

Paul D. Eggen y Donal P. Kauchak

ESTRATEGIAS DOCENTES

Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento

Fondo de Cultura Económica

México, 2001

III. 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 aprenderlo 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 curriculum 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 con 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 torna 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 III.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.

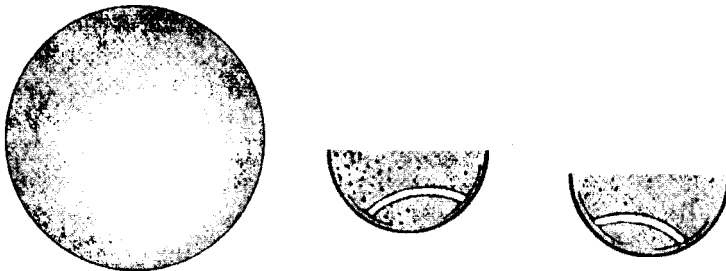


FIGURA III.1. Pelota de playa y pelota de tenis

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 III.2.

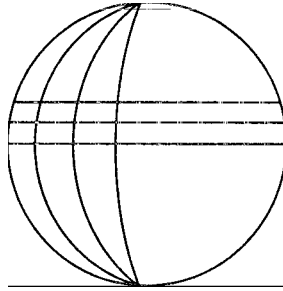


FIGURA III.2. Pelota de playa con líneas de longitud y de latitud

Luego pregunta:

—¿En qué se parecen estas líneas a las líneas de latitud, David? —...En que todas van alrededor de la pelota.

— Si, es así —sonríe Judy—. ¿Qué más? ¿Tricia?

—Hay la misma cantidad de líneas en las dos pelotas.

— Si, 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 —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.

— ¿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. Estas 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 intersecan en los polos y las líneas de latitud y de longitud se intersecan 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 III.3.

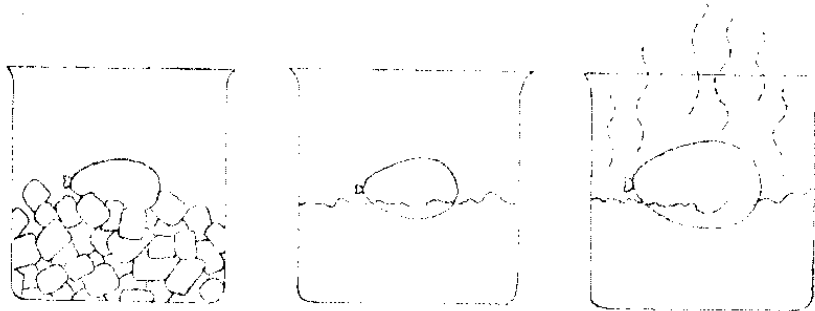


FIGURA III.3. Cubetas con globos inflados

Luego, muestra tres dibujos, como se ve en la figura III.4. y el gráfico que se ve en la figura III.5.

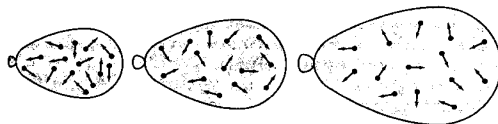


FIGURA III.4. Modelos de globos a diferentes temperaturas

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.

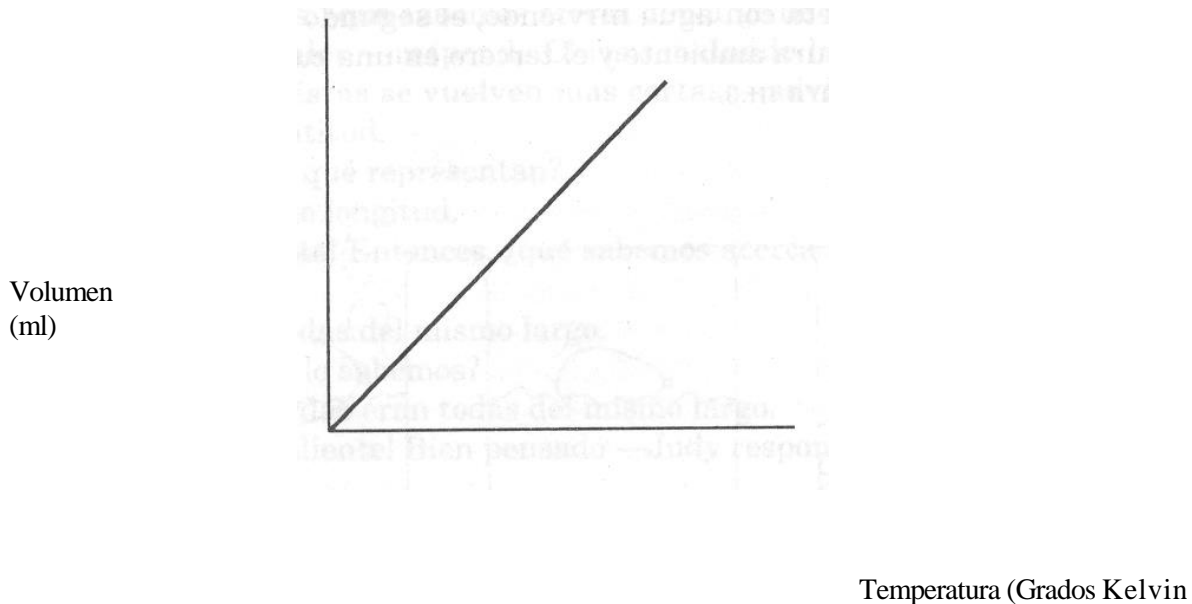


FIGURA III.5. Gráfico que relaciona la temperatura y el volumen

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 $T_1 \propto V_1$ y $T_2 \propto V_2$, 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 $T_1/T_2 = V_1/V_2$.

—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. Explícanos 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:

—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

* 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 corchetes las construcciones del original inglés. (N. de la T.)

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 fue-ron 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 [storie's 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 cursivas 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 cursivas: 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 m. 1.

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

TABLA III.1. Ejemplos que conducen a conclusiones generales

<i>Ejemplos específicos</i>	<i>Conclusiones generales</i>
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 intersecan en los polos, van de norte a sur y miden distancias al este y al oeste del primer meridiano.

<p>Demostraciones con globos y dibujos de cubetas y moléculas.</p>	<p>Cuando la presión es constante, el volumen es directamente proporcional a la temperatura absoluta.</p> $\frac{T1}{V1} = \frac{T2}{V2}$
<p>Pasaje que ilustra el uso de posesivos en singular y en plural.</p>	<p>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".</p>

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 previa-mente 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. 5J.

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 III.6.

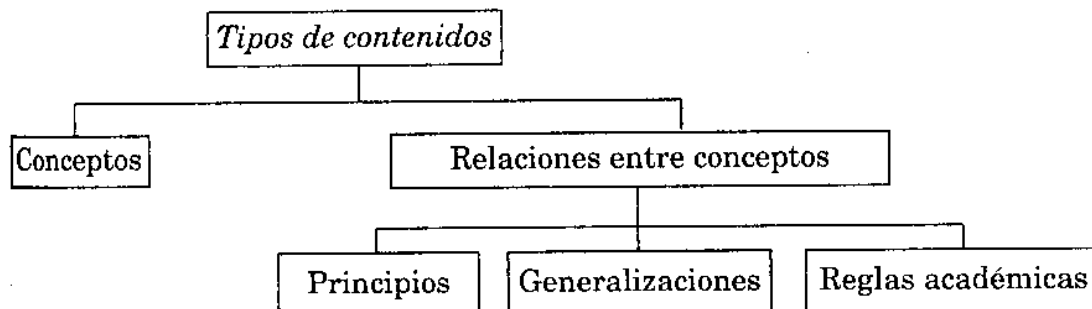
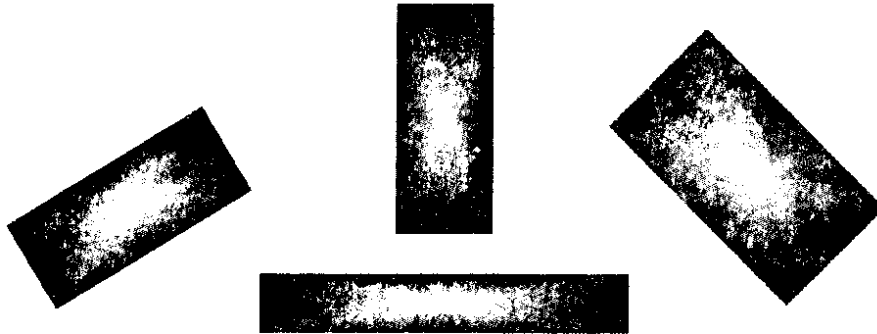


FIGURA
III.6. Metas
del modelo
inductivo

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 del cuadro III.2.

CUADRO III.2. Conceptos en diferentes áreas de contenido

<i>Lengua</i>	<i>Estudios Sociales</i>	<i>Ciencias</i>	<i>Matemáticas</i>
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 *honestidad, 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 Cocciarelli, 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*. El cuadro III.3 ilustra un análisis conceptual de la noción adverbio.

CUADRO III.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

A partir del cuadro III.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.

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. Aun-que 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.

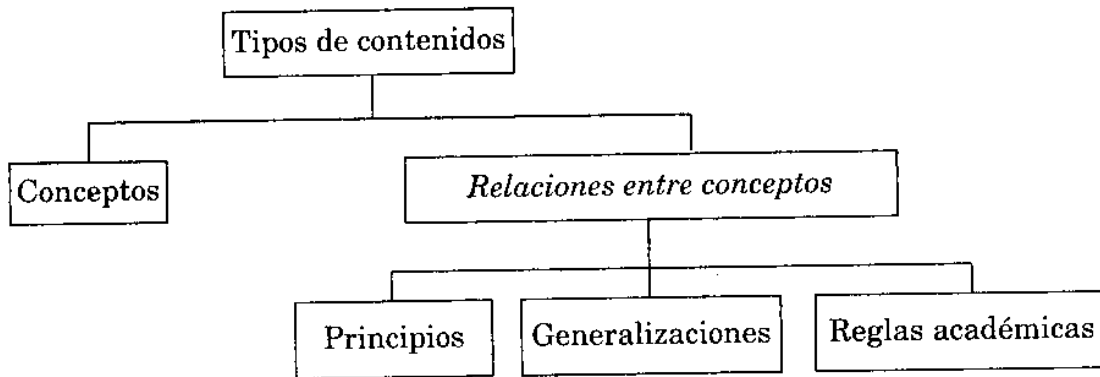


FIGURA 3.7.
Relaciones entre conceptos

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 III.6. y ahora lo vemos destacado en la figura III.7.

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 al 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 resfríos 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, tanto 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 III.8.

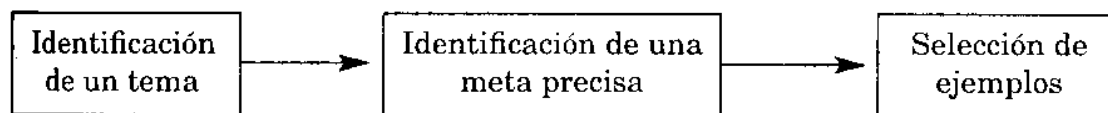


FIGURA III.8.
Planificación según el modelo inductivo

Identificar temas

El proceso de planificación puede tener numerosos puntos de partida, uno de los cuales es la identificación del contenido a enseñar (Peter-son, Marx y Clark, 1978). Este 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 pro-ceso 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 u 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.

Realia

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 III.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.

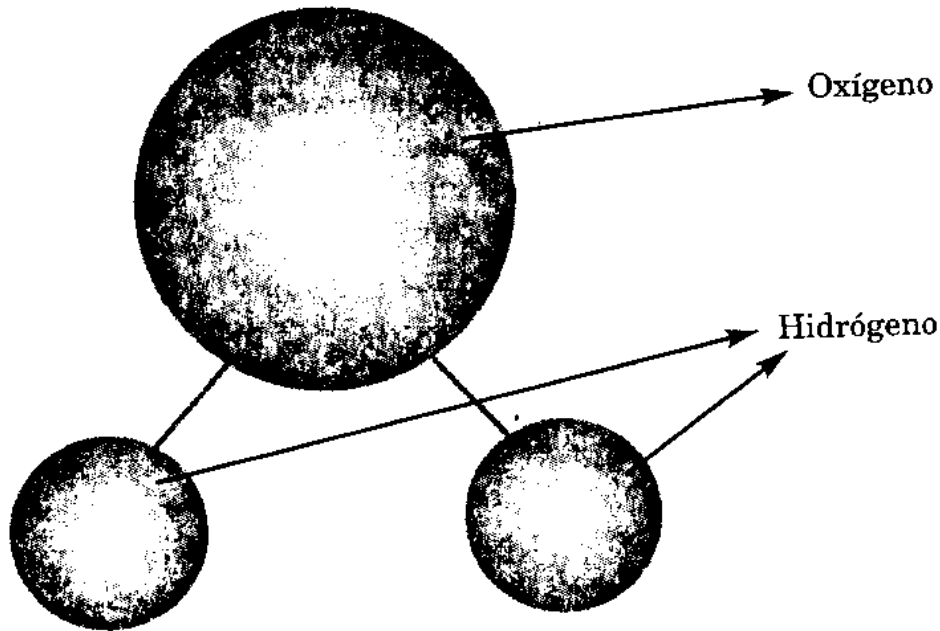


FIGURA III.9. Modelo de molécula de agua

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 III.10

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 que tipo de patrón existe en ellos".

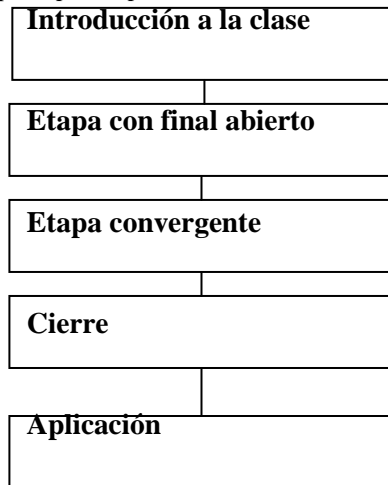


FIGURA III.10. Pasos para la implementación de las clases de modelo inductivo

También, la clase puede comenzar como lo hizo Judy Nelson cuando planteo el problema de que los alumnos le especificaran a un nuevo amigo donde vivían exactamente. Sue Grant identifico la ley de Charles por su nombre, la relaciono 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 que tienen en común (búsqueda de patrones). Esta 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:

-¿Que 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 periodo 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, Bartolomé, Vásquez 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 reflejan 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 periodo de tiempo algo mayor.

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

Nelly tiró la pelota a Jamey. Jim tiró las latas al cesto.

Los docentes -sabiendo que el objetivo es la comprensión del concepto- tienden a realizar preguntas como "¿Que tiró Kelly?" o "¿Que 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: "¿Que notan en las oraciones?" o "¿Que 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: "¿Que 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: "¿Cual 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 que 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.

-Si es así -sonrió Judy-. ¿Que más? ¿Tricia?

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

-Si, 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 aun 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?

-Si.

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

- Todas se cruzan allí.

-Bien -sondeó Judy-. ¿Entonces que sabemos acerca de los largos de las líneas de longitud? - ... Que son...no se.

-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 estas se vuelven más cortas a medida que se acercan a los polos.

-Entonces, ¿que sabemos acerca del largo de las cuerdas? ¿Chris?

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

- ¿Y estas que representan?

- Líneas de longitud.

- ¡Excelente! Entonces, ¿que 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 eficaz 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 decide 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 hablándole 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 de 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 de 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 $D = MN$ (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. ¿Que 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 que se trata, básicamente? ¿Mary?

-¿De que 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 -sonde Dawn-. ¿Y la segunda? ¿Lori?

-De que le pagan cada dos semanas.

-¡Muy bien! -Dawn mueve el brazo con entusiasmo-. Entonces,

¿Que nos dice la información que esta entre comas? ¿Roger? - ... Es como algo agregado a la oración.

-Bien, ¿que 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 esta en la parte sur de la ciudad"- . ¿En que 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 que mas 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 este 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 descríbanlo una vez mas con sus palabras. ¿Kerri?
- ... Si la proposición es necesaria para que la oración tenga significado, no esta 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" esta siendo enseñado a un grupo de niños pequeños. Se lo puede definir como "una posición espacial en la que un objeto esta en una altura mayor que otro". Obviamente, los alumnos pequeños no podrán generar un enunciado como ese, ni siquiera con considerable apuntalamiento. En este caso, el docente pasara 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 esta 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 aun requiere una transición, que a

menudo necesita de mayor ayuda del docente. Veamos como Judy Nelson manejo esta parte de la actividad del aprendizaje.

-Bien, todos trabajaron bien. Ahora, supongamos que están tratando de decirle a alguien exactamente como ubicar Denver, Colorado. ¿Como 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. ¿Que encontraron? ¿Kim?

- ... Esta a 40° aproximadamente.

-¿Norte o sur?

- ... Norte.

-¿Como lo sabes?

-Porque esta al norte del ecuador.

-Sí, excelente, Kim -Judy entonces continua 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 estos, hace que el tema sea mas significativo para ellos y contribuye a llenar el vacío entre el aprendizaje conducido por el docente y la practica independiente.

Cuando el docente esta 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 papel 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 1620 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:

—*Vemos 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 pro-movían el pensamiento de los alumnos de las siguientes maneras:

- Todos los docentes enfatizaron las comparaciones (y los contrastes). Esta 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.

Estas 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.

<i>Inferencia</i>	<i>Observación</i>
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

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 ejemplo: Una excelente muestra de esto es el trabajo del Children Televisiot Workshop[†] en *Plaza Sésamo*. Allí se enseña un número de conceptos reglas que están ilustradas muy inteligentemente. Por ejemplo: u títere corre a distancia y anuncia "Estoy lejos", después se acerca 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 bastan' te la atención y era muy clara. Esta es la esencia de la creatividad.

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 espontánea mente 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 miniclases inductivas en el con texto de temas más amplios. Veamos algunos ejemplos de esta idea.

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

—*No entiendo que "la división por cero es indefinida". Simplemen te 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.*

<i>Dividido por</i>	<i>Respuesta</i>
2.0	6
0.03	400
0.01	1200
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?*

[†] Taller de Televisión para Niños. (N. de la T.)

¿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 *miniclases 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 alumnos 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 pro-ceso 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.

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.