivocada —respondió Michele.
 —Ey, tengamos cuidado —advirtió Chris—. ¿En qué forma pensamos acerca de las hipótesis?
 —No usamos la idea de correcto o incorrecto —contestó Heather—. Además sólo tenemos dos preguntas relacionadas con la hipótesis, por lo tanto no podemos estar seguros.
 —Bien pensado, Heather. Así es exactamente como queremos trabajar... ¿Ahora, qué pensamos acerca de los datos?
 —...La evidencia que tenemos parece rechazar la hipótesis —dijo Débora.
 —¿Y qué piensan los demás?
 La clase estuvo de acuerdo en que los datos parecían rechazar la primera hipótesis, y Chris les recordó que sus conclusiones hasta ese momento tenían que ser tentativas. Entonces animó a la clase a continuar.
 —Ey, tengo una idea —Carla levantó la mano después de unos segundos—... Déjenme ver cómo quiero decir esto... ¿Se encontraron muchos árboles?... no, ¿había muchos árboles con la corteza mordida en el hábitat de los ciervos después de que los lobos fueron eliminados?
 —Sí —asintió Chris sonriendo y registró la pregunta en el pizarrón.
 —¿Se encontraron cuerpos de ciervos en la región después de que los lobos fueron eliminados? —continuó Harold.
 —Sí —respondió Chris, registrando también esta pregunta.
 —¿Y antes de que los lobos fueran eliminados? —continuó Harold.
 —Sí —contestó Chris.
 —¿Más tarde? —agregó Steve.
 —Sí —asintió Chris.
 —¿Los cuerpos eran esqueléticos? —continuó Jama.
 —Sí.
 —¿Los cuerpos estaban deformados como por una enfermedad? —preguntó Ed.
 —Algunos sí —respondió Chris.
 —¿Son los inviernos fríos en la región? —preguntó Susan.
 —Sí —contestó Chris.
 —¿Hay mucha nieve?
 —Sí, otra vez.
 Chris esperó algunos segundos para ver si surgían más preguntas y luego intervino:
 —Examinemos las hipótesis nuevamente y veamos qué dicen los datos acerca de ellas.
 Tras observar las hipótesis detenidamente, Bill levantó la mano y dijo:
 —Creo que tenemos que cambiar la segunda hipótesis un poco.
 —Hazlo, Bill —lo alentó Chris.
 Bill comenzó:
 —Encontramos que algunos ciervos murieron de hambre porque fueron encontrados cadáveres esqueléticos y los árboles estaban despellejados de su corteza, pero también encontramos que algunos cuerpos habían estado enfermos, por lo tanto, tal vez algunas muertes fueron causadas por enfermedad... Creo que la hipótesis debería decir que, después de que los lobos fueron eliminados, la población creció tanto que su hábitat natural no la pudo sustentar, y se volvieron susceptibles tanto de morir de hambre como de enfermarse. Los lobos atacan a los miembros más débiles, por eso en realidad ayudan a la manada a estar sana.

—Piensen en esto. ¿Qué dicen nuestras evidencias acerca de la sugerencia de Bill?

La clase discutió acerca de la modificación sugerida por Bill y otras preguntas adicionales de recolección de datos, para investigar la sugerencia de que los lobos sólo atacan a los miembros más débiles de una población. Entonces discutieron la hipótesis y concluyeron tentativamente que parecía ser válida.

Luego Chris continuó:

—¿Qué nos dice en principio esto acerca de las relaciones entre presa y depredador? Vamos, Alicia.

—Creo que debe ser algo así como... para mantener sano un grupo de animales como los ciervos, deben tener algunos depredadores para que su número sea el correcto.

—¿Alguien puede agregar algo a lo que dijo Alicia?

—La presa y el depredador tienen que estar en un cierto equilibrio. No demasiados depredadores y no demasiadas presas —intervino Dawn.

—Muy buena descripción, los dos —Chris hizo un gesto de aprobación con la mano—. Describieron la relación entre presa y depredador en general, y resulta válida para la mayoría de las poblaciones de animales.

La clase, entonces, discutió por algunos minutos qué pasa cuando se rompe el equilibrio y luego volvieron a lo que pasó con los ciervos en el problema estudiado. Luego, Chris terminó la clase por el día.

Este caso muestra a un docente que utiliza el modelo de indagación de Suchman para una clase sobre Ecología. Pasemos ahora a una descripción del modelo y veamos cómo se relaciona con la indagación en general.

El modelo de Suchman: una visión general

La indagación de Suchman es una forma especializada de indagación y, por eso, sigue los mismos pasos que la indagación general. La tabla 8.5. muestra una comparación entre las dos formas de indagación, utilizando las clases de Karen Hill y Chris Florio como ejemplos.

En la tabla vemos que los procesos (exceptuado la forma de reunir los datos) son bastante similares entre sí. La diferencia es que en la indagación general se utilizan datos reales en forma de fuentes primarias o secundarias, mientras que en la indagación de Suchman los datos son reunidos en forma simulada.

Etapa de indagación	Clase de Karen	Clase de Chris
Problema	¿Por qué el pan debe ser amasado tanto tiempo?	¿Por qué cuando los lobos fueron eliminados la población de ciervos disminuyó?
Hipótesis	Los ingredientes deben ser mezclados de manera que el pan se eleve.	Otros depredadores redujeron la población. El hábitat del ciervo no pudo sustentarlos, por eso murieron de hambre o enfermaron.

Etapa de indagación	Clase de Karen	Clase de Chris
Recolección de datos	Horneado de muestras de pan amasadas por diferentes cantidades de tiempo.	Preguntas acerca de las poblaciones de coyotes y pumas. Preguntas acerca de árboles sin corteza y de cadáveres de ciervos.
Evaluación de las hipótesis	Comparación de cuánto se levantó cada muestra.	Uso de respuestas para determinar qué hipótesis resultó más válida.
Generalización	Generalización acerca de la cantidad óptima de amasado para producir el mejor pan.	Generalizaciones acerca de las relaciones entre presa y depredador en el equilibrio de la naturaleza.

TABLA 8.5. Una comparación entre la indagación general y la indagación de Suchman

La estructura social del modelo

El ambiente de clase para que la indagación de Suchman sea exitosa debe ser similar al que se requiere en los demás modelos. Es importante un ambiente de seguridad emocional, de modo que los alumnos se sientan libres para sugerir sus pensamientos sin sentirse amenazados. Este ambiente resulta particularmente importante al conducir clases de indagación de Suchman, ya que las preguntas deben provenir de los estudiantes para que la clase funcione. A diferencia del modelo inductivo, donde el docente puede dirigir preguntas con final abierto a alumnos en particular, si los alumnos no quieren participar en las clases de indagación de Suchman, aquél se encuentra con menos técnicas a su disposición.

Por otra parte, la colaboración no sólo es adecuada en las clases de indagación de Suchman: es activamente alentada. Si dos o más alumnos pueden construir una línea de pensamiento en colaboración y desarrollar una línea de preguntas en consecuencia, los resultados suelen ser mejores que en el trabajo individual. Suchman (1966a, 1966b), en su desarrollo original del modelo, hizo hincapié en la colaboración.

El rol del docente

El rol del docente en las clases de indagación de Suchman, es similar al que tiene en los modelos en que guía el aprendizaje de los alumnos. Si éstos no pueden ofrecer hipótesis o hacer preguntas para recolectar datos, el docente debe ser capaz de intervenir y mantener la clase en movimiento.

En las clases de indagación de Suchman los docentes tienen además un segundo rol, bastante sutil y sofisticado. Deben monitorear las preguntas de los estudiantes para evitar que el

proceso se convierta en un juego de adivinanzas. Esto implica la adhesión a ciertas reglas básicas. En primer lugar, las preguntas sólo pueden responderse por "sí" o por "no" y deben estar formuladas de manera tal que sólo puedan contestarse con observaciones.

La segunda regla es la que requiere de un monitoreo más cuidadoso. Consideremos las siguientes preguntas como ejemplo:

- ¿Se encontraron más pumas en el hábitat del ciervo después de que los lobos fueron eliminados?
- ¿El número de depredadores que pueden cazar ciervos se relaciona con la explicación?

La primera pregunta puede ser respondida sobre la base de la observación, mientras que la segunda requiere de una inferencia o conclusión. Si el docente responde preguntas como la segunda, priva a los alumnos de gran parte del proceso de pensamiento crítico, que es una meta primordial de las clases de indagación de Suchman. Lo sutil y sofisticado del proceso es que la aceptabilidad de la pregunta no se planifica de antemano. Algunas preguntas no podrán responderse con una observación, o requerirán claramente una conclusión, y el docente deberá juzgar la pregunta "en el momento". Esto requiere de un poco de práctica. En las secciones que siguen examinaremos en detalle el rol del docente.

Planificar clases según el modelo de Suchman

Identificar metas

Metas de contenido. Al igual que en el modelo de indagación general, la planificación para la indagación de Suchman presupone la identificación de las metas adecuadas. Como la clase comienza con un problema, los resultados de contenido de las actividades de Suchman son las soluciones al problema y las generalizaciones, basadas en la solución. En el caso de Chris, la solución sugería que el hambre y la enfermedad causaron el descenso en la población de ciervos, y los estudiantes después generalizaron acerca de las relaciones entre presa y depredador en el equilibrio de la naturaleza.

Como ejemplo para la indagación de Suchman, se puede pedir a una clase de Lengua que explique por qué el estilo de un escritor cambió abruptamente en la mitad de su carrera; o a una clase de Estudios Sociales, por qué un candidato político fue elegido cuando todos los escrutinios indicaban que ganaría su oponente. Estos ejemplos requieren de una explicación por parte de los alumnos, la cual puede ser seguida por generalizaciones (tentativas).

El desarrollo del pensamiento. Como en la indagación general, el desarrollo del pensamiento crítico y de nivel superior es una meta fundamental en la indagación de Suchman. En la clase de Chris pudo verse cómo se ponía el énfasis sobre el pensamiento. La meta principal era la evaluación de las hipótesis basándose en la evidencia. Ésta es una habilidad que mejora con la práctica y resume las metas del modelo de Suchman.

Consideremos una vez más la clase de Chris. La primera hipótesis sugería que otros depredadores redujeron la población cuando los lobos fueron eliminados, pero el hecho de que la población de pumas no se hubiese incrementado los alejó de la hipótesis. Aprender a relacionar hechos (la estabilidad en la población de los pumas) con hipótesis (otros depredado-

res redujeron la población del ciervo) requiere práctica. Con una práctica continua, los estudiantes desarrollan la inclinación a establecer conclusiones basándose en la evidencia y no en el capricho, la autoridad o la emoción. Ésta es una habilidad de vida importante y debería considerarse fundamental para todos los procesos de aprendizaje.

Preparar un problema

Después de identificar las metas para las actividades, la siguiente tarea del docente es desarrollar un problema que funcione como centro de la actividad. A menudo aparecen dificultades cuando se intenta integrar la indagación con el programa regular. Esto ocurre porque existe la responsabilidad de dar unidades de contenido a los alumnos basándose en programas provinciales o nacionales. (Sin embargo, como vimos en el capítulo 3, esto está cambiando y, en la actualidad, se apunta a presentar menos temas con mayor profundidad [Brophy, 1992].) Los problemas deben basarse siempre en temas del programa regular.

Consideremos los siguientes temas como ejemplos de este proceso:

- Un docente de Estudios Sociales quiere enseñar una unidad acerca de los principales centros de transporte en Estados Unidos. La unidad incluye los factores que contribuyen al crecimiento de las ciudades.
- Un docente de Literatura quiere que la clase lea la novela *El incidente de Oxbow* y comprenda la dinámica humana del relato. El estudio incluiría puntos como el comportamiento de las masas, la violencia y el modo en que estos temas aparecen en el argumento de la novela.
- Un docente de Física quiere que los alumnos comprendan los conceptos de *densidad y flotación* y el principio de Arquímedes.
- Estudiantes de Psicología participan de una investigación acerca de *motivación, concepto de sí, rivalidad entre hermanos* y conceptos relacionados.

Pueden ser citados ejemplos parecidos en casi todas las disciplinas. Veamos qué tienen en común.

Consideremos el primer ejemplo. En un enfoque tradicional, el docente tal vez haga una lista y describa factores asociados al crecimiento de las ciudades. A esta descripción le puede seguir una selección de grandes ciudades y un análisis sobre el modo en que los factores se dan en cada una.

Sin embargo, el docente puede presentar la unidad de la siguiente manera: muestra a los alumnos el esbozo de un mapa con la ubicación de dos ciudades ficticias y dice:

Miren el mapa detenidamente. Estas dos ciudades están en el estuario de un río, en la costa de este país. Sin embargo, una de estas dos ciudades (Metrópolis) ha crecido y prosperado mientras que la otra (Podunk) es insignificante como centro de población. ¿Por qué suponen que ocurrió esto?

Éste es un ejemplo de problema que podría utilizarse para comenzar una actividad de indagación de Suchman. A continuación se pide a los alumnos que sugieran algunas explicaciones tentativas sobre la diferencia (hipótesis) y que reúnan datos para evaluar las hipótesis. La explicación sería la base para generalizar sobre el crecimiento de las ciudades.

En el caso de *El incidente de Oxbow*, el docente puede introducir la unidad y decir:

Tres hombres inocentes cabalgan hacia una ciudad del oeste, son tomados cautivos, juzgados y colgados por un crimen que no cometieron. ¿Por qué sucedió esto?

Nuevamente, los alumnos son conducidos a la meta de contenido mediante la indagación, al tiempo que practican sus habilidades de pensamiento.

En el ejemplo de Psicología, el docente puede preguntar a la clase por qué un hermano llega a ser erudito y alumno con honores, mientras que otro hermano de la misma familia se convierte en delincuente. Al diseñar problemas, el docente debe considerar los siguientes dos factores.

Conocimientos previos del alumno. El primer factor que los docentes deben considerar son los conocimientos previos del alumno. Los trabajos de investigación coinciden en sugerir que todo aprendizaje nuevo se basa en la comprensión previa (Bransford, 1993; Good y Brophy, 1994; Resnick y Klopfer, 1989). Por ejemplo, la clase de Chris no podría haber funcionado si los alumnos no hubiesen sabido que los ciervos son herbívoros y que los pumas y coyotes a veces se alimentan de los ciervos. También era necesario que comprendiesen los efectos de la superpoblación. Al planificar, el docente diseña el problema de modo que los alumnos tengan que "alcanzar" la resolución, pero debe cuidar que los problemas no estén más allá de la comprensión del alumno.

Estructuración de problemas. La experiencia indica que la forma de estructurar los problemas contribuye en gran medida al éxito de la clase. Los problemas más eficaces tienen tres características fundamentales:

- Parecen discrepantes o contra-intuitivos.
- Son específicos.
- Contienen una comparación.

Examinemos estas características.

Se puede aumentar la motivación de los alumnos estructurando los problemas de manera que parezcan discrepantes. Por ejemplo, es más frecuente esperar que dos hermanos de la misma familia sean parecidos a que sean sumamente distintos. Las grandes diferencias en actitud y conducta son de algún modo discrepantes. La gran diferencia entre las tasas de crecimiento de dos ciudades con las mismas condiciones geográficas resulta también discrepante. Lo mismo ocurre con el caso de la ejecución de tres hombres inocentes sin que medie ninguna razón visible. La presentación de una discordancia tiene como propósito despertar la curiosidad de los alumnos y crear un mayor interés por el problema.

Los problemas pueden estructurarse de modo de incrementar su discrepancia. Por ejemplo, en una clase acerca del efecto de la altura en la temperatura del hervor, en lugar de tan sólo preguntar por qué lleva tanto tiempo hervir un huevo en las montañas, el docente podría presentar el siguiente problema.

Dos grupos de niñas acampaban en diferentes lugares y comenzaron a preparar la comida de la noche. El grupo de Sondra hizo un fuego, preparó un guiso de carne y vegetales, y lo

puso a cocinar. El grupo de Gloria hizo lo mismo. Después de un corto período de tiempo, el grupo de Sondra probó su guiso y lo encontró listo para comer. El grupo de Gloria probó su guiso y encontró que las papas y las zanahorias estaban todavía crudas. ¿Por qué hubo esa diferencia?

Un problema presentado de este modo despierta más la curiosidad de los alumnos que la pregunta sobre el tiempo que lleva hervir un huevo en las montañas. La presentación del tema como problema requiere de un poco más de esfuerzo que la sola pregunta y demanda un poco de conocimiento e imaginación por parte del docente.

Veamos otro ejemplo. Un docente cuya meta sea promover los hábitos de buena salud, puede plantear el siguiente problema:

Pat y Jean son hermanas. Pat es una niña brillante, con mucha energía, que se enferma poco y casi nunca falta a la escuela. Por el contrario Jean, quien es también brillante, se enferma a menudo y falta bastante a la escuela. ¿Por qué habrá tanta diferencia entre la salud de dos niñas de la misma familia?

Este ejemplo se parece al anterior en que fue desarrollado de modo que parece carecer de sentido. La solución del problema se referirá a los mejores hábitos de salud de Jean.

La segunda característica –especificidad– hace que los alumnos comprendan el problema, aumenta las posibilidades de que lo perciban de la misma manera y vuelve más fáciles la formulación de las hipótesis y la recolección de datos. Por ejemplo, es más sencillo recolectar datos acerca de dos niñas en una familia que analizar hábitos de salud de la población en general; centrarse en dos ciudades hace el problema más concreto y específico que observar el crecimiento de las ciudades en general; por último, examinar las experiencias de dos grupos de niñas en un campamento es más fácil que considerar la relación general entre altura y punto de hervor.

Además de ser discrepantes y específicos, los problemas de indagación más eficaces contienen una comparación. Si observamos los ejemplos, vemos en cada caso una comparación. En la clase de Chris, la población de ciervos fue comparada antes y después de que los lobos fueran eliminados. Se compararon dos ciudades en el ejemplo de Estudios Sociales, dos hermanos en Psicología y dos hermanas en el ejemplo de la clase de salud. El único caso que no contiene una comparación es el ejemplo que utiliza *El incidente de Oxbow*.

En general, los problemas discrepantes, específicos y que contienen una comparación ayudan en la eficacia de este tipo de clases, ya que suministran un punto de partida productivo para la indagación. El propósito del problema es presentar una porción simulada del mundo real para el análisis. Las películas, los videos, las exposiciones, los gráficos, las tablas, los mapas y los estudios de casos pueden ser utilizados para comenzar actividades de indagación y, si son planificados adecuadamente, todos pueden brindar información suficiente para iniciar el proceso de recolección de datos.

Diseño de problemas para alumnos pequeños. Con los alumnos más pequeños, los problemas de indagación deben ser tan concretos como resulte posible. Por ejemplo, un docente de primer año, al planificar una clase de indagación de Suchman, plantó dos semillas. Después de un lapso trajo las plantas a clase y las mostró a los niños. Una de ellas había crecido

más alto y se veía mucho más saludable que la otra. El problema era intentar explicar por qué las plantas se veían tan diferentes. Su actividad con los niños funcionó muy bien, sobre todo porque pudieron ver plantas reales. Con alumnos mayores tal vez se hubiesen necesitado dibujos o una descripción verbal.

En resumen, las características de un problema de indagación eficaz pueden ser esbozadas de la siguiente manera:

1. El problema debe tener en cuenta el nivel de desarrollo de los estudiantes.
2. La curiosidad y la motivación aumentan si se presenta el problema de manera que parezca discrepante.
3. Los problemas eficaces son enunciados específicamente.
4. Los problemas eficaces generalmente contienen una comparación.

Una vez identificadas las metas y preparado el problema, se puede pasar a implementar la clase.

Implementar clases según el modelo de Suchman

Presentación del problema

Luego de las rutinas de comienzo de clase, el docente presenta el problema. Si bien éste puede ser planteado de diferentes maneras, una descripción como la que Chris Florio usó en su clase resulta muy eficaz. Ella dijo:

Hemos estado estudiando las relaciones entre la presa y el depredador y el equilibrio de la naturaleza durante los últimos tres días, y hoy quiero ampliar nuestra discusión y ver si podemos aplicar nuestros conocimientos previos para resolver un problema. Entonces, la meta de la clase de hoy es examinar y resolver el siguiente problema. ¿Todos listos? Bien... Vamos.

La meta hasta aquí es asegurarse de que el problema sea claro y los estudiantes puedan comenzar a trabajar en él. El problema puede ser mostrado en una filmina o escrito en el pizarrón, para dar un punto de referencia a los alumnos durante la clase.

Formular hipótesis

Después de presentar el problema, se anima a los alumnos para que formulen hipótesis. Esto ocurre en clase de Chris cuando Damon sugirió:

Después de que los lobos fueron eliminados, fue fácil para los depredadores, como los pumas, los coyotes y las águilas cazar al ciervo, por eso su población bajó.

Si bien la clase de Chris siguió la secuencia sugerida para actividades de indagación, en algunos casos se comienza la actividad haciendo preguntas (reuniendo datos) hasta que los alumnos comprenden el proceso. Comenzar recolectando datos no es una realización tan "pura" del modelo, pero la meta en la indagación es el desarrollo de las habilidades de pensamiento y puede cumplirse de las dos maneras. Si los estudiantes tienden a comenzar con la recolec-

ción de datos, nuestra sugerencia es que se les permita hacerlo por algunos minutos, y luego se los anime para que intenten formular una hipótesis sobre la base de la información reunida. Otra posibilidad puede verse en el comentario de Chris: "Quiero recordarles que podemos sugerir hipótesis alternativas en cualquier momento". Los estudiantes de Chris pasaron a la recolección de datos después de presentar la primera hipótesis, pero pudieron haber ofrecido más hipótesis antes de comenzar a recolectar información.

Sin embargo, aquí debemos hacer una advertencia. El número de hipótesis debe ser lo suficientemente limitado como para que los alumnos puedan ver con qué hipótesis se relacionan sus datos. Una de las metas en un proceso de indagación es recolectar evidencias para probar una determinada hipótesis, no reunir información al azar y esperar que surja alguna conclusión de ella. Se deben evaluar las hipótesis con los datos, pero para esto la hipótesis debe existir previamente.

Formulación de las hipótesis de manera general. Alentar a los alumnos a que formulen hipótesis de manera general, en lugar de hacerlo con afirmaciones particulares, hace funcionar la actividad del aprendizaje más fluidamente.

Para ejemplificar esto, veamos el siguiente problema y dos posibles hipótesis:

Jim calcula los kilómetros que recorre su auto por cada litro de combustible y los compara con los de su vecina Judy. Al hacerlo, encuentra que él tiene cinco kilómetros menos que Judy por litro, aunque sus autos son aproximadamente del mismo tamaño. ¿Por qué ocurre esto?

Una hipótesis en relación con este problema puede ser:

El auto de Jim tiene problemas mecánicos y, por eso, su rendimiento es menor.

Una segunda hipótesis podría ser:

El auto de Judy tiene neumáticos radiales y el de Jim no, de ahí la diferencia.

La primera hipótesis es más eficaz, y si los estudiantes ofrecieran una como la segunda, se los podrá guiar hacia una alternativa, o sugerirla a partir de sus respuestas, como lo muestra el siguiente diálogo:

D: ¿Entonces cuál sería la hipótesis?

A: El auto de Judy tiene neumáticos radiales y el de Jim no, por eso tiene mayor rendimiento.

D: ¿Entonces, sugieres que tal vez Judy tiene mejor equipo en su auto que Jim?

Si bien podríamos criticar al docente por "conducir" al alumno, la primera hipótesis es mucho más eficaz para la recolección de datos que la segunda. En la próxima sección veremos la causa de esto.

Recolección de datos

Al presentar la indagación general vimos que la evaluación de las hipótesis con datos "reales", como una visita a una ciudad, la observación de una población animal o el estudio de dife-

rentes referencias escritas, puede ser un proceso largo y desalentar el aprendizaje de indagación. Además, como las clases de indagación pueden llevar varios días o hasta semanas, los alumnos pueden perder de vista las metas en el proceso.

Para superar esas dificultades, Suchman creó una manera inteligente de recolectar datos para que las clases de indagación puedan completarse en un solo período de clase. Así, la indagación puede volverse una parte integral de la enseñanza, en lugar de una actividad que ocurre una o dos veces por año.

Recordemos la clase de Chris y revisemos las dos reglas importantes para la recolección de datos en las actividades de indagación de Suchman.

- Los estudiantes reúnen datos a través de preguntas que puedan responderse por sí o por no. Esto hace que los estudiantes tengan la responsabilidad de formar explicaciones y promueve el desarrollo del pensamiento crítico y de nivel superior.
- La pregunta debe ser formulada de manera tal que la respuesta sólo pueda obtenerse mediante la observación.

Para ejemplificar estas reglas, volvamos al problema de los autos de Jim y Judy.

Jim calcula los kilómetros que recorre su auto por cada litro de combustible y los compara con los de su vecina Judy. Al hacerlo, encuentra que él tiene cinco kilómetros menos que Judy por litro, aunque sus autos son aproximadamente del mismo tamaño. ¿Por qué ocurre esto?

Veamos la primera hipótesis:

El auto de Jim tiene problemas mecánicos y, por eso, su rendimiento es menor.

Respetar la primer regla es muy simple. Si la respuesta no puede darse en forma afirmativa o negativa, debe ser reformulada.

La segunda regla es más sutil y requiere de mayor juicio por parte del docente. Por ejemplo, al investigar la hipótesis que sugiere que el auto de Jim tiene problemas mecánicos, un estudiante puede preguntar:

¿El auto de Jim tiene problemas mecánicos?

Si bien se responde por sí o por no, la pregunta requiere de una conclusión del docente, que implica evaluar la hipótesis como negativa. Además, permitir esa pregunta reduciría la actividad de aprendizaje a un simple juego de adivinanzas: los estudiantes "adivinarían" una hipótesis y luego preguntarían si es válida.

Ahora consideremos las siguientes preguntas relacionadas con la hipótesis de "problemas mecánicos":

¿El auto de Judy es más nuevo que el de Jim?

¿El auto de Judy ha sido puesto a punto más recientemente que el de Jim?

¿Jim usa su auto para ir y volver del trabajo?

¿Judy usa su auto para ir y volver del trabajo?

¿Jim y Judy trabajan cerca de su casa?

Las respuestas a estas preguntas sólo pueden obtenerse mediante la observación y sirven para evaluar la hipótesis (y también otras). Por ejemplo, si los autos de Jim y Judy son del mismo año y han sido puestos a punto aproximadamente en el mismo momento, los datos rechazarían la hipótesis.

Otra posible hipótesis es examinada con las preguntas. Por ejemplo, si Jim usa su auto para viajar ida y vuelta del trabajo o si tiene que manejar en un tránsito más lento. Las preguntas se refieren a las condiciones de manejo, por lo que se podría formular la siguiente hipótesis:

El rendimiento del auto de Jim es más bajo porque sus condiciones de manejo son más difíciles que las de Judy.

Volvamos a la sugerencia acerca de enunciar hipótesis generales, en lugar de hacerlo en términos específicos. Por ejemplo, la segunda hipótesis decía:

El auto de Judy tiene neumáticos radiales y el de Jim no; por eso, tiene mayor rendimiento.

Entonces los estudiantes podrían preguntar: "¿El auto de Jim tiene neumáticos radiales?" y "¿El auto de Judy tiene neumáticos radiales?". Estas preguntas se atienen a la regla, pero hacen muy poco para promover el proceso de evaluar hipótesis con conclusiones. Como la hipótesis es una afirmación específica, la actividad se convierte en un juego de adivinanzas.

Por el contrario, si la hipótesis es "El auto de Judy está mejor equipado que el de Jim", las preguntas acerca de los neumáticos radiales requieren algunas conclusiones por parte de los estudiantes, y aparecen más oportunidades de desarrollar el pensamiento. Por esta razón sugerimos que las hipótesis tomen la forma de afirmaciones generales y no específicas.

Reformulación de preguntas. Veamos un diálogo de la clase de Chris.

STEVE: ¿El equilibrio entre presa y depredador tiene algo que ver con el problema?

CHRIS: Muy bien pensado, Steve. Queremos intentar responder a eso. Si estuvieras en el bosque buscando evidencias, ¿qué buscarías para intentar responder a la pregunta?

La pregunta de Steve podía responderse por sí o por no, pero no con una observación, por eso Chris pidió a Steve que la reformulase. Es importante notar que Chris animó a Steve a pensar cuando le pidió que reformulase la pregunta en lugar de limitarse a decirle que la pregunta no era aceptable. Al comenzar a utilizar este modelo, los alumnos pueden requerir una guía que los ayude a reformular las preguntas hasta hacerlas aceptables.

Veamos otras posibles preguntas relacionadas con la clase de Chris:

"¿Los ciervos se murieron de hambre?"

"¿La fertilidad de los ciervos fue afectada?"

Ninguna de las respuestas a estas preguntas se basa en la observación (no se observa la fertilidad ni la mortandad por hambre), por eso deberían ser reformuladas. Respecto a la primera pregunta, el docente podría decir:

La pregunta acerca de la mortandad por hambre está muy bien pensada. Ahora, ¿qué deberíamos buscar para saber si podemos hacer conclusiones sobre la muerte por hambre?

Se podría hacer una afirmación similar para la pregunta sobre la fertilidad.

Como ejemplo adicional del proceso de recolección de datos, volvamos al problema de las dos ciudades:

Miren el mapa detenidamente. Estas dos ciudades están en el estuario de un río, en la costa de este país. Sin embargo, una de estas dos ciudades (Metrópolis) ha crecido y prosperado mientras que la otra (Podunk) es insignificante como centro de población. ¿Por qué suponen que ocurrió esto?

Consideremos las siguientes preguntas:

1. ¿Hay un gran cordón de montañas alrededor de Metrópolis?
2. ¿Hay un gran cordón de montañas alrededor de Podunk?
3. ¿El pico más alto de las montañas alrededor de Metrópolis tiene más de 5.000 pies de altura?
4. ¿El pico más alto de las montañas alrededor de Podunk tiene más de 5.000 pies de altura?

Las primeras dos preguntas indican que el alumno intenta averiguar si alguna de las ciudades está aislada por montañas, lo cual podría afectar su crecimiento. (Si se formulan la tercera y la cuarta pregunta antes de las dos primeras, el docente puede sugerir que no se ha establecido si hay montañas alrededor de las ciudades, y que tal vez los estudiantes deban reunir esta información.)

Comparemos las primeras cuatro preguntas con las siguientes:

5. ¿Las montañas del área son un factor en el crecimiento de las ciudades?
6. ¿Las montañas están relacionadas con la tasa de crecimiento?
7. ¿Las montañas del área son significativas en el crecimiento de las ciudades?
8. ¿Qué tan grandes son las montañas alrededor de Podunk?

Las preguntas 5, 6 y 7 se pueden contestar por sí o por no, pero la información no puede obtenerse sólo mediante la observación. La pregunta 8 resulta inaceptable porque requiere de otro tipo de respuesta.

Consideremos la siguiente hipótesis:

El río que está cerca de Metrópolis tiene una mayor capacidad que el río cercano a Podunk; puede transportar bienes y personas desde y hacia el interior. Por esta razón, Metrópolis creció más que Podunk.

Ahora consideremos las siguientes preguntas relacionadas con la hipótesis:

1. ¿Podunk se encuentra en el estuario de un río grande?
2. ¿Los ríos cercanos a las ciudades influyen en su crecimiento?

3. ¿Metrópolis se encuentra en el estuario de un río grande?
4. ¿El acceso al interior del país es un factor importante?
5. ¿En el río que está cerca de Podunk pueden navegar buques transoceánicos?
6. ¿Es importante saber acerca de los ríos?
7. ¿En el río que está cerca de Metrópolis pueden navegar buques transoceánicos?

Las preguntas 1, 3, 5 y 7 son aceptables, mientras que la 2, 4 y 6 no lo son. Se debe pedir a los estudiantes que hacen preguntas inaceptables que las reformulen, animándolos a pensar. El docente no debe desalentar a los alumnos que hacen "preguntas inaceptables". A menudo basta con un elogio acerca de lo pensado o una oportunidad de reformular la pregunta para que el alumno no se desanime.

Evaluar las hipótesis

Para ejemplificar el proceso de evaluación de hipótesis, veamos una parte de la clase de Chris.

LEROY: ... ¿Se vieron más pumas en el hábitat de los ciervos después de que los ciervos fueran eliminados?

CHRIS: No.

LEROY: ¿Y coyotes?

CHRIS: No de nuevo.

CHRIS: ¿Con cuál hipótesis están más relacionadas las preguntas de Leroy?... Piénsenlo por un momento.

DAWN: ...Creo que con la primera

CHRIS: Continúa.

DAWN: Bueno, Leroy hizo preguntas acerca de pumas y coyotes, que son otros depredadores, y la hipótesis dice que cuando los lobos fueron eliminados otros depredadores tomaron su lugar.

CHRIS: ¿Los datos parecen sustentar la hipótesis en general o parecen rechazarla?

FELICIA: Creo que la rechazan.

CHRIS: ¿Por qué, Felicia?

FELICIA: La hipótesis dice que otros depredadores cazaron los ciervos después de que los lobos se fueron... pero no había más pumas en el área después de los lobos. Y tampoco había más coyotes, según parece.

CHRIS: ¿Qué nos dice eso?

MICHELE: La hipótesis es equivocada.

CHRIS: Ey, tengamos cuidado. ¿En qué forma pensamos acerca de las hipótesis?

HEATHER: No usamos la idea de correcto o incorrecto. Además sólo tenemos dos preguntas relacionadas con la hipótesis, por lo tanto no podemos estar seguros.

CHRIS: Bien pensado, Heather. Así es exactamente como queremos trabajar... Ahora, ¿qué pensamos acerca de los datos?

DEBORAH: ...La evidencia que tenemos parece rechazar la hipótesis.

Chris fue muy eficaz al conducir a los alumnos en la evaluación de la hipótesis, y también lo fue al mantener las conclusiones como tentativas. El docente decide en qué momento sugere

rir a los estudiantes que evalúen una hipótesis basándose en los datos. Cuando a Chris le pareció que había suficientes datos como para hacer una evaluación, guió a los alumnos en esa dirección. Después de decidir que los datos rechazaban la hipótesis, "almacenaron" la información y continuaron con el proceso de recolectar datos. Veamos otra parte del diálogo.

CHRIS: Examinemos las hipótesis nuevamente y veamos qué dicen los datos acerca de ellas.

BILL: Creo que tenemos que cambiar la segunda hipótesis un poco.

CHRIS: Hazlo, Bill.

BILL: Encontramos que algunos ciervos murieron de hambre, porque fueron encontrados cadáveres esqueléticos y los árboles estaban despellejados de su corteza, pero también encontramos que algunos cuerpos habían estado enfermos, por lo tanto, tal vez algunas muertes fueron causadas por enfermedad... Creo que la hipótesis debería decir que, después de que los lobos fueron eliminados, la población creció tanto que su hábitat natural no la pudo sustentar, y se volvieron susceptibles tanto de morir de hambre como de enfermarse. Los lobos atacan a los miembros más débiles, por eso en realidad ayudan a la manada a estar sana.

CHRIS: Piensen en esto. ¿Qué dicen nuestras evidencias acerca de la sugerencia de Bill?

Aquí vemos cómo la evaluación de las hipótesis puede implicar su eliminación. Esto muestra la naturaleza cíclica del proceso de formulación de las hipótesis, la recolección de datos y la modificación de hipótesis o creación de otras nuevas. Este proceso está representado gráficamente en la figura 8.2.

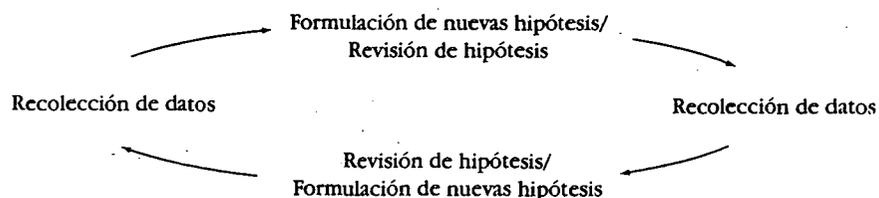


FIGURA 8.2. La naturaleza cíclica de la formulación de hipótesis y la recolección de datos

Cierre

Una característica intrínseca del proceso de evaluación de hipótesis es que conduce al cierre. Una clase de indagación de Suchman llega al cierre cuando se desarrolla la explicación que mejor se ajusta a los datos. (En el mundo real existen situaciones en que no puede encontrarse una explicación claramente mejor que el resto. Cuando el trabajo de los alumnos en el proceso de indagación se vuelve sofisticado, pueden llegar a este punto en la solución a los problemas. En ese caso, el cierre ocurriría cuando queda más de una explicación al final de la clase.)

Para ver cómo Chris guió a su clase hacia el cierre, veamos nuevamente un fragmento del diálogo de la clase.

CHRIS: ¿Qué nos dice esto [el problema con la población de ciervos] en principio acerca de las relaciones entre presa y depredador? Vamos, Alicia.

AUCIA:...Creo que debe ser algo así como... para mantener a un grupo de animales... como los ciervos, sanos, debe haber algunos depredadores para que su número sea el correcto.

CHRIS: ¿Alguien puede agregar algo a lo que dijo Alicia?

DAWN:...La presa y los depredadores tienen que estar en un cierto equilibrio. No demasiados depredadores y no demasiadas presas.

CHRIS: Muy buenas descripciones. Describieron la relación entre presa y depredador en general, y es válida para la mayoría de las poblaciones de animales.

Los alumnos de Chris resumieron su conclusión y generalizaron (aunque no en forma típica) las relaciones entre presa y depredador. Luego, la clase siguió discutiendo acerca de lo que pasa cuando se rompe el equilibrio en la relación.

Si bien puede pensarse que la confirmación de una explicación por parte del docente no ayuda a activar la indagación independiente, éste puede verse obligado a tomar decisiones espontáneas. Es preferible que los alumnos tengan una experiencia positiva y eficaz con el proceso de indagación a que éste quede indefinido y frustrado. Si es necesario para el proceso, el docente debe confirmar las explicaciones. A medida que los alumnos ganan experiencia y confianza en su habilidad para formar y analizar explicaciones, se vuelven más capaces de aceptar sus propias conclusiones, y habrán dado un paso más para ser indagadores verdaderamente independientes.

Consideraciones de desarrollo para implementar clases de indagación según el modelo de Suchman

Cuando se utilizan por primera vez las actividades de indagación de Suchman, los docentes a menudo experimentan dificultades y dicen: "Mis alumnos no pueden hacer esto". Por supuesto que no; si fueran buenos estudiantes autodidactas, no tendríamos que enseñarles estas actividades. Las actividades descritas en este capítulo necesitan de mucho apoyo la primera vez que son presentadas. Cuando los alumnos ganan experiencia, sus habilidades se desarrollan con rapidez; pero para llegar a eso el docente debe atravesar las dificultades iniciales.

En cierto sentido es similar a aprender un nuevo juego. Debemos comprender cómo "se juega" y "cómo jugar". El primer tipo de conocimiento tiene que ver con las reglas y las metas del juego (cómo funciona). El segundo se relaciona con las estrategias para ganar.

Al principio, los docentes pueden elegir una clase de muestra con problemas como los siguientes:

- ¿Por qué la actividad preferida de Billy en su tiempo libre es mirar tv, mientras que la de Joe es leer?
- ¿Por qué a Nikki le gusta un programa de tv y a Megan otro?
- ¿Por qué a un grupo de alumnos les gusta una estrella de rock, mientras que otro grupo prefiere otra?

Como los alumnos estarán muy familiarizados con el tema, podrán concentrar su energía en "cómo jugar". Luego, cuando tengan mayor experiencia, el docente puede centrarse en otros problemas.

Tanto en clases de principiantes como en las más avanzadas, los modelos pueden ayudar mucho. El docente puede servir como modelo "pensando en voz alta" mientras ejemplifica un aspecto del proceso o puede alentar a los alumnos a que piensen en voz alta cuando explican sus propias ideas.

Un último comentario acerca de los aspectos de desarrollo en el uso de la indagación: algunos docentes cuestionan la capacidad de los niños pequeños para participar de este tipo de procesos. Nuestra experiencia ha sido que incluso los niños de preescolar pueden sacar provecho a las actividades de indagación general, siempre que se traten áreas de contenido comprensibles y adecuadamente estructuradas por el docente.

Evaluación diagnóstica

Hasta aquí analizamos cómo planificar e implementar la indagación general y la variante de Suchman. A continuación analizaremos cómo evaluar la comprensión del alumno en estos modelos.

Evaluación de la adquisición de contenidos y de habilidades de pensamiento

Como en otros modelos analizados, el contenido y los pensamientos crítico y de nivel superior se encuentran aquí tan ligados que resulta difícil evaluarlos separadamente. Debido a esto, las evaluaciones deben intentar privilegiar uno de dichos aspectos por encima del otro, en lugar de plantear dos evaluaciones distintas.

La etapa de evaluación de cualquier clase es importante porque proporciona al docente información acerca del progreso individual, algo que puede ser difícil de notar en el proceso de indagación grupal. Se intenta que los alumnos participen por igual, pero en realidad no lo hacen, y por eso hay que informarse mediante una evaluación de los alumnos individuales.

Uno de los aspectos más importantes de la evaluación de procesos de indagación es determinar si los alumnos pueden formular hipótesis y relacionar los datos con las explicaciones. Los estudios de casos permiten lograr esto. Se entrega un problema a los estudiantes y se les pide que formulen hipótesis relevantes, preguntas para reunir información y observaciones o datos sobre el propio problema.

Tomemos como ejemplo el siguiente ítem.

Considera la siguiente situación y desarrolla una hipótesis acerca de la conducta de Joe, escribe dos preguntas de recolección de datos que puedan ser utilizadas para probar la hipótesis y prepara una lista con tres observaciones sobre la lectura del fragmento.

Dos niños han sido amigos durante toda su infancia. Un día estaban saltando desde un árbol a un lago en el que solían nadar. En un momento en que Lionel se deslizó hacia el final de la rama y se preparó para saltar, Joe sacudió la rama haciendo caer a Lionel al suelo, lo cual le causó una lesión permanente en la cadera. ¿Por qué sucedió esto?

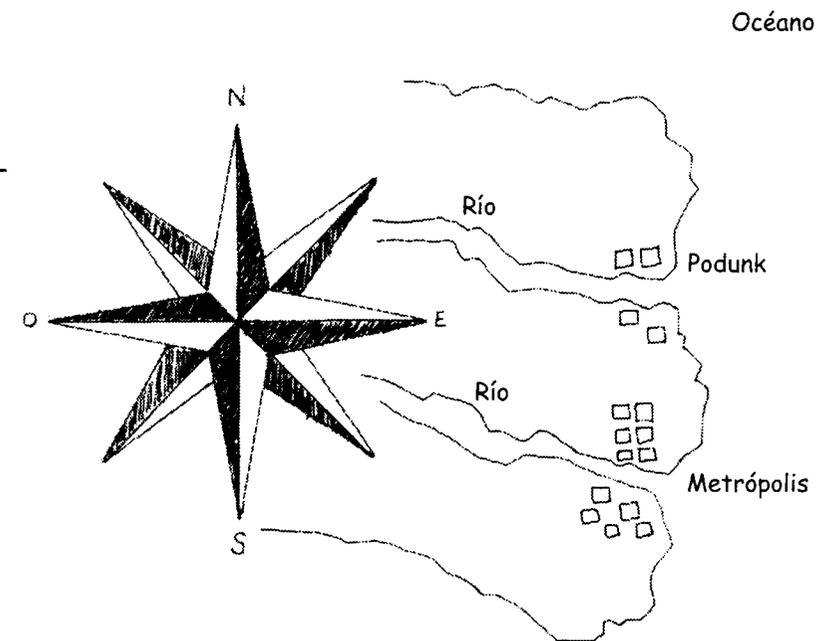
- A. Hipótesis:
- B. Preguntas para la recolección de datos:
- C. Observaciones:

Las siguientes pueden ser respuestas a las preguntas.

- A. Hipótesis: Joe estaba celoso de la capacidad atlética de Lionel.
- B. Preguntas para la recolección de datos:
 - 1 ¿Joe es el más pequeño de los dos?
 - 2 ¿Lionel y Joe están juntos en un grupo de atletismo?
- C. Observaciones:
 - 1 Los niños eran buenos amigos.
 - 2 Los niños nadaban juntos.
 - 3 Joe sacudió la rama.

(Este problema fue adaptado de la novela de John Knowles, *A separate peace*.)

Otro modo de medir las habilidades de indagación de los alumnos es darles una copia de una actividad de indagación junto con una explicación posible y pedirles que determinen la relación entre los datos y esa explicación. Veamos un ejemplo basado en el problema de Estudios Sociales sobre las dos ciudades.



(País ficticio)

Ambas ciudades están en la costa y en el estuario de un río. Sin embargo, Metrópolis es un centro de transporte grande y animado, mientras que la ciudad de Podunk es pequeña y tranquila.

La siguiente es una explicación de por qué hay tanta diferencia en tamaño e importancia:

Tanto Podunk como Metrópolis están en la costa y en el estuario de un río, pero la entrada al puerto de Podunk es muy pequeña, y los vientos y corrientes de la zona hacían peligroso el acceso en los años en que se usaban barcos veleros. Además, el cordón costero de montañas aislaba por tierra a Podunk, pero se transformaba en colinas alrededor de Metrópolis, permitiendo el acceso por tierra.

Los siguientes datos fueron reunidos en la forma de preguntas con las respuestas entre paréntesis. En el espacio en blanco que está al lado de cada pregunta, escribe Fundamenta (F), No fundamenta (NF) o Irrelevante (I) de acuerdo a la relación entre los datos y la explicación.

- ¿La corriente de la costa va de norte a sur? (Sí)
- ¿El puerto de Metrópolis es más grande que el de Podunk? (Sí)
- ¿Metrópolis y Podunk están separadas por más de cien millas? (Sí)
- ¿En la época de la navegación a vela, encallaba aproximadamente la misma cantidad de barcos en Podunk que en Metrópolis? (Sí)
- ¿El río cercano a Metrópolis es capaz de transportar barcos más pesados que el río cercano a Podunk? (Sí)
- ¿Las montañas alrededor de Podunk son más altas que las montañas alrededor de Metrópolis? (Sí)
- ¿Metrópolis y Podunk están en el cinturón meteorológico de vientos del oeste? (Sí)
- ¿Los vientos locales son más variables en Podunk que en Metrópolis? (Sí)

Como medición adicional de las habilidades de indagación, el docente puede ampliar el proceso de medición pidiendo a los alumnos que reescriban la explicación (hipótesis) de acuerdo con los datos adicionales.

El docente debe estar seguro de que la situación utilizada para evaluar no fue presentada antes. Si no fuera así, los estudiantes podrían limitarse a recordar información conocida.

Hasta aquí presentamos la medición de los aspectos de pensamiento de nivel superior y crítico de la indagación. El docente puede evaluar la adquisición de contenido de la misma manera en que lo hace al aplicar otros modelos.

Resumen

La indagación es un proceso de resolución de problemas basado en la evidencia. El proceso de indagación suele comenzar con un problema o pregunta. Se sugieren soluciones o respuestas tentativas (hipótesis) y se reúnen datos, lo que permite la evaluación de éstas. Las hipótesis son evaluadas de acuerdo a los datos disponibles y las generalizaciones se formulan a partir de las conclusiones.

El proceso de indagación forma parte de nuestra vida cotidiana y está presente en actividades tan simples como decidir entre dos productos al efectuar una compra.

La indagación de Suchman es similar a la indagación general, salvo por el modo en que se recolectan los datos. Para superar las dificultades con el tiempo y los recursos disponibles,

Suchman ideó una manera de hacer que los estudiantes recolecten datos mediante preguntas en lugar de observaciones reales. Por otra parte, los procedimientos de Suchman hicieron la indagación accesible en todas las áreas de contenido, mientras que la indagación general sólo se suele ver en Ciencias.

Conceptos importantes

Fuentes de datos primarios (p. 260)

Indagación (p. 256)

Fuentes de datos secundarios (p. 260)

Indagación de Suchman (p. 268)

Hipótesis (p. 262)

Modelo general de indagación (p. 256)

Ejercicios

- Observe las siguientes metas de contenido. Identifique aquéllas no aptas para la indagación de Suchman y explique por qué no resultan apropiadas.
 - Un docente de Estudios Sociales quiere enseñar la duración de una guerra civil.
 - Un docente de Ciencias quiere explicar la diferencia entre los procesos de observación e inferencia.
 - Un docente de Educación Artística quiere explicar las variaciones en el trabajo de Van Gogh a lo largo de su vida productiva.
 - Un docente de Matemáticas quiere enseñar la regla de tres simple.
 - Un docente de Ciencias quiere que los alumnos sepan por qué se forma el rocío.
- Seleccione en la siguiente lista una o más metas apropiadas para su área de enseñanza. Describa un problema que permita cumplir la meta utilizando una actividad de indagación de Suchman.
 - Un docente de Música quiere transmitir a los alumnos las razones por las que algunos sonidos son considerados música y otros ruido.
 - Un docente de Literatura quiere estudiar la naturaleza de las tradiciones y eligió el cuento "La lotería" como medio de estudio.
 - Un docente de Ciencias Sociales quiere explicar las razones por las que se arrojó la primera bomba atómica en Hiroshima.
 - Un docente de Ciencias Sociales quiere explicar los factores de la sorprendente victoria de Truman sobre Dewey en 1948.
 - Un docente de Ciencias quiere enseñar la Ley de flotación.
 - Un docente de Arte quiere explicar los factores que afectan al precio de una pintura en el mercado.
- Lea los siguientes problemas diseñados para actividades de indagación de Suchman y decida cuál es más apropiado.
 - Dos países limítrofes, de aproximadamente el mismo tamaño, tienen recursos naturales similares, con una gran riqueza en minerales y madera. El país A posee una sociedad próspera y dinámica con una economía estable, mientras que el país B lucha por su supervivencia económica y está al borde de la bancarrota. ¿Por qué existe esta diferencia entre ambos?

- b. Los animales tienen diferentes maneras de protegerse. Algunos son pequeños y se pueden defender, otros tienen piernas largas y pueden correr. Existen otros que tienen una forma de protección llamada coloración protectora. ¿Qué significa esa expresión?
- c. Se pide a un grupo de alumnos que escriban trabajos. Algunos obtienen notas altas y otros, notas bajas. ¿Por qué existe esa diferencia?

4. En la situación que sigue una docente utiliza el modelo de indagación. Analice y responda las preguntas que aparecen a continuación.

Renee Stanley comenzaba una unidad acerca de los diarios en su clase de Periodismo de polimodal. Ella quería explicar los factores que dieron forma a los diarios y la función que éstos tuvieron en el ámbito del periodismo. Para comenzar su clase dijo:

—Hoy comenzaremos nuestra unidad acerca de los diarios. Como actividad introductoria, quisiera que mirasen algunos diarios de la semana pasada y veamos qué podemos descubrir.

A continuación, colocó los diarios de cada día de la semana anterior en una mesa frente a la clase.

—¿Qué notan acerca de estos diarios? ¿Jill?

—Los de final de la semana son más gruesos que los del principio de semana.

—Bien, ¿algo más? ¿Tod?

—El del domingo parece ser el más grueso y el que más fotografías en color tiene.

—¿Están todos de acuerdo? ¿Alguna otra observación? ¿Mary?

—Parece haber más suplementos en los diarios del miércoles y el jueves.

—Son todas buenas observaciones. Ahora quiero que investiguemos los factores que influyen en el tamaño y la composición de nuestro diario.

Luego escribió lo siguiente en el pizarrón:

¿Qué factores influyen en el tamaño y la composición del diario?

Continuó:

—¿Alguna idea? ¿Rob, tienes alguna hipótesis?

—Deben ser secciones especiales, como cosas para hacer en el fin de semana o cosas de viajes. Eso puede hacer a algunos diarios más gruesos que otros.

—Está bien, pongamos eso en el pizarrón como hipótesis. ¿Alguna otra idea, Sally?

—También podría ser publicidad. La gente tiene más tiempo para hacer compras en el fin de semana.

—Bien, pongamos publicidad también. ¿Alguna otra, Dave?

—Otro factor puede ser los deportes. Hay más eventos deportivos los fines de semana. Ésa puede ser una razón por la cual el diario del domingo es tan grueso.

—Ésa es también una buena idea. Dejemos por un momento las hipótesis y pensemos cómo recolectar algunos datos en relación con nuestras hipótesis. ¿Alguna idea, Susan?

—No estoy segura de que esto funcione, pero podemos contar el número de páginas que tienen esas secciones.

—Interesante idea.

La clase siguió discutiendo sobre los procedimientos que utilizarían para analizar los diarios y, finalmente, se construyó la siguiente tabla:

Noticias nacionales e internacionales, noticias locales

Número de páginas

Secciones especiales

Deportes

Publicidad

Porcentaje del total

Renee dividió a los alumnos en siete grupos, cada uno de los cuales era responsable de analizar el diario de un día de la semana. Luego, anotaron la información obtenida en la tabla del pizarrón para compartirla con los demás.

—Bueno, ¿qué tenemos aquí? Seguro que es un montón de horribles datos. Para hacer que nuestro trabajo sea un poco más fácil, creo que debemos analizar los datos sistemáticamente. Tomemos las hipótesis una por una y veamos qué podemos averiguar. ¿Podemos ver la hipótesis de las "secciones especiales" primero? ¿Qué patrones ven? ¿Jackie?

—Parece que en términos de páginas hay más secciones especiales los domingos.

—¿Todos están de acuerdo? ¿Por qué crees que vemos ese patrón, Sam?

—Creo que es porque la gente tiene más tiempo libre los domingos para leer cosas de las secciones especiales.

—¿Están todos de acuerdo? ¿Joe?

—Miren la columna de porcentajes de secciones especiales los domingos. No es mayor que las demás. No puedo explicarme eso.

—¿Alguna idea, alumnos? Creo que va a sonar el timbre en unos minutos. Guardemos la información que está en el pizarrón y continuemos la discusión mañana. Comenzaremos con la pregunta de Joe.

Responda las siguientes preguntas basándose en la información del caso.

- ¿La clase de indagación de Renee fue espontánea o planificada con anticipación?
- ¿Las fuentes de datos utilizadas por los estudiantes eran primarias o secundarias? Explique.
- Identifique cada una de estas etapas en el desarrollo de la clase.

1. Definición del problema o pregunta.

2. Formulación de hipótesis.

3. Recolección de datos.

4. Investigación de las hipótesis mediante el análisis de los datos.

5. Generalización.

- David Smith preparó el estudio de un caso para evaluar a sus alumnos en las habilidades de indagación. El estudio estaba compuesto por (a) un problema, (b) hipótesis sugeridas como explicación del problema y (c) datos reunidos para probar la hipótesis. Luego preparó varias preguntas para los alumnos. Su tarea es analizar la calidad de éstas y considerar si son apropiadas. El estudio de caso es el siguiente:

Existe un país cuya forma es la que aparece en el mapa. Lo extraño es que la mayoría de la población vive en la costa este. ¿Por qué ocurre esto?

Las siguientes hipótesis estaban incluidas en el estudio de caso.

1. Hay más puertos naturales en el este que promueven el comercio en esa área, lo cual conduce a un desarrollo en la población.
2. Hay un cordón de montañas en la costa oeste que impide el desarrollo del área.
3. Una línea de ferrocarril se extiende desde un país al norte hacia la costa este, y promueve la inmigración y el comercio entre ambos países, conduciendo al desarrollo de la población en el este.

Los datos relacionados con el problema son los siguientes:

- a. La cantidad de puertos en las costas este y oeste es aproximadamente la misma.
- b. El país es llano en toda su superficie.
- c. El clima es uniforme en todo el país.
- d. Las corrientes oceánicas en la costa este van de sur a norte.
- e. Las líneas de ferrocarril van de norte a sur del país en ambas costas.
- f. El primer ferrocarril fue construido en la costa este.
- g. Existe un cordón de montañas en sentido norte-sur en el país que limita al norte, a alrededor de 200 kilómetros de la costa.

David preparó las tres preguntas que siguen. Analice cada pregunta y determine si son apropiadas para medir las habilidades de proceso de los estudiantes de David.

Pregunta a. ¿Cuál de estos factores puede influir en la ubicación de las ciudades?

1. Ferrocarril.
2. Corrientes.
3. Montañas.
4. Puertos.

Pregunta b. Basándote en los datos, decide cuál de las tres hipótesis puede ser aceptada y cuál debe ser rechazada. Explica las razones para tu decisión.

Pregunta c. Basándote en los datos, revisa las hipótesis para formar una explicación final del problema.

6. Considere el problema citado que describía a dos niñas llamadas Pat y Jean. Pat casi nunca se enfermaba, mientras que Jean se enfermaba a menudo. La pregunta era por qué existía esa diferencia entre las niñas. En la siguiente lista, identifique las preguntas que no satisfacen las reglas del modelo de indagación de Suchman y deben por lo tanto ser reformuladas.
 - a. ¿Qué edad tienen las niñas?
 - b. ¿Jean es más pesada que Pat?
 - c. ¿Son sus hábitos de limpieza un factor en la diferencia en su salud?
 - d. ¿Pat toma vitaminas todos los días?
 - e. ¿Jean hace suficiente ejercicio?
 - f. ¿Pat come alimentos de los grupos básicos todos los días? ¿Y Jean?

7. Lea el siguiente caso y responda las preguntas a continuación.

Dos docentes, Susan y Bill, comentaban un incidente entre dos colegas.

—Nunca había visto a Joan enfurecerse así —dijo Susan a Bill—. ¿Por qué crees que criticó a Mary?

—No estoy seguro —respondió Bill—. Pero creo que tiene problemas en la casa. La noto nerviosa cuando llega a la mañana, pero se calma en el transcurso del día. Además, hizo un comentario sarcástico acerca de su marido ayer a la mañana.

—Sí, escuché eso también —asintió Susan—. Pero creo que es todo pasajero. La semana pasada habló de lo feliz que estaba y lo bien que marchaban las cosas, tanto en casa como en la escuela. Realmente no creo que su vida privada influyera en su modo de tratar a Mary.

Joc también había presenciado el incidente.

—Yo creo —dijo— que está simplemente exhausta y que sus nervios están a punto de estallar. Tiene dos cursos en la universidad. Además es la coordinadora de área y ahora que es primavera trata de ayudar a las niñas con el equipo de tenis. Simplemente es demasiado.

—Probablemente sea eso —coincidió Susan.

—Comentó que dormía un promedio de cinco horas diarias desde que comenzó a dar clases de apoyo. Son tres semanas, así que debe estar exhausta.

—Además, su marido es vendedor —agregó Bill— y ellos siempre tienen que atender a posibles compradores.

- a. Identifique el problema/pregunta de indagación en la anécdota.
- b. Identifique dos hipótesis ofrecidas para responder a la pregunta.
- c. Identifique al menos cuatro comentarios en la anécdota que puedan ser ítems de datos. (Algunos de ellos son referenciales y, por esa razón, no son tan válidos como las observaciones, pero inclúyalos de todas formas).
- d. Identifique con qué hipótesis se relaciona cada ítem de datos y si sustenta la hipótesis o la rechaza.

Preguntas para la discusión

1. Identifique al menos dos áreas del programa que se adapten a las actividades de indagación y otras dos en las que sea difícil implementar dichas actividades. Fundamente sus respuestas.
2. ¿Las actividades de indagación son enseñadas más eficazmente al comienzo o al final de una unidad? ¿Por qué?
3. Desde la perspectiva teórica del desarrollo, ¿cuál sería una secuencia óptima para presentar el modelo de indagación general, la indagación de Suchman y los modelos de adquisición de conceptos I, II y III?
4. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de pedir a los estudiantes que desarrollen independientemente un tema de investigación con el modelo de indagación general? Si ya lo ha hecho, ¿qué cree que debería hacerse antes de pasar a la indagación individual?
5. Haga una lista con todas las fuentes primarias de datos que encuentre en su área del programa. Haga lo mismo con las fuentes de datos secundarios. Compare sus respuestas con otros docentes de su área.

6. El modelo de indagación de Suchman ha sido erróneamente comparado con un juego de veinte preguntas. En realidad, es muy distinto de eso. Identifique las principales características que lo diferencian.
7. ¿En qué se asemejan los procesos de planificación para el modelo de indagación general y para la indagación de Suchman? ¿En qué se diferencian?
8. Si se utiliza el aprendizaje de conceptos como perspectiva, ¿qué puede hacer el docente para mejorar la calidad de las preguntas en la indagación de Suchman?

9. El modelo de aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo: una visión general

- Metas grupales
- Responsabilidad individual
- Igualdad de oportunidades para el logro del éxito
- Estructura social del aprendizaje cooperativo

Aprendizaje cooperativo: por qué funciona

- Perspectivas conductistas
- Explicaciones sociales
- Perspectivas cognitivas

División de la clase en grupos de aprendizaje (DCGA)

- Planificar clases según el método DCGA
- Implementar clases según el método DCGA
- Evaluación diagnóstica

Método del rompecabezas II

- Estructura del método del rompecabezas II
- Planificar clases según el método del rompecabezas II
- Implementar clases según el método del rompecabezas II
- Evaluación diagnóstica

Investigación grupal

- La investigación grupal: una visión general
- Planificar clases según el método de investigación grupal
- Implementar actividades de investigación grupal
- Evaluación diagnóstica

Aprendizaje cooperativo es un grupo de estrategias de enseñanza que compromete a los alumnos a trabajar en colaboración para alcanzar metas comunes. El aprendizaje cooperativo se desarrolló en un esfuerzo para aumentar la participación de los alumnos, proporcionarles liderazgo y experiencia en la toma de decisiones en grupo. Al mismo tiempo se propone darles a los estudiantes la oportunidad de interactuar y aprender con estudiantes de diferentes ámbitos culturales, habilidades y conocimientos previos. En este capítulo se desarrollará la filosofía y la investigación que sustentan el aprendizaje cooperativo para aprender cómo implementar tres estrategias específicas del aprendizaje cooperativo en las clases.

Éstas son las metas específicas del capítulo: