

# MANUAL DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE



SERVICIO NACIONAL  
DE APRENDIZAJE



CENTRO  
METALMECÁNICO



MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL  
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE



**MANUAL DE ESTRATEGIAS  
DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE**

**Por Doris María Parra Pineda**

Coordinación general  
María Victoria Bustamante Ramírez

Diseño didáctico  
Doris María Parra Pineda

Con el apoyo de  
SENA Regional Antioquia  
Centro Metalmecánico, SENA Regional Antioquia

Diseño y diagramación  
Pregón Ltda.

Primera edición:  
Fecha de impresión: Diciembre de 2003  
Medellín - Colombia

Derechos reservados para el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA



# Tabla de contenido

Pág.

## **INTRODUCCIÓN**

### **1. PRESENTACIÓN GENERAL**

### **2. CONCEPTUALIZACIÓN BÁSICA DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANAZA/ APRENDIZAJE**

### **3. TAXONOMÍA DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA / APRENDIZAJE**

### **4. DESARROLLO DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA /APRENDIZAJE**

#### **4.1. ESTRATEGIAS EN CENTRADAS EN EL ALUMNO**

- 4.1.1. El método de problemas
- 4.1.2. El Método del juego de roles
- 4.1.3. El Método de situaciones (o de casos)
- 4.1.4. El Método de indagación
- 4.1.5. La tutoría
- 4.1.6. La enseñanza por descubrimiento
- 4.1.7. El método de proyectos

#### **4.2. ESTRATEGIAS CENTRADAS EN EL DOCENTE**

- 4.2.1. La enseñanza tradicional
- 4.2.2. La enseñanza expositiva

#### **4.3. ESTRATEGIAS CENTRADAS EN EL PROCESO Y/O MEDIACIONES DIDÁCTICAS**

- 4.3.1. La simulación



- 4.3.2. El seminario investigativo
- 4.3.3. El método de los cuatro pasos
- 4.3.4. El modelo didáctico operativo
- 4.3.5. La enseñanza mediante el conflicto cognitivo
- 4.3.6. La enseñanza mediante la investigación dirigida
- 4.3.7. El taller educativo

#### **4.3. ESTRATEGIAS CENTRADAS EN EL OBJETO DE CONOCIMIENTO**

- 4.4.1. La enseñanza basada en analogías o aprendizajes por transferencia analógica (ATA)
- 4.4.2. La Enseñanza por explicación y contrastación de modelos
- 4.4.3. Las prácticas empresariales (y /o pasantías)
- 4.4.4. La enseñanza para la comprensión

#### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **GLOSARIO**

## Introducción

“Mi noción del aprendizaje no excluye el esfuerzo, ni la abnegación, y ni siquiera el sacrificio, que suele ser inevitable, pero sí la pesadez de quien hace esas cosas sin convicción, sólo por conveniencia o por sujeción a algún poder”. Si alguna revolución requiere la educación, pienso que es la revolución de la alegría, que les devuelva o les confiera a los procesos educativos su radical condición de aventura apasionada, de expedición excitante, de juego y de fiesta”

W. Ospina

Los modelos pedagógicos tradicionales se han caracterizado por aplicar procesos repetitivos de transmisión de conocimientos desde de los textos, en su gran mayoría los propuestos por las editoriales (en el caso de la educación básica primaria y secundaria) pasando por los docentes hasta llegar a los alumnos. En muchos casos las estrategias vienen sugeridas por los mismos textos, sin dejar la posibilidad de que sea el mismo docente quien determine las estrategias con base en las condiciones propias del ambiente educativo y la población con la que desarrolla los procesos de enseñanza / aprendizaje.

El actual ejercicio docente en gran parte de las instituciones educativas (Educación formal y no formal) se caracteriza por desarrollar los procesos de enseñanza / aprendizaje con la estrategia de enseñanza expositiva (clase magistral) y/o enseñanza tradicional, conllevando en muchos casos a que los procesos educativos se conviertan en simples procesos de transmisión de conocimientos favoreciendo con esto la dependencia intelectual de los autores de textos y/o docentes y limitando de suyo procesos como la creatividad, la solución de problemas y la investigación.

Por ello este material didáctico se convierte en una herramienta de consulta que posibilita a los docentes identificar, analizar y aplicar diferentes estrategias, que en correlación con los diseños curriculares facilitará



y permitirá recrear los procesos formativos, sin llegar a los extremos o vicios ya enunciados" Dictar clase".

En el texto se presenta de manera sencilla y ordenada una variedad de estrategias o maneras de orientar los procesos de enseñanza /aprendiza, lo cual permite que esté al alcance de todos aquellos que deseen innovar y dinamizar los procesos educativos, permitiendo con ello aprendizajes significativos en los estudiantes, que son la razón de ser en la tarea educadora.

El texto es el resultado de una investigación bibliográfica y cibergráfica; en el se compilan las estrategias citadas con su respectiva bibliografía, para aquellos que requieran o deseen por sus intereses personales y profesionales profundizar en la aventura pedagógica de mejorar y aportar cada vez más a la educación y a la cultura de nuestro país.

## 2. Presentación general

- El trabajo está estructurado por capítulos, no obstante su desarrollo central lo presenta el capítulo cuarto, móvil principal de este proyecto pedagógico.
- El capítulo dos presenta una conceptualización general sobre las estrategias de enseñanza aprendizaje, mostrando la diferencia entre estrategia de enseñanza y estrategia de aprendizaje, no obstante actuar en forma combinada e interrelacionada en los procesos formativos.
- En el capítulo tres se relaciona una de las taxonomías o clasificación de las estrategias existentes, demostrando con ello que no hay una sólo manera de hacerlo, ya que esta va a depender de las concepciones pedagógicas que se movilizan al interior de la instituciones educativas y de los docentes en general.
- El capítulo cuarto relaciona de manera detallada cada una de las estrategias según su énfasis. Su estructura interna está compuesta básicamente por:
  - o El concepto
  - o Procedimiento de aplicación
  - o Ventajas y desventajas
  - o Ejemplos prácticos aplicativos
- Finalmente se presenta la bibliografía consultada para la elaboración del material y el glosario que le servirá de referente de los términos específicos del área.

### 3. Conceptualización básica de estrategias de enseñanza/ aprendizaje

“la metodología, de razón instrumental,  
pasa a razón sustantiva”

V. Zapata

En este capítulo, se parte de hacer claridad entre el concepto de estrategias de enseñanza y el concepto de estrategias de aprendizaje, que en la práctica no se separan, pero de su claridad conceptual depende la pertinencia de su uso.

En general las estrategias de enseñanza se conciben como los procedimientos utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos, implican actividades conscientes y orientadas a un fin.

El adecuado y consciente uso de las estrategias, conllevan a una “instrucción estratégica<sup>2</sup> interactiva” y de alta calidad. Y según Beltrán, el instructor estratégico debe ser un verdadero mediador, y un modelo para el alumno. El docente debe dirigir su acción a influir en los procesos de aprendizaje de los alumnos. Las estrategias utilizadas deben reunir las siguientes características:

- Deberán ser funcionales y significativas, que lleven a incrementar el rendimiento en las tareas previstas con una cantidad razonable de tiempo y esfuerzo.
- La instrucción debe demostrar que estrategias pueden ser utilizadas, cómo pueden aplicarse y cuándo y por qué son útiles. Saber por qué, dónde y cuándo aplicar estrategias y su transferencia a otras situaciones.
- Los estudiantes deben creer que las estrategias son útiles y necesarias.

2. VALLE ARIAS Antonio, BARCA LOZANO, Alfonso, GONZALEZ Ramón y NUÑEZ P. José. Las estrategias de aprendizaje. Revisión teórica y conceptual. En Revista Latinoamericana de psicología. 1999. Volumen 31 No 3.





- Debe haber una conexión entre la estrategia enseñada y las percepciones del estudiante sobre el contexto de la tarea.
- Una instrucción eficaz y con éxito genera confianza y creencias de autoeficiencia.
- La instrucción debe ser directa, informativa y explicativa.
- La responsabilidad para generar, aplicar y controlar estrategias eficaces es transferida del instructor al estudiante.
- Los materiales instruccionales deben ser claros, bien elaborados y agradables.

Las estrategias de aprendizaje por su parte, constituyen actividades conscientes e intencionales que guían las acciones a seguir para alcanzar determinadas metas de aprendizaje por parte del estudiante. Son procedimientos que se aplican de un modo intencional y deliberado de una tarea y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas, es decir, son más que simples secuencias o aglomeraciones de habilidades.

También se pueden definir como conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en su proceso de codificación. Dansereau(1985) las define como secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información.

Características de las estrategias de aprendizaje:

- Su aplicación no es automática sino controlada
- Implican un uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles.
- Las estrategias están constituidas de otros elementos más simples, que son las técnicas de aprendizaje, las destrezas o habilidades

En resumen cuando se utilice el término estrategias de enseñanza / aprendizaje, el docente o el alumno, deberán emplearlas como procedimientos flexibles y adaptativos (nunca como algoritmos rígidos) a distintas circunstancias de enseñanzas.

Llevándolo al contexto educativo del SENA y según el estatuto de formación profesional, las estrategias pedagógicas para impartir formación profesional se deben tener como base fundamentalmente la interrelación teórico-práctica, la cual le permitirá reflexionar sobre la práctica laboral y desde ésta hacia la teoría, permitiendo comprender, asimilar y aplicar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes.



Dicha formación teórico práctica habrá de llevarse a efecto en los talleres, las aulas, los laboratorios, las unidades productivas y otros espacios(ambiente virtual) y a través de relaciones que según la modalidad de la enseñanza (escolariza o desescolarizada), se constituyen en el ambiente educativo.

### **3. Taxonomía de estrategias de enseñanza/aprendizaje**

Existen diversas taxonomías para clasificar las estrategias de enseñanza-aprendizaje, una de ellas es la sugerida por Díaz Barriga, que plantea que estas se pueden clasificar de acuerdo a:

- \* **El momento de uso y presentación en la secuencia didáctica**
  - o De inicio o apertura (Preinstruccionales)
  - o De desarrollo (Coinstruccionales)
  - o De cierre (Posinstruccionales)
- \* **Su propósito pedagógico**
  - De sondeo o elicitación de conocimientos previos
  - De motivación
  - De establecimiento de expectativas adecuadas
  - De desarrollo o apoyo a los contenidos curriculares
  - De orientación de la atención de los alumnos
  - De promoción de enlaces e integración entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender
  - De exploración y seguimiento
  - De promoción de la discusión y la reflexión colectiva
- \* **Su persistencia en los momentos didácticos**
  - De rutina
  - Variable o circunstanciales
- \* **Según la modalidad de enseñanza**
  - Individualizadas
  - Socializadas
  - Mixtas o combinadas



Otra de las posibles taxonomías, es la que se presenta a continuación, y la cuál ha sido elaborada más con fines didácticos, ya que se constituye en el eje central de este material. En esta taxonomía se propone una clasificación según el énfasis que se establece al interior de cada una de las estrategias en el proceso educativo:

- **Los sujetos (docente y estudiante)**
- **El proceso o las mediaciones didácticas.**
- **Los objetos de conocimiento**

Las estrategias que centran su énfasis en los sujetos del proceso de enseñanza / aprendizaje, es decir en los alumnos y los docentes, se subdividen a su vez en aquellas cuyo eje central lo constituye el alumno y las que se centralizan en el docente.

Las estrategias **centradas en el alumno** se denominan estrategias activas, estas se basan en el enfoque cognitivo de aprendizaje y se fundamentan en el autoaprendizaje. Aunque la esencia de estas estrategias metodológicas se basan en el desarrollo del pensamiento y en razonamiento crítico, por sus características procedimentales se pueden clasificar en dos grandes categorías: estrategias que centran sus procedimientos alrededor de problemas o vivencias y estrategias que hacen énfasis en el diálogo y la discusión.

Entre las estrategias con estas características se podría citar las siguientes: **El método de problemas, el método del juego de roles, el método de situaciones (o de casos), el método de indagación, la tutoría, la enseñanza por descubrimiento, el método de proyectos.**

En el ámbito educativo hay factores que limitan la posibilidad de implementación de estrategias interactivas y de largo plazo, y en esos casos se privilegian aquellas en las cuales **el docente** es protagonista en tanto experto que ha organizado conocimientos, métodos, formas de análisis y está en condiciones de ponerlas al servicio de sus alumnos. Por esta razón, son invaluable **la clase expositiva y la enseñanza tradicional**, si se cumple con los siguientes requisitos:

- \* El docente es un experto en el área que va a ofrecer
- \* El tipo de conocimiento que se imparte es más informativo que constructivo
- \* El ambiente de trabajo académico es limitado y por tanto se recurre a los elementos comprobados, a las tesis admitidas y a los procedimientos estandarizados.



Otras estrategias que comúnmente pueden ser utilizadas por los docentes son las que están **centradas en el proceso y/o mediaciones didácticas**, ya que el nivel de complejidad de los contenidos así lo requieren. El proceso es uno de los determinantes en el aprendizaje, porque implica una secuencia de acciones conducentes a un propósito común. Las mediaciones didácticas se configuran como un conjunto de estrategias que permiten guiar al alumno en la progresiva comprensión de elementos de conocimiento y en la aplicación de los mismos a circunstancias concretas, para verificar el cumplimiento de leyes y principios, para verificar hipótesis, procedimientos, secuencias.

Adicionalmente busca que el alumno esté en condiciones de cuestionar o evaluar críticamente la información que recibe y las instrucciones o guías que se le dan, porque ha desarrollado los elementos necesarios para crear nueva información, nuevos procedimientos y métodos alternativos. Las estrategias más representativas son: **La simulación, El seminario investigativo, El método de los cuatro pasos, El modelo didáctico operativo, La enseñanza mediante el conflicto cognitivo, La enseñanza mediante la investigación dirigida, El taller educativo.**

Igualmente existen estrategias **centradas en el objeto de conocimiento**. La información que se transmite no puede dejarse inconexa, sino que se requiere estructurar de modo sistemático para lograr coherencia interna. El docente es responsable de planear cada una de las actividades y de verificar que el alumno las ejecute, para alcanzar altos niveles de dominio de lo conceptual y de lo procedimental; para desarrollar claridad acerca de los procesos de verificación interna y externa, los criterios de validez de la información en el campo específico y las posibilidades de transferencia que este conocimiento pueda tener en diferentes ámbitos de implementación. Se pueden citar como ejemplos de estas las siguientes: **La enseñanza basada en analogías o aprendizajes por transferencia analógica (ATA), La enseñanza por explicación y contrastación de modelos, la enseñanza basada en la evidencia de desempeño (práctica o pasantía empresarial), la enseñanza para la comprensión.**

En el siguiente capítulo se describen cada una de las estrategias enunciadas, desagregándolas en su estructura interna a nivel conceptual y metodológico



## **4. Desarrollo de las estrategias de enseñanza/aprendizaje**

### **4.1. Estrategias centradas en el alumno**

#### **4.1.1. El método de problemas<sup>1</sup>**

##### **Concepto**

El método de problemas consiste en proponer situaciones problemáticas a los participantes, quienes, para solucionarlas, deberán realizar investigaciones, revisiones o estudio de temas, no debidamente asimilados, ejercitando el análisis y la síntesis.

El método de problemas es un procedimiento didáctico activo, dado que coloca al alumno frente a una situación problemática, para la cual tiene que hacer una o más propuestas de solución, conforme a la naturaleza de la situación planteada. Es decir se pone al educando ante una situación conflictiva o dudosa y se desafía a encontrar una solución satisfactoria para la misma. El método de problemas pone énfasis en el razonamiento, en la reflexión y trata, de modo preponderante, con ideas, en lugar de cosas.

Este método sigue el siguiente esquema:

- a. Definición y delimitación del problema
- b. Recolección, clasificación y crítica de datos
- c. Formulación de hipótesis
- d. Crítica de las mismas y selección de una, considerada con más probabilidades de validez
- e. Verificación de la hipótesis elegida (en caso de que esta verificación

<sup>1</sup> UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. VICERRECTORIA DE DOCENCIA. Programa de desarrollo pedagógico docente. Medellín. 1995



fracase, puede experimentarse, con otra o, con base en los datos recogidos a raíz del fracaso de la verificación, o elaborarse una nueva hipótesis con mayores probabilidades de éxito

### Objetivos

Los objetivos propuestos para el método de problemas son los siguientes:

1. Desarrollar el raciocinio, sacándolo de la posición de receptividad de datos y de soluciones y obligándolo a buscarlos. .
2. Desarrollar aptitudes de planeamiento, dado que el camino para llegar a las soluciones debe pensarse y estructurarse
3. Desarrollar la iniciativa, dado que el educando se coloca ante una situación problemática a la cual tiene que hallar una salida.
4. Desarrollar el control emocional, pues tendrá que esforzarse por trabajar con tranquilidad y eficiencia en la resolución del problema que se le proponga.
5. Desarrollar el espíritu de iniciativa, dado que el educando mismo tiene que tomar todas las previsiones para la solución.
6. Hacer que el educando trabaje con base en hipótesis, cuya verificación exige el ejercicio de la reflexión, capacitándolo mejor para tomar decisiones, juzgar hechos y apreciar valores.
7. Provocar la motivación intrínseca, debida a la satisfacción que produce la solución el descubrimiento del conocimiento.
8. Lograr un mejor desarrollo del aprendizaje
9. Facilitar la transferencia del aprendizaje, es decir favorecer la aplicación de lo aprendido en situaciones diferentes.

### Fases del método de problemas

El método de problemas presenta, en general, seis fases en su desenvolvimiento: planteo del problema, hipótesis, definición, exploraciones lógicas, presentación de pruebas y generalización.

1. planteo del problema

En esta primera fase, el docente, utilizando los recursos más apropiados, según la naturaleza del tema y explica el problema a la clase.

2. Hipótesis

La clase elabora una o más hipótesis, que tratan de explicar la situación problemática planteada. Las hipótesis son caminos que guiarán la labor de los alumnos.



### 3. Definición

En esta fase, el trabajo consiste en definir, con la mayor precisión posible los términos de las hipótesis, a fin de que se sepa exactamente de que se trata, para encontrar con mayor certeza aquello que se busca.

### 4. Exploración lógica

Se trata a continuación de sacar de las hipótesis, las conclusiones lógicas que las reforzarán o las debilitarán. Es por lo tanto una fase en la que se procura prever todas las consecuencias posibles de las hipótesis planteadas.

### 5. Presentación de pruebas

Esta fase está prácticamente incluida en la anterior, dado que a medida que se hacen los razonamientos, se buscan en los hechos pruebas o comprobaciones que corroboren o no las hipótesis.

### 6. Generalización

Esta última fase está representada por la solución del problema propuesto o la comprobación de la hipótesis formulada basada en las pruebas disponibles. Como actitud educativa, es interesante advertir al alumno que la solución hallada no es tal vez, la verdad absoluta, sino tan sólo algo que va aproximándose a ella.

## **Funciones del docente en el método de problemas**

Además de las funciones del docente, propias de sus actividades didácticas, según Massialas y Cox, en el método de problemas se destacan otras tres más, de suma importancia:

- Planificar y preparar el ambiente adecuado.
- Estimular a los alumnos para que organicen sus propias investigaciones.
- Estimular las discusiones, principalmente cuando éstas van perdiendo interés.

Es interesante agregar, a estas tres funciones, una más, que es la de seleccionar problemas desafiantes, actuales y adecuados a los alumnos.

## **Modalidades del método de problemas**

El método de problemas puede presentar tres modalidades distintas que exigen estructuración diferentes para su desenvolvimiento: El método de problemas moderado, el método de problemas integral y el método de problemas integrado.





La aplicación de una u otra modalidad depende de las circunstancias y de los objetivos propuestos. A continuación se describirá el método de problemas moderado.

### **Método de problemas moderado**

El método de problemas moderado puede articularse con otros métodos de enseñanza, hasta alcanzar el punto en que se juzgue conveniente crear la situación problemática.

Esta modalidad se desenvuelve a través de siete fases: Planteada la situación problemática. el docente puede cooperar con los alumnos en la solución de la misma, dirigiendo sus indagaciones por medio de preguntas adecuadas o aun siguiendo nuevas perspectivas.

#### **Fase 1**

El docente presenta las partes esenciales de una unidad u orienta el estudio de las mismas por medio de cualquier otro procedimiento didáctico, de la lectura, el estudio dirigido. etc.

#### **Fase 2**

Después de esta fase inicial y cuando juzgue que la clase está suficientemente informada con respecto a la unidad, el docente plantea una o más situaciones problemáticas relacionadas con los estudios realizados.

#### **Fase 3**

La solución de las cuestiones propuestas, las que pueden buscarse individualmente o en grupo, requerirá la revisión y la profundización de los estudios realizados.

#### **Fase 4**

Las soluciones halladas individualmente o en grupo se presentan y se discuten en clase, a fin de señalar la mejor (o las mejores).

#### **Fase 5**

El docente aprecia los trabajos de los educandos aceptando soluciones o recomendando nuevos estudios.

#### **Fase 6**

Prueba de verificación del aprendizaje. con respecto a la unidad estudiada



**Fase 7**

Rectificación del aprendizaje y asistencia especial a los educandos más atrasados

**Ficha de resolución de problemas**

Grupo..... Fecha.....

Programa o especialidad:.....

I. Problema:

---



---

II. Datos del problema:

---



---

III. Mejor o mejores soluciones encontradas:

---



---

IV. Verificación o sugerencias para la verificación de la mejor (o de las mejores) soluciones:

---



---

**4.1.2. Método del juego de roles<sup>2</sup>****Concepto**

Tradicionalmente el juego de roles ha sido utilizado en la psicología clínica y social, pero principalmente a partir de los años 60 ha encontrado en la esfera de la dirección un amplio campo de aplicación para la enseñanza en diversas actividades que requieren habilidades en las relaciones interpersonales.

Este método se basa en el comprobado efecto que ejerce la actividad lúdica sobre el aprendizaje. A través de las situaciones de juego, las personas

<sup>2</sup> UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. ....



adquieren, modifican y desarrollan determinadas actitudes y habilidades con mayor facilidad, debido a que disminuye la natural resistencia al cambio y la implicación emocional que se experimente.

### **Esencia y posibilidades de aplicación del método**

El método de juego de roles, también conocido como representación de papeles, escenificación, es un método de enseñanza en el cual los participantes asumen una identidad distinta a la suya propia para enfrentarse con problemas reales o hipotéticos, de una manera informal pero realista. No existe guión ni diálogo establecido; sólo a partir de una descripción más o menos detallada de la situación y los papeles a representar los participantes deciden de forma espontánea su comportamiento durante la representación. Una vez concluida esta, el grupo de observadores discute las implicaciones de las conductas para el problema que se esté analizando.

Este método tiene como objetivo el aprendizaje de un saber hacer, la preparación para desarrollar determinados roles y el análisis del comportamiento en las relaciones interpersonales. Permite el análisis de diferentes situaciones a partir de las representaciones y las interpretaciones que se hagan de las mismas.

De acuerdo al grado de elaboración de los papeles y la preparación de los participantes previo a la representación, el juego de los roles puede ser estructurado o no estructurado.

En el juego de los roles estructurado, los actores y el grupo de observadores poseen una descripción bastante detallada de las características de los personajes a representar o de la situación en que se desarrollará la acción, así como de los criterios establecidos para la retroalimentación y cuentan con un tiempo de preparación antes de la escenificación.

En el juego de roles no estructurado, también todos los participantes conocen de antemano las características de los personajes, de la situación y los criterios a observar, pero su descripción es más bien general y los «actores» comienzan a jugar, sin preparación previa. Mientras que el juego de los aspectos deseados, el no estructurado favorece la creatividad y proyección de las motivaciones, creencias y actitudes de los participantes en la escenificación.

### **Procedimiento para la aplicación del método**

Para su aplicación durante la capacitación, se puede seguir el siguiente procedimiento:



### - **Familiarización con el tema de la clase**

El juego de roles debe aplicarse en el contexto de las temáticas que permiten su utilización según se describió anteriormente

Este método debe estar insertado en una determinada concepción metodológica que permita arribar a conclusiones y alcanzar los objetivos propuestos.

### - **Familiarización con el método**

Los participantes deben conocer en qué consiste el juego de roles, así como sus posibilidades.

### - **Selección de intérpretes**

Debido a la implicación emocional que tiene este método es indispensable contar con la voluntad de las personas que participarán como intérpretes. Aunque se consuma un poco más de tiempo, es recomendable que los intérpretes se ofrezcan voluntariamente.

## **Preparación**

Los intérpretes y el grupo se preparan para la escenificación.

El que dirige la actividad puede entregar por escrito la « descripción de los roles, la situación y los criterios para la observación y evaluación de la interpretación. otra posibilidad es que sea uno de los interpretes quien exponga la descripción de los personajes y ofrezca la situación ante el grupo y, de forma conjunta, se elaboren por los participantes los criterios de evaluación. En cualquier caso, debe quedar claro para el grupo los aspectos en que deben centrar su atención durante la escenificación.

Además de la observación que realiza el grupo se puede preparar a otras personas para que realicen observaciones adicionales en cuanto a la cantidad y duración de las intervenciones.

### - **Escenificación**

Su duración no debe ser mayor de 10-20 minutos y se puede realizar en uno o varios grupos simultáneamente. En el caso que interese, se pueden efectuar dos representaciones en un mismo grupo. Con vistas a ofrecer retroalimentación al grupo y a los intérpretes, es conveniente no sólo contar con los observadores, sino también con la técnica de video. Esto permite que en la etapa de evaluación, los interpretes pueden observar su propio comportamiento de una forma objetiva y que el grupo observe nuevamente los momentos interesantes de la escenificación.



## - Evaluación

Aquí los intérpretes, el grupo y los observadores evalúan la escenificación con base en los criterios establecidos en la fase de preparación. La retroalimentación que ofrece el grupo puede estar precedida de una discusión en grupos que homogenice las opiniones de los participantes.

La evaluación no debe ser sólo descriptiva de los comportamientos observados, sino se debe analizar sus posibles consecuencias y como conclusión conformar un plan de perfeccionamiento en el área para la que se ha aplicado el método. Como parte de la preparación psicológica del grupo el docente debe advertir que en esta fase, al igual que en la escenificación, las personas no serán mencionadas por su nombre real, sino por el nombre ficticio asumido durante el juego. Esto disminuye el impacto psicológico que la evaluación del grupo tiene sobre los intérpretes.

El docente no debe explicar ni sugerir las actividades o comportamientos a seguir por los intérpretes o el grupo en la escenificación ni en la evaluación; las aclaraciones sólo deben estar encaminadas a esclarecer el procedimiento durante el método a precisar la comprensión de la descripción ya realizada acerca de los personajes a interpretar o la situación.

### Requisitos para la elaboración del juego de roles

La elaboración del material base para el juego de roles, sea o no estructurado, debe tener las siguientes características:

- Los personajes a representar y la situación no deben ser «inventadas» por el docente. En el juego de roles se debe reflejar el problema que interesa y éste debe ser tomado de la vida real, para lo que el docente se puede valer de su propia experiencia laboral, de asesorías, consultorías o investigaciones realizadas.
- Los nombres de las personas y entidades laborales deben ser supuestos para disminuir el nivel de tensión que genera el método.
- El nivel de descripción puede ser más o menos general en dependencia de que sea estructurado o no estructurado, pero en ningún caso los intérpretes deben ajustarse a guiones o diálogos preestablecidos, que limitan su espontaneidad y creatividad. Es conveniente un cierto grado de ambigüedad que refleje las condiciones de la vida real.
- En la descripción no se deben incluir elementos evaluativos que parcialicen negativamente a los intérpretes con su propio personaje, ni se deben indicar actitudes y comportamientos a seguir.

- Siempre antes de la escenificación el grupo debe contar con los criterios de observación durante la escenificación. Estos criterios pueden ser elaborados previamente por el docente o establecidos por el mismo grupo.
- Como método, el juego de roles presenta un conjunto de ventajas y limitaciones que debe tener en cuenta el docente que dirige la actividad.

Entre sus ventajas se encuentran:

- Examina problemas delicados en las relaciones humanas (inteligencia intrapersonal e interpersonal)
- Explora posibles soluciones en situaciones con alta carga emocional y enseña para situaciones conflictivas o de tensión.
- Aumenta la comprensión de otras personas mediante la adopción de papeles que implican asumir actitudes y comportamientos marcadamente diferentes a los que desempeña en la vida real.
- Logra la identificación con determinadas normas o patrones de conducta.
- Desarrollo habilidades en la comunicación.
- Puede brindar posibles soluciones a un problema sin necesidad de correr los riesgos y cometer errores en la vida real.
- Puede ser utilizado para complementar el aprendizaje de teorías y conceptos, así como ilustrar la dimensión emocional de un estudio de caso.
- Se aprende haciendo.
- Repercute sobre la esfera emocional de las personas.
- Es una vía efectiva para el cambio de actitudes.

Limitaciones:

- La falta de planificación en la conducción del método puede conducir a resultados perjudiciales.
- La artificialidad de la situación puede impedir lograr los objetivos.
- Los participantes pueden no tomar en serio el método.
- Consume mucho tiempo.
- Se requiere un facilitador competente y con experiencia en éste método.
- Puede herir la sensibilidad de las personas involucradas.
- Para algunos alumnos resulta muy difícil el desdoblamiento de personalidad y otros temen hacer el ridículo frente al grupo.



## **Bibliografía para profundizar más**

- Boulden, G. Gratton, D. Moderna Management Training Methods seminar. Course Notes. Institute of Social Management.. Sofia, 1983.
- ELGOOD, Ch. Handbook of management games. Third edition. Gower, Englad, 1987.
- Reading for training trainers. Compiled by Robert Yoker and Alice S. Dowsett. EDI Training Materials 670/028. Washington, 1983.
- Training manager's workbook. By pierre Casse y otros. EDI Training Materials 680/.008. Washington, 1982.
- Troshanova, S. El Método de representación de papeles. En Curso de Métodos Modernos de Enseñanza a Dirigentes, ISDE, Ciudad de la Habana, 1985. :J:

### **4.1.3. Métodos de situaciones (o de casos)<sup>3</sup>**

#### **Concepto**

Los métodos de situaciones o casos son aquellos en los cuales se describe una situación o problema similar a la realidad (ya sea tomado de una organización real o ficticia) que contiene acciones para ser valoradas y llevar a vía de hecho un proceso de toma de decisiones

En este método el profesor juega un papel diferente, no se convierte en transmisor de conocimientos, por el contrario, en el proceso de enseñanza él conduce la actividad de los participantes su interrelación y la « búsqueda de soluciones acertadas; y lo más importante: enfatiza en el proceso de toma de decisiones, mediante lo cual se logra el aprendizaje.

Mediante su uso se desarrollan una serie de habilidades y destrezas en el campo cognitivo como la observación, relación, análisis, síntesis, permite reforzar los conocimientos y rompe con el esquema de enseñanza de carácter unidireccional.

Los métodos de situaciones permiten crear un mundo simulado al real, mediante el cual el estudiante puede obtener la retroalimentación adecuada para perfeccionar su modelo de actuación.

La utilización de los métodos de situación en las diferentes en las diferentes actividades docentes, aportan conocimientos y habilidades cognoscitivas en los alumnos, tales como:

<sup>3</sup> F. Rodríguez, L. Barreiro, L. Calderón, F. Caselles, R. Guerrero. Enfoques y Métodos para capacitación de Dirigentes. La Habana, Cuba, 1985.



- Dotan de un sistema conceptual de la ciencia, disciplina o especialidad de formación
- Refuerzan la tenencia y el desarrollo de habilidades mentales que posibiliten:
- Identificar en forma precisa la esencia del problema, despojarlo de elementos subjetivos que le permitan realizarlo en forma genérica.
- Utilizar adecuadamente el cerebro colectivo en función de la solución del problema.
- Poder buscar alternativas de solución, teniendo en cuenta los elementos positivos y negativos de cada una de ellas.
- Poder seleccionar la alternativa óptima teniendo en cuenta la conjugación entre las conveniencias económicas, políticas y sociales.
- Decidir acertadamente, involucrando en la misma el mayor número de personas para garantizar el éxito en el uso de la variante seleccionada.

«La característica fundamental de estos métodos es que los alumnos se colocan en una situación próxima, a la real y a través del estudio y análisis de problemas concretos se desarrollan y perfeccionan las aptitudes y hábitos de dirección, a la vez que los conocimientos se sistematizan, profundizan y amplían».

Los enfoques que en nuestra opinión y de otros autores forman parte de los métodos de situaciones, se subdividen en dos grupos: casos e incidentes.

### **Objetivos del método de casos**

- Desarrollar las habilidades necesarias para el trabajo en colectivo.
- Intercambiar las capacidades para tomar decisiones en forma colectiva
- Intercambiar criterios, ideas y experiencias en la solución del problema planteado.
- Comprender cómo se aplican en la práctica los elementos teóricos que poseen.

### **Clasificación de los casos**

Existen múltiples clasificaciones de los casos en dependencia de diferentes criterios, aunque las mismas no son excluyentes.

De acuerdo al carácter de la descripción se dividen en:

- Situación ilustración





- Situación ejercicio
- Situación valoración
- Situación problema

De acuerdo con la forma de plantear el problema, se dividen en:

- Casos en que se describe el problema y debe tomarse una decisión.
- Casos en que se describe el problema y debe valorarse una decisión ya tomada

De acuerdo a las formas de desarrollar el caso, se dividen en:

- Casos simples.
- Casos con información gradual de la situación.
- Análisis de la documentación de trabajo
- Casos programados.

### **La situación ilustración**

Se caracteriza porque permite profundizar los conocimientos que poseen los participantes. La misma puede describir una situación realista (puede ser real o imaginaria) que le permita comprender al alumno la capacidad de algún mecanismo de acción, teoría, principios, etc., a modo de ejemplificación.

La actividad del estudiante aquí se limita a activar su pensamiento para lograr una adecuada percepción de la información que se le brinda.

### **La situación ejercicio**

Es la descripción de una situación realista para desarrollar en los participantes habilidades para aplicar determinadas reglas, procedimientos, métodos de trabajo. Sirven tanto para profundizar y consolidar los conocimientos como para formar hábitos en el trabajo de dirección.

### **La situación valoración**

Implica un papel más activo de los alumnos pues se trata de analizar el problema o la situación descrita y evaluar la decisión, adoptada, haciendo énfasis en el proceso de análisis más que en el resultado.

Es conveniente enfatizar que su objetivo no es la solución dada sino el procedimiento seguido en el análisis del caso, los pasos seguidos, el uso de la información. No debemos olvidar que ante un problema no siempre existe una única solución pero sí una secuencia en su análisis que nos permite al menos acercarnos a lo más racional.

### **La situación problema**

Es el tipo más complejo, pues en la descripción de la situación, el problema no se presenta de forma clara, se trata de determinar cuál es la esencia del problema, cuáles son sus causas y adoptar decisiones acertadas.

### **Casos con información gradual de la situación**

Este tipo de caso se caracteriza porque la información se brinda por partes. Se describe la situación, se dan algunas decisiones parciales y sus consecuencias y así hasta abordar el problema integralmente.

### **Casos programados**

Cualquier tipo de caso puede programarse, lo que quiere decir que se elaboren mediante una secuencia lógica, que para transitar por ella implica que el estudiante interactúe con el programa concebido por el especialista.

Existe una gran diversidad de posibles formas de aplicación de los casos, pero en ellas hay muchos puntos comunes:

- Ante todo los participantes deben tener los conocimientos teóricos para poder valorar el problema planteado. Estos elementos pueden haber sido obtenidos mediante conferencias, estudio individual, textos programados, etc.
- Explicación introductoria al ejercicio, donde se detallan los objetivos de la actividad, cómo se aplicará el método, y el tiempo de que se dispondrá.
- Se dividirán los participantes en grupos pequeños
- Se les entrega el material, si es escrito. Existen otras variantes como puede ser grabado o filmado. Es posible que el material sea conocido por los estudiantes con antelación si se cree necesario y oportuno.
- Se discute el material en los grupos pequeños conducido por un estudiante que dirija la discusión (éste puede ser, seleccionado por el docente o por el grupo en dependencia de fines concretos)
- Se organizan las vías de retroalimentación (puede utilizarse observadores o filmarse pues no se puede olvidar que interesa el modo en que se desarrolla la percepción, el análisis y los juicios que se manifiestan en la discusión).
- Una vez concluido el trabajo en pequeños grupos, se realizará una sesión plenaria en la cual los seleccionados por los grupos presentan los resultados a que han arribado. En esta sesión se piden criterios



no expuestos, comentarios, dudas, discrepancias, que el docente conducirá adecuadamente.

- Exposición de los observadores y proyección de la filmación que se les realizó para ver como transcurrió el proceso de discusión, las participaciones, el tiempo de las mismas, los tipos de participaciones o cualquier otro aspecto que se considere de interés para movilizar el sentido autocritico de los participantes que les permitan evaluar su conducta y perfeccionarla.
- Conclusiones por parte del profesor, el cual debe retomar las conclusiones de cada grupo, vincular las con las teorías que le sirven de base y enfatizar en aspectos que resuman los objetivos que se perseguían con la aplicación del método.

### Ejemplo

#### Instrucciones a los observadores

A los efectos de su información en la sesión plenaria, usted deberá observar los siguientes aspectos:

- I. Métodos empleados por el responsable de conducir la actividad.
  - a. ¿Estimuló la participación colectiva?
  - b. ¿Estimuló la discusión?
  - c. ¿Trató de imponer sus opiniones?
- II. En el grupo.
  - a. ¿Pudieron expresar libremente sus opiniones?
  - b. ¿Fueron tomadas en cuenta todas las opiniones?
  - c. ¿Fueron activos los participantes en el tiempo de la discusión.
  - d. ¿Todos participaron?

NOTA: No diga su opinión personal sobre lo que usted vio, es decir, no lo valore, sino muestre hechos de los puntos antes señalados.

El tiempo que se dedica a cada etapa en la aplicación de los casos es variable, dependiendo del tipo de: El alumno, su preparación, complejidad del ejercicio y grado de integralidad del mismo. El docente en la medida de su experiencia y la repetición en la calificación de cada caso ajustará el tiempo necesario así como la organización interna de cada etapa.



**Posibilidades de los casos**

- El realismo de la situación produce una gran aceptación en los participantes.
- Provoca una gran interacción en el grupo.
- El intercambio de experiencias y puntos de vista entre los participantes propicia que unos aprendan de los otros.
- Atribuyen al desarrollo del enfoque de sistemas en la solución.
- Ayuda a ver cómo determinados conceptos se cumplen en la práctica.

**Limitación de los casos**

- Consumen mas tiempo que los incidentes.
- Hay que aplicar un conjunto de casos para que sean efectivos.
- Requiere de personas experimentadas para idearlos.
- En la mayor parte de los casos no hay una solución mejor o más correcta.

**Metodología de elaboración de ejercicio para la aplicación de los métodos de situaciones.**

- a. Definir los objetivos que se persiguen la selección del método en correspondencia con el tipo de estudiante, tipo de curso, etc.
- b. Selección del tipo de problema a describir, de qué rama, empresa o entidad económica vamos a sacar la situación o hecho.
- c. Observar las condiciones, sucesos que ocurren y recopilar todos los datos necesarios. Para esto pueden hacerse entrevistas, visitas a las entidades, lecturas de documentos, informes, análisis realizados, etc., o utilizar experiencias anteriores.
- d. Descripción de la situación. Para esto debe seleccionarse adecuadamente la información, poner en el material sólo la necesaria y prescindir de los juicios subjetivos del problema y exponerlos de forma lógica, precisa, sin palabras rebuscadas.
- e. Aplicar el material de modo experimental para ver si se obtienen los resultados deseados, el debate previsto, si cumple los objetivos, etc.
- f. Reelaboración del material de acuerdo con los resultados obtenidos y acompañarlos para uso de los docentes de orientaciones metodológicas para su utilización la cual debe obtener:



- Objetivos.
- Material docente.
- Información complementaria.
- Solución real si fuere basado en un hecho real.
- Tipo de estudiante con que se puede aplicar.
- Tiempo aproximado para su aplicación y distribución del mismo.

Es importante al concluir precisar que la aplicación de un sólo ejercicio no desarrolla destrezas, por lo tanto deben utilizarse en forma sistemática y además combinarse con otros métodos que conduzcan al verdadero cambio que se espera que el estudiante efectúe en sus conocimientos, actitudes, capacidades, destrezas.

### **Bibliografía para profundizar:**

- El "caso» más difícil: Las escuelas de negocios y el método del caso. En actualidad Económica No.1385. Madrid-Barcelona, 1984. Pág. 170-174.
- ELGUEA, J. Case study methods and the cultivation of mental skills: management training for developing countries. En public Enterprise, Vol.,5 No.2. Belgrade, 1985. Pág. 125-244.
- MUCHIELLI, R. El Método del caso: La Empresa moderna, Ibérico Europea de Ediciones, S.A. Madrid, 1970.
- RIBARSKA, E. Métodos de situaciones. En Curso de Métodos Modernos de Enseñanza a Dirigentes, ISDE, Ciudad de la Habana, 1985.
- TROSHANOVA, F. Incidentes programados. En Cursos de Métodos Modernos de Enseñanza a Cuadros de Dirección, ISDE, Ciudad de la Habana, 1987.

#### **4.1.4. Método de indagación<sup>4</sup>**

"La indagación puede ser entendida  
como la habilidad para hacer preguntas"

##### **Concepto**

La indagación crítica creativa es una estrategia que aunque conserva los principios fundamentales de la comunidad de indagación, se orienta más a procedimientos pedagógicos que permitan abordar en mejores condi-

<sup>4</sup> GONZÁLEZ América. Programa PRYCREA para el Desarrollo de la Persona Reflexiva y Creativa. Habana.1999



ciones el aprendizaje de las disciplinas, es decir se centra en los contenidos de aprendizaje de un curso dado. Ofrece dos modalidades, una abierta y otra estructurada.

Los pasos metodológicos específicos para ambas modalidades que presenta González A. (1999) son los siguientes:

1. Asegurar las estructuras mentales previas a la temática que se va a trabajar;
2. Orientación hacia los objetivos de aprendizaje;
3. Realización del proceso de indagación sobre el material objeto de estudio
4. Elaboración por parte del estudiante, de preguntas para responder al material
5. Discusión y respuesta a las preguntas planteadas
6. Evaluación de las preguntas a partir de los criterios de una apropiada indagación;
7. Transformación creativa de las preguntas para que puedan servir como complemento al texto
8. Cierre y evaluación final. Este último punto es de carácter metacognitivo, es decir se analizan los procesos mentales que desarrolla el estudiante durante el proceso.

La segunda modalidad es más estructurada, especialmente en lo que se refiere a la formulación de objetivos de aprendizaje, porque con base en ellos se realiza el estudio de la temática y la indagación crítica creativa.

La indagación puede ser entendida como la habilidad para hacer preguntas. Esta habilidad tiene origen en las necesidades del niño, y se convierte en un medio o instrumento para comprender. John Dewey (1.910), nos proporciona una posible respuesta acerca del papel de la interrogante - la **curiosidad**, en cuánto actitud exploratoria, es la que da origen al pensamiento. Inicialmente en el niño la curiosidad es como un instinto natural. Con el crecimiento y su participación en las relaciones sociales, el niño se vale del lenguaje interrogativo, para continuar explorando, por medio de los adultos, al mundo. La pregunta sustituye a las manos. En este sentido la pregunta viene a ser algo así como las manos con las que el pensamiento explora el mundo.

Inicialmente el preguntar del niño es mera curiosidad, afán exploratorio y manipulativo. Pero con el tiempo, *si no matamos en este proceso esa curiosidad*, las preguntas del niño se convierten en problemas. Al formular



una pregunta se señala el inicio de una búsqueda y un procesamiento de información que produce un nuevo conocimiento.

*Las preguntas convierten la actividad (energía mental) de la curiosidad en estructura de pensamiento.*

La indagación es un proceso que se da en el pensamiento humano desde las etapas primeras de su desarrollo. Los niños aprenden a conectar las experiencias presentes con aquello que ya sucedió antes en sus vidas, y con aquello que podrían esperar que sucediera. Aprenden: A explicar y a predecir, a identificar causas y efectos, medios y afines, medios y consecuencias. Así como a distinguir cada una de estas cosas de las otras. Aprenden a formular problemas y estimados, entre otras destrezas comprendidas en la práctica del proceso de indagación. "¿será que la pelota está debajo del sofá?"; "una vez ya le di fuerte y se metió debajo del librero y no la pude sacar, ¿qué podré usar para sacarla de allá abajo?" "si la empujo con mucha fuerza....., ¿qué pasará?".

*Las habilidades de indagación son un tipo particular de habilidades dentro del repertorio de habilidades cognitivas, que tienen una significación de práctica autocorrectiva para el razonamiento humano.*

No se puede menos que concordar con Villarini cuando afirma que:

**En la concepción de Dewey sobre la relación de la pregunta y el pensamiento, se encuentra un importante desarrollo en la pedagogía de Paulo Freire (1.987). Este educador señala que existe una relación indudable entre el asombro y la pregunta, el riesgo y la existencia. La existencia es un acto de preguntar. La existencia humana se hace preguntando y este medio es la raíz de la transformación del mundo. Una educación liberadora tiene pues, en la pregunta y el diálogo su método por excelencia.**

Ahora bien, Freire señala, y esta afirmación encuentra amplio apoyo en la investigación educativa, que la pedagogía dominante es una pedagogía de la respuesta, o una pedagogía de la pregunta burocratizada. De este modo se malogra el crecimiento humano y se impide la transformación del mundo.

Vuelvo a insistir en **la necesidad de estimular permanentemente la curiosidad**, el acto de preguntar, en lugar de reprimirlos. Las escuelas ahora rechazan las preguntas, ora burocratizan el acto de preguntar, con un mínimo de riesgo, con ningún asombro y sin preguntas. Entonces, la pedagogía de la respuesta es una pedagogía de la adaptación y no de la creatividad. (Freire, 1.988) Freire insiste, por lo tanto, en hacer del pre-



guntar *“uno de los primeros asuntos por discutir en un curso de formación para jóvenes que se preparan para ser profesores.”*

La clave para evitar que el preguntar se burocratice, o que se torne en una pedagogía de la respuesta, parece estar en dos correctivos:

1. No sólo preguntarle al estudiante, sino, sobre todo enseñarle (estimular, facilitar) a preguntar. “un educador que no castra la curiosidad del educando, que se inserta en el acto de conocer, jamás es irrespetuoso con pregunta alguna....el papel del educador, lejos de ser el que ironiza al educando, es de ayudarlo a rehacer la pregunta, con lo que el educando aprende, en la práctica, como preguntar mejor”.
2. No caer en el juego intelectualista de la pregunta por la pregunta, “lo importante es que la cadena de preguntas y respuestas estén ampliamente vinculadas con la realidad”. Freire por su parte señala que es preciso que el educando vaya descubriendo la relación dinámica, fuerte, viva entre palabra y acción, entre palabra -acción- reflexión. Aprovechando entonces ejemplos concretos de la propia experiencia de los alumnos durante una mañana de trabajo en la escuela.. estimularlos a hacer preguntas relacionadas con la práctica de ellos y, las respuestas, entonces, involucrarían a la acción que provocó la pregunta. obrar, hablar, conocer, estarían entonces juntos”.

Y continúa Freire:

“por lo que hemos expuesto hasta el presente, debe quedar claro que la metodología de la pregunta que proponemos no es una técnica sino una forma de organización de las relaciones educativas en interacción pertinente y liberadora. En última instancia, el profesor pregunta no sólo para activar la búsqueda de respuestas, sino para enseñar a preguntar, **de modo que el estudiante aprenda a autoestimularse, es decir, aprenda a aprender**, y con ello, a desarrollar el mundo. Es en el contexto de esta aproximación liberadora que proponemos una operacionalización propuesta a través de la taxonomía, la dinámica y las técnicas de la pregunta, no constituye por ende una receta, sino un marco de referencia para que el profesor se pregunte a sí mismo sobre la efectividad de su práctica de preguntar y comience a explorar nuevas alternativas de enseñanza”.

**Identificar, formular y solucionar problemas son competencias básicas** que requerimos para un aprendizaje de calidad y para aplicar tales destrezas más allá del aula. Por ello el centro de los comentarios de autores de diversos campos ha consistido en que el descubri-





miento (hallazgo, formulación, planteamiento) de un problema, representa un acto recreativo perfectamente distintivo, de igual o mayor valor, que hallar una solución.

Pero la mayoría de los profesores de América Latina pasaron al menos doce años (y algunos hasta dieciocho años) sentados muy quietos en sus pupitres o sillas, mientras su profesor les hablaba o escribía en el pizarrón, describiendo hechos, dando definiciones o afirmaciones que tuvieron que memorizar. Cerca del 80% de los profesores ha asistido a escuelas normales o universidades pedagógicas o universidades en general donde se les instruyó en el uso de enseñanza activa y memorizaron los pasos para su práctica. Muy pocos docentes han tomado parte en un proceso pedagógico de aprendizaje activo". En otras palabras, los profesores necesitan que se les ayude a dominar la indagación, mediante la práctica.

### **Funciones del profesor indagador**

- Arbitrar el proceso de discusión.
- Facilitar y estimular el razonamiento de los alumnos sobre sus propios temas. Surgidos de ellos a través de la discusión en el aula.
- Mostrar interés en diferentes puntos de vista aunque algunos de ellos no estén correctamente enfocados.
- Respetar y hacer respetar cada punto de vista. Tomarlo seriamente y con imparcialidad.
- Enfatizar la calidad del proceso de discusión más que el logro rápido de una conclusión específica.
- Crear una atmósfera de dar y recibir.
- Propiciar que cada estudiante desarrolle razones para sustentar sus opiniones.
- Mantener la discusión en una dirección constructiva y productiva.
- Propiciar la mayor participación posible de la clase en busca de mejorar la calidad de las mismas, y sin forzar a los alumnos que mantienen un silencio productivo.
- Estimular las líneas de discusión divergentes (abanicos de ideas) y convergentes (conclusiones y cierres parciales).
- El facilitador debe ser capaz de agrupar ideas diferentes y sugerencias de los estudiantes, para realizar, cuando sea necesario, un resumen: sobre todo si distintas porciones del grupo no se dan cuenta de las diferencias de sus opiniones.



- Sugerir posibles líneas de amplitud de discusión (divergencia) pero destacar los argumentos compatibles y sin contradicción.
- Mostrar las conexiones entre los argumentos de los estudiantes, que ellos sin embargo no han notado, así como las posiciones que van en la misma dirección (convergencia).

Buscar que el diálogo tenga un final cerrado y a la vez abierto. Cerrado en tanto debe llegarse a algunas ideas, un producto, una forma de interpretación o una Conceptualización, y abierto en tanto nos deja con deseos de investigar e indagar. Reconocer que la elaboración del conocimiento es, frecuente, algo no totalmente estructurado, en tanto se presenta con matices, y no en simple blanco y negro, como el conocimiento de reglas.

Aprovechar las oportunidades para que la persona explore nuevas visiones de los problemas, para indagar cuáles ideas pueden conjugarse adecuadamente, para remarcar o reforzar algunas de las ideas expresadas por los participantes, para que el alumno le de vueltas a la idea hasta que haya sido elaborada y desarrollada y, siempre que se pueda, aplicada a situaciones vitales, de la experiencia humana.

Imprimir a la sesión de reflexión un carácter lúdico y entretenido de modo que no se la vivencie como una sesión intelectual, formal, parecida a las que encuentran en la experiencia educacional rígida y no activa.

Interpretar los silencios de los alumnos. (hay quien no habla, sino raramente, pero escucha con atención, constructivamente, y está de hecho involucrado aunque no haya hablado en la discusión).

Captar la ocasión apropiada en la discusión para emplear las preguntas modelo. Usarlas cuando sea necesario en cada ocasión y confundir su utilización: "Cuál pregunta hacer y en qué momento".

Emplear un repertorio variado de preguntas, no un conjunto rígido previamente preparado de ellas. Introducir las con un estilo no convencional, como si fueran casuales e improvisadas.

Dejar que el curso de la discusión transcurra con la improvisación y creatividad necesarias, sin forzarlo, pero orientándolo hacia cuestiones productivas.

Atender en el debate al grado de adecuación de las preguntas con relación a los requerimientos de comprensión y, a su vez, con los objetivos de aprendizaje.

Mostrar cierto grado de sana y perpetua insatisfacción. Cualesquiera sean los comentarios de los estudiantes, tratar de mostrar algo de la perpleji-



dad que produce y lo asombroso que puede resultar cualquier tema, y expresar dichas cualidades a través de preguntas y comentarios.

Buscar continuos ángulos de apertura. Nunca el sentido de misterio de algún asunto debe ser totalmente concluido o cerrado. De este modo se puede acceder a niveles más complejos de indagación de los asuntos.

Mover la discusión a un nivel más alto de generalidad. Ejemplo: de acuerdo al contenido temático, pasar de las opiniones concretas a: ¿qué es la justicia? ¿Qué es tamaño?, etc. O sea, provocar el empleo reflexivo de términos y conceptos.

Incrementar la capacidad de autoanálisis y autocorrección de su estilo de indagación y también de los resultados en la discusión.

**A diferencia del facilitador de grupo que atiende a estimular simplemente la producción de opiniones, el profesor indagador debe promover el razonamiento, y el argumento que respalda la posición sumida, así como la creatividad para generar diversos ángulos de enfoque.**

#### 4.1.5. La tutoría

##### Concepto

La tutoría es una actividad pedagógica que tiene como propósito orientar y apoyar a los alumnos durante su proceso de formación. Esta actividad no sustituye las tareas del docente, a través de las cuales se presentan a los alumnos contenidos diversos para que los asimilen, dominen o recreen mediante síntesis innovadoras. La tutoría es una acción complementaria, cuya importancia radica en orientar a los alumnos a partir del conocimiento de sus problemas y necesidades académicas, así como de sus inquietudes, y aspiraciones profesionales.

Por su naturaleza, la tutoría se ha manejado con flexibilidad; en algunas instituciones constituye un eje fundamental del proceso educativo, en otras, se emplea como una herramienta de apoyo en la formación de los alumnos, en particular, cuando éstos experimentan dificultades académicas que afectan su desempeño escolar.

##### Objetivos de la tutoría

La tutoría tiene dos propósitos generales, favorecer el desempeño académico de los alumnos a través de acciones personalizadas o grupales, y contribuir a su formación integral.



### **Modalidades de la tutoría**

Las tutorías suelen manejarse en las instituciones educativas bajo diferentes modalidades. De acuerdo con las prácticas institucionales existen variaciones según las modalidades de formación (presencial o desescolarizada o virtual) para asignación de los tutores a los alumnos.

En otro sentido, las tutorías también se pueden diferenciar por el formato de la atención que se da a los alumnos, ya sea individual o grupal. En el primer caso el tutor trabaja de manera personalizada con el estudiante y con él define su programa de actividades y evalúa el resultado de las acciones recomendadas. Cuando la tutoría es grupal se atiende a un conjunto diverso de alumnos y el grupo se beneficia de las experiencias individuales y de las respuestas a las inquietudes de sus integrantes. En ocasiones, la disponibilidad de tutores, el tamaño de la matrícula y los fines de la tutoría obligan a adoptar el formato grupal.

### **Perfil del tutor**

El Diccionario de la lengua española define al tutor como la persona encargada de orientar a los alumnos de un curso o asignatura. (Real Academia de la Lengua Española, 1992). Algunos especialistas afirman que todo profesor es un tutor y que la tutoría incide en los aspectos del ambiente escolar que condicionan la actividad del estudiante y sus realizaciones de éxito o fracaso (Lázaro y Asensi, 1987; Torres, 1996).

Existe consenso en señalar que el tutor debe articular como condiciones esenciales: conocimientos básicos, características personales, habilidades y actitudes específicas para desempeñar la tutoría. En principio, el perfil ideal de un tutor requeriría para cada uno de los factores señalados el cumplimiento de los atributos que a continuación se indican.

De acuerdo con el factor de conocimientos fundamentales, el tutor debe poseer un conocimiento básico de la disciplina, de la organización y normas de la institución, del plan de estudios de la carrera o especialidad, de las dificultades académicas más comunes de la población escolar, así como de las actividades y recursos disponibles en la institución para apoyar la regularización académica de los alumnos y favorecer su desempeño escolar.

En cuanto a las características personales, el tutor debe ser una persona responsable, con clara vocación para la enseñanza, generoso para ayudar a los alumnos en el mejoramiento de sus experiencias académicas y con un código ético.



Según las habilidades básicas que debe poseer un tutor, pueden citarse la habilidad para organizar lógicamente el trabajo académico, la capacidad para desempeñarse con disciplina y escuchar con atención los planteamientos de los alumnos.

Por último, en cuestión de actitudes un tutor debe demostrar interés genuino en los alumnos, facilidad para interactuar con ellos, respeto, y sin duda, compromiso con su desarrollo académico.

Es importante destacar que la actuación de un tutor debe estar siempre acotada y que no puede transgredir los límites de su competencia académica. El tutor debe ser capaz de reconocer cuándo se requiere la intervención de otros profesionales para que los alumnos reciban el consejo especializado que requieran según la problemática en cuestión.

#### Funciones del tutor

Las funciones de los tutores suelen definirse y agruparse de acuerdo con el contenido de la tutoría, es decir, de acuerdo con el tipo de orientaciones y apoyos que se brindarán a los alumnos. En este sentido pueden reconocerse tres grupos de funciones básicas:

##### **a) Desarrollo personal**

Bajo esta perspectiva el tutor realiza diversas actividades de apoyo orientadas a que los alumnos:

- Descubran sus intereses.
- Identifiquen sus dificultades.
- Asuman las consecuencias de sus actos.
- Definan su plan de vida.
- Fortalezcan su autoestima.
- Desarrollen habilidades para relacionarse con otros.

##### **b) Desarrollo académico (profesional)**

Para apoyar el desarrollo académico (profesional) los tutores pueden llevar a cabo tareas de apoyo para que los alumnos:

- Establezcan metas académicas claras y factibles.
- Identifiquen sus dificultades de aprendizaje.
- Realicen actividades pertinentes para resolver sus problemas escolares.



- Seleccionen adecuadamente sus actividades académicas formales y complementarias de acuerdo con sus intereses.
- Evalúen objetivamente su rendimiento escolar.
- Fortalezcan sus habilidades de estudio y de trabajo académico.

### **c) Orientación profesional**

Para favorecer la orientación profesional los tutores pueden realizar actividades que permitan que los alumnos:

- Visualicen con certidumbre su formación y sus posibilidades profesionales.
- Obtengan información precisa del campo laboral donde posiblemente se desempeñará .
- Identifiquen los retos actuales de su profesión.
- Transiten sin conflicto del centro educativo al centro de trabajo.

### **Planeación, desarrollo y evaluación de la tutoría**

Con el propósito de que la actividad del tutor sea exitosa, ésta deberá fundamentarse en una adecuada planeación, desarrollo y evaluación de la tutoría. La tutoría de ninguna manera es una actividad espontánea o casual, por lo cual requiere de una preparación previa así como de la valoración de su ejecución y resultados.

En la fase de desarrollo de la tutoría el tutor debe ejecutar varias tareas entre las que se encuentran el diagnóstico de las condiciones y problemas académicos de los alumnos, la recomendación de tareas o actividades para favorecer el desarrollo personal y académico de éstos, su seguimiento y la valoración de los resultados obtenidos.

### **Técnicas e instrumentos empleados en la tutoría**

Para que el tutor pueda desempeñar las funciones que el proceso de la tutoría le exige es indispensable que, entre diferentes condiciones que deben satisfacerse, emplee diversas técnicas e instrumentos para conocer y comprender las características de los alumnos, su desempeño a lo largo del proceso académico, y sus resultados en la institución educativa.

Entre las técnicas más utilizadas en los sistemas o programas de tutoría se encuentran el cuestionario y la entrevista, la observación individual y grupal, y las sesiones individuales o colectivas de trabajo. Las técnicas y

los instrumentos ayudan a que el tutor cuente con elementos suficientes para obtener e interpretar información de forma sistemática y fundamentada con la finalidad de lograr una labor eficiente.

### **Procedimiento para ejecutar una tutoría**

- **Definir los objetivos de las tutorías**

Los tutores deberán determinar cuál o cuáles de los objetivos señalados atenderán, de acuerdo con las características académicas y necesidades de los alumnos asignados.

### **Organización de las tutorías**

- Cada tutor organizará sus tutorías tomando en cuenta los lineamientos que defina la institución educativa, Centro de formación, en los cuales se considerará: El tiempo, el número de alumnos asignados, y características de los alumnos .
- El tutor deberá reunirse en forma presencial o virtual con sus alumnos dependiendo de la modalidad de formación.
- Para definir el contenido de las reuniones de tutoría, el tutor analizará la información individual de los alumnos con respecto al desempeño de cada uno en el proceso formativo.
- Con base en el estudio de la información citada, el tutor fijará las fechas de las reuniones presenciales o virtuales( las que a su vez pueden ser sincrónicas o asincrónicas).

### **Bibliografía de profundización**

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2004). Programas Institucionales de Tutoría. Una propuesta de la anuies para su organización y funcionamiento en las instituciones de educación superior. México: anuies.

Lázaro, A. y J. Asensi. (1987). Manual de orientación escolar y tutoría. España: Narcea.

Melaragno, R. (1976). Tutoring with students. A handbook for establishing tutorial programs in schools. United States: Educational Technology Publications.

Mora, J.A. (1987). Acción tutorial y orientación educativa. España: Narcea.  
Pastor, E. y J. Román. (1980). La tutoría. Pautas de acción e instrumentos útiles al profesor tutor. España: ceac.

Real Academia Española. (1992). Diccionario de la Real Academia Española. España: Espasa Calpe, edición electrónica.



- Rodríguez, M.L. (1989). Orientación profesional y acción tutorial en las enseñanzas medias. España: Narcea.
- Serranos, G. y A. Olivas. (1989). Acción tutorial en grupo. España: Escuela española. Torres, J.A. (1996). La formación del profesor-tutor como orientador. España: Universidad de Jaen.
- Valdivia, C. (1998). La orientación y la tutoría en los centros educativos: Cuestionario de evaluación y análisis tutorial. España: Ediciones Mensajero.

#### 4.1.6. La enseñanza por descubrimiento<sup>5</sup>

##### ¿En qué consiste el método?

El autor que describe este método plantea que la mejor la mejor forma de enseñar ciencia es transmitir a los alumnos los productos de la actividad científica, es decir, los conocimientos científicos, no obstante otra corriente importante en la educación científica, plantea Pozo, es la de asumir que la mejor manera de que los alumnos aprendan ciencia es haciendo ciencia, y que su enseñanza debe basarse en experiencias que les permitan investigar y reconstruir los principales descubrimientos científicos. Este enfoque se basa en el supuesto de que la metodología didáctica más potente es de hecho la propia metodología de la investigación científica.

O puesto en palabras de un científico reconocido: «el método que favorece la transmisión del conocimiento es el mismo que favorece su creación. No hay ninguna necesidad de hacer trampas, de disfrazar, de añadir... Todo conocimiento, por riguroso y complejo que sea, es transmisible usando el propio método científico, con las mismas dudas, los mismos errores y las mismas inquietudes. Y ello es además independientemente de la edad y formación de los destinatarios del conocimiento». (WAGENSBERG, 1993, p. 94-95).

O en otras palabras, la mejor manera de aprender algo es descubrirlo o crearlo por ti mismo, en lugar de que otra persona haga de intermediario entre ti y el conocimiento. Como ya dijo Piaget en una frase que se ha hecho célebre «cada vez que se le enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir solo, se le impide a ese niño inventarlo y en consecuencia entenderlo completamente». Desde este punto de vista, la enseñanza de la ciencia debe estar dirigida a facilitar ese descubrimiento. Pero ese descubrimiento no tiene por qué ser necesariamente autónomo, sino que puede y debe ser guiado por el profesor a través de la planificación de las experiencias y actividades didácticas.

<sup>5</sup> POZO, Juan Ignacio y GÓMEZ A. Miguel. Aprender y enseñar ciencia.





### **Criterios para seleccionar y organizar los contenidos**

Los criterios para seleccionar y organizar los contenidos siguen siendo, exclusivamente disciplinares, si bien en este caso esos conocimientos disciplinares no constituyen saberes estáticos, ya acabados, sino problemas a los que enfrentarse en busca de una solución. El currículo se organiza en torno a preguntas más que en torno a respuestas. Por ello, cabe pensar que la propia historia de las ciencias debe desempeñar un papel esencial en la organización y secuenciación de los contenidos. Se tratará de replicar ciertos experimentos cruciales y de situar al alumno en el papel del científico.

Asimismo la enseñanza y la aplicación del «método científico» debe constituir uno de los ejes vertebradores del currículo. Desde el punto de vista psicológico, ello implica que los currículos asuman en buena medida el desarrollo de un pensamiento científico o formal en los alumnos, ya que ello asegurará el acceso a los contenidos conceptuales más relevantes. La ciencia no sería tanto un conjunto o sistema de teorías para interpretar el mundo como un método, una forma de acercarse al mundo e indagar sobre él, de modo que, desde el punto de vista de los contenidos del currículo, se asume que la ciencia es ante todo un proceso (WELLINGTON, 1989).

Igualmente, este enfoque, a diferencia de la concepción más tradicional, estará orientado también a fomentar en los alumnos las actitudes propias de los científicos, ya que los estímulos o motivos que favorecen el aprendizaje de la ciencia deben ser los mismos que mueven a los científicos (WAGENSBERG, 1993) No se trata de hacer de los alumnos pasivos receptores de información sino investigadores activos de la naturaleza.

### **Actividades de enseñanza y evaluación**

Como puede preverse, las actividades de enseñanza deben asemejarse, según esta concepción, a las propias actividades de investigación. Dado que el método científico es también el método de enseñanza, de lo que se trata es de diseñar escenarios para el descubrimiento y de hacer que el papel del profesor y de la didáctica se haga lo menos visible. Hacer ciencia y aprender ciencia es lo mismo. El profesor debe facilitar el descubrimiento de los alumnos a partir de ciertas actividades más o menos guiadas. Aunque existen diferentes propuestas para el desarrollo de esas actividades de descubrimiento, una posible secuencia podría ser la presentada en la siguiente secuencia a partir de los análisis de Joyce y Wel(1978)



### Fases de una actividad de descubrimiento

1. Presentación de una situación problemática
2. Observación, identificación de variables y recogida de datos
3. Experimentación, para comprobar las hipótesis formuladas sobre las variables y los datos
4. Organización e interpretación de los resultados
5. Reflexión sobre el proceso seguido y los resultados obtenidos

La actividad comenzaría confrontando a los alumnos con una situación problemática, entendiendo por tal un hecho sorprendente o inesperado. A continuación los alumnos deberían recoger la mayor cantidad de información posible sobre ese hecho, observando, midiendo e identificando las variables relevantes. Una vez identificadas esas variables, se trataría de experimentar con ellas, separando y controlando sus efectos y midiendo su influencia, lo que permitiría interpretar y organizar la información recogida, relacionando los datos encontrados con diversas hipótesis explicativas. Finalmente se trataría de reflexionar no sólo sobre los resultados obtenidos y sus implicaciones teóricas sino también sobre el método seguido.

Una secuencia de este tipo, muy similar a las que se postulan en diversos modelos de enseñanza basados en la solución de problemas. El profesor no provee al alumno de respuestas pre-empaquetadas sino, al contrario, le nutre de problemas y deja que sea el propio alumno el que busque sus respuestas. La labor del profesor está más próxima a la de un director de investigación (Pozo, 996a). El profesor puede suscitar conflictos o preguntas, pero deben ser los alumnos los que los resuelvan. Su función no es dar respuestas, es hacer preguntas.

La evaluación a partir de esta estrategia didáctica resulta más completa y compleja que en el modelo tradicional. No sólo hay que tener en cuenta el conocimiento conceptual alcanzado, sino también la forma en que se alcanza, es decir los procedimientos y actitudes desplegados por los alumnos. Al centrar la actividad didáctica en el propio trabajo de los alumnos, la evaluación deberá apoyarse también en ese tipo de situaciones. Pero aunque este enfoque se centra sobre todo en la enseñanza y evaluación de los procesos de la ciencia, tampoco renuncia a sus productos. Dado que la aplicación rigurosa del método conduce necesariamente a ciertos descubrimientos, se asume también que subsidiariamente el alumno debe alcanzar niveles adecuados de comprensión de los objetos que investiga. Sin embargo, esto con frecuencia no sucede.



### Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles

La enseñanza por descubrimiento, ya sea autónomo o guiado, ha sido criticada por numerosas razones ya que, a pesar de que aparentemente ayuda a superar algunas de las dificultades más comunes en la enseñanza tradicional, genera otros muchos problemas no menos importantes. Tal vez la crítica más completa y sistemática a la «epistemología del descubrimiento» sea aún hoy la que AUSUBEL, NOVAK y HANESIAN (1978) realizaron para justificar su modelo de enseñanza expositiva.

La tabla 1 resume las doce críticas que estos autores realizaron a lo que, según ellos, eran los doce principios básicos de la enseñanza por descubrimiento.

En la Tabla 1. destacan cuatro dificultades esenciales de aprendizaje y enseñanza en la aplicación de este método. En primer lugar, al asumir la compatibilidad básica entre la mente de los alumnos y la mente de los científicos, se parte del supuesto de que éstos pueden aprender actuar en múltiples contextos como pequeños científicos. Sin embargo, por deseable que resulte este propósito, parece alejarse bastante de las propias capacidades mostradas por los alumnos. Aunque, desde una edad temprana, los niños puedan utilizar formas incipientes de pensamiento próximo al de los científicos por Ej., en contextos muy restringidos niños de 4-5 años pueden llegar a someter a comprobación determinadas hipótesis (CAREY y Cols., 1989; TCHIRGI, 1980)- parece aceptarse hoy día que el razonamiento científico no es forma usual en que resolvemos nuestros problemas cotidianos. Nuestro pensamiento se basaría en numerosos sesgos y reglas heurísticas que se desvían bastante de la aplicación canónica del método científico. Agrega el autor, que si para aprender ciencia es condición necesaria aplicar los métodos del «pensamiento científico» contextos de investigación y solución de problemas, la mayor parte de los alumnos de educación secundaria tendría graves dificultades para acceder al conocimiento científico.

O, como señalaban ya AUSUBEL, NOVAK y HANESIAN (~78), una enseñanza basada en el descubrimiento sería accesible para muy pocos alumnos y difícilmente podría cumplir con los objetivos de la educación científica secundaria, que debe adecuarse a las capacidades y condiciones de mayoría de los alumnos a los que va dirigida.

Asumir que los procesos de la ciencia se convierten automáticamente en procedimientos para su aprendizaje y actividades de enseñanza supone no sólo confundir aprendizaje y enseñanza, como señalan USUBEL, NOVAK y HANESIAN (1978) en las críticas recogidas en la Tabla 1. sino



también confundir la distinta naturaleza y función social de los contextos de investigación científica y los contextos educativos.

Pozo, adiciona a sus planteamientos, que si la enseñanza tradicional situaba a los alumnos en un papel opuesto al de los científicos éstos producen conocimiento y aquellos lo consumen por intermediación del profesor, el enfoque del descubrimiento hace de los alumnos sus propios productores de conocimiento, con lo que la labor del profesor queda hueca de sentido o al menos resulta notablemente ambigua (COLL, 1983), y agrega, si los alumnos deben descubrir el conocimiento por sí mismos, ¿cuál es la labor del profesor? En el mejor de los casos puede ser un facilitador, pero con frecuencia puede convertirse en un obstaculizador si pretende ser excesivamente directivo para los supuestos de este enfoque.

Es el dilema planteado hace ya algunos años cuando se trataba de aplicar la teoría de Piaget a la educación desde el enfoque del descubrimiento: o se lo enseñamos muy pronto y no pueden entenderlo o se lo enseñamos demasiado tarde y ya lo saben (Duck Worth, 1979). El enfoque del descubrimiento desenfoca por completo al profesor, y con él, como cabe suponerse, a la propia labor educativa, que pierde buena parte de su función social de transmitir la cultura a los futuros ciudadanos, dejando que sean éstos los que de forma más o menos autónoma la descubran. No es extraño que los más firmes detractores de este enfoque hayan sido al tiempo firmes defensores de una enseñanza más dirigida, de carácter expositivo, en la que la figura del profesor recupere el centro del escenario educativo. Tal es el caso del enfoque de enseñanza expositiva ausubeliano (AUSUBEL, NOVAK y HANESIAN, 1978).



Tabla 1. Ideas en las que se basa la enseñanza por descubrimiento y críticas a las mismas de Ausubel, Novak y Hanesian (1978)

IDEAS BÁSICAS	LIMITACIONES
❖ Todo el conocimiento real es descubierto por uno mismo	❖ La mayor parte de lo que uno sabe consiste en ideas que han sido descubiertas por otros y posteriormente comunicadas significativamente.
❖ El significado es un producto exclusivo del descubrimiento creativo, no verbal ❖ El conocimiento subverbal es la clave de la transferencia ❖ El método de descubrimiento constituye el principal método para la transmisión del contenido de las materias de estudio ❖ La capacidad de resolver problemas constituye la meta primaria de la educación ❖ El adiestramiento de la "Heurística" del descubrimiento es más importante que el entrenamiento en la materia de estudio ❖ Todo niño debe pensador creativo y crítico ❖ La enseñanza basada en la exposición es autoritaria ❖ El descubrimiento organiza el aprendizaje de modo efectivo para uso ulterior ❖ El descubrimiento es un generador singular de motivación y confianza en sí mismo ❖ El descubrimiento constituye una fuente primaria de motivación intrínseca ❖ El descubrimiento asegura la "conservación de la memoria"	❖ Confunde los ejes horizontal y vertical del aprendizaje. El descubrimiento no es la única alternativa a la memorización ❖ Los conocimientos científicos están constituidos en redes semánticas y sólo son accesibles verbalmente ❖ El método de descubrimiento es muy lento y, sobre todo, se apoya en un inductivismo ingenuo ❖ La capacidad de resolver problemas científicos nuevos de un modo autónomo no está al alcance de la mayor parte de los alumnos ❖ No se pueden resolver problemas científicos a menos se disponga de un amplio bagaje de conocimientos con respecto al área temática de la que se trate ❖ El pensamiento teórico creativo solo está presente en algunos niños excepcionales y no es "democrático" estructurar todo un currículo de acuerdo las necesidades de esos pocos niños ❖ No hay nada inherentemente autoritario en presentar o explicar ideas a otros, mientras no se les obligue ,explícita o tácitamente, a aceptarlas como dogmas ❖ El método de descubrimiento no conduce necesariamente a una organización , transformación y utilización del conocimiento más ordenadas, integradoras y viables ❖ La motivación y la confianza en sí mismo se alcanzarán sólo si el descubrimiento concluye en éxito, cosa que no debe esperarse de un modo generalizado ❖ La motivación intrínseca está relacionada con el nivel de autoestima del niño, pero no con la estrategia didáctica empleada ❖ No hay pruebas de que el método por descubrimiento produzca un aprendizaje más eficaz y duradero que la enseñanza receptiva significativa

### 4.1.7. El método de proyectos<sup>6</sup>

#### Introducción

El desarrollo de proyectos, así como el desarrollo de solución de problemas, se derivaron de la filosofía pragmática que establece que los conceptos son entendidos a través de las consecuencias observables y que el aprendizaje implica el contacto directo con las cosas.

#### ¿Qué es el método de proyectos?

El método de proyectos emerge de una visión de la educación en la cual los estudiantes toman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y en donde aplican, en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en el salón de clase.

El método de proyectos busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven.

El método de proyectos es una estrategia de aprendizaje que se enfoca a los conceptos centrales y principios de una disciplina, involucra a los estudiantes en la solución de problemas y otras tareas significativas, les permite trabajar de manera autónoma para construir su propio aprendizaje y culmina en resultados reales generados por ellos mismos.

El método de proyectos se aboca a los conceptos fundamentales y principios de la disciplina del conocimiento y no a temas seleccionados con base en el interés del estudiante o en la facilidad en que se traducirían a actividades o resultados.

«Los proyectos de trabajo suponen una manera de entender el sentido de la escolaridad basado en la enseñanza para la comprensión. lo que implica que los alumnos participen en un proceso de investigación, que tiene sentido para ellos y ellas (no porque sea fácil o les gusta) y en el que utilizan diferentes estrategias de estudio; pueden participar en el proceso de planificación del propio aprendizaje. y les ayuda a ser flexibles, reconocer al «otro» y comprender su propio entorno personal y cultural. Esta actitud favorece la interpretación de la realidad y el antidogmatismo.» (Hemández, 1998).

Al trabajar con proyectos, el alumno aprende a investigar utilizando las técnicas propias de las disciplinas en cuestión, llevándolo así a la aplica-

<sup>6</sup> [//www.sistema.itesm.rnx/va/dide/inf-doc/estrategias/](http://www.sistema.itesm.rnx/va/dide/inf-doc/estrategias/)



ción de estos conocimientos a otras situaciones. Existen algunas características que facilitan el manejo del método de proyectos (Blumenfeld y otros, 1994):

1. Un planteamiento que se basa en un problema real y que involucra distintas áreas.
2. Oportunidades para que los estudiantes realicen investigaciones que les permitan aprender nuevos conceptos, aplicar la información y representar su conocimiento de diversas formas.
3. Colaboración entre los estudiantes, maestros y otras personas involucradas con el fin de que el conocimiento sea compartido y distribuido entre los miembros de la «comunidad de aprendizaje».
4. El uso de herramientas cognitivas y ambientes de aprendizaje que motiven al estudiante a representar sus ideas. Estas herramientas pueden ser: laboratorios computacionales, hipermedios, aplicaciones gráficas y telecomunicaciones.

### **¿Cómo se organiza el método de proyectos?**

A continuación se presentan los elementos o pasos (ver esquema) necesarios para planear un proyecto como estrategia de aprendizaje. Esta planeación no es la única que existe, hay diferentes formas de planear proyectos, pero se considera que ésta, utilizada en el «Buck Institute for Education», puede ayudar a guiar al profesor que diseña por primera vez esta estrategia o a quien esté interesado en conocer nuevas ideas. En el Anexo se presenta un formato que puede servir de apoyo para la planeación del método de proyectos.

### **Pasos para planear un proyecto**

#### **A. Antes de la planeación de un proyecto**

Planear un proyecto toma tiempo y organización. Implementar el proyecto puede ser difícil las primeras veces. Por esta razón se sugiere empezar con proyectos más cortos y conforme se vaya ganando experiencia se podrán hacer proyectos más amplios.

#### **B. Metas**

El primer paso en la planeación de un proyecto es definir las metas u objetivos que se espera que los alumnos logren al finalizarlo, así como los aprendizajes que desea que aprendan. Las metas pueden ser tan amplias como para ser cubiertas en un proyecto semestral o tan específicas que cubran un solo tema o unidad.



Las metas efectivas toman las «grandes ideas» de una disciplina. «Estas grandes ideas» incluyen temas y principios centrales. Existen varias maneras de lograr «grandes ideas» dentro del proyecto:

Relacionar el aprendizaje del salón comúnmente, los maestros utilizan con eventos locales o nacionales proyectos para enfocar la atención de los estudiantes fuera del salón e involucrarlos en controversias o situaciones actuales. Incluir proyectos de «servicio» Estos proyectos ofrecen algún servicio personal, fuera del salón de clase.

Pueden incluir «aprendizaje de servicio» tradicional o satisfacer las necesidades de una audiencia externa. Por ejemplo: el diseño de un artefacto u otro artículo útil para la comunidad educativa o empresa. La mayoría de los productos requerirá que los estudiantes apliquen lo que saben y agreguen nuevos conocimientos y habilidades.

#### C. Resultados esperados en los alumnos

Después de haber establecido las metas generales es necesario identificar los objetivos específicos de aprendizaje de los alumnos. En ellos se debe especificar los cambios posibles en cuanto a conocimientos y desarrollo de habilidades que se espera que posean como consecuencia de su participación en el proyecto. Los resultados de los alumnos pueden ser divididos en dos partes:

- Conocimiento y desarrollo de habilidades: se refiere a aquellos que los alumnos sabrán y lo que serán capaces de hacer al finalizar el proyecto.
- Resultados del proceso de trabajo: se refiere a las competencias, estrategias, actitudes y disposición que los alumnos aprenderán durante su participación en el proyecto.

#### D. Preguntas guía

A diferencia de los exámenes estructurados en donde se espera una sola respuesta por parte de los alumnos, las preguntas guía son más complejas y requieren de múltiples actividades y de la síntesis de diferentes tipos de información antes de ser contestadas.

Una pregunta guía permite dar coherencia a la poca o ninguna estructura de los problemas o actividades a las que se enfrentan los alumnos que realizan un proyecto. Las preguntas guía conducen a los alumnos hacia el logro de los objetivos del proyecto. La cantidad de preguntas guía es proporcional a la complejidad del proyecto.





### E. Subpreguntas y actividades potenciales

Una vez definidas las preguntas guía es necesario hacer una lista con todas las subpreguntas y actividades potenciales derivadas de ella. Estas pueden ser usadas durante la planeación del proyecto. Conforme se va avanzando es necesario considerar la necesidad de reescribir la pregunta haciéndola más retadora.

Las subpreguntas deben ser pueden guiar a los alumnos respondidas antes de que la en cuestiones específicas incluyendo pregunta guía sea resuelta controversias y debates que les permita desarrollar la investigación y la capacidad de análisis. Las actividades potenciales Incluyendo presentaciones de los avances definen lo que los estudiantes del proyecto deben hacer en la búsqueda. Todas las actividades deben ser de la respuesta a las preguntas calendarizadas y organizadas en la guía

### F. Productos

Los productos son construcciones, presentaciones y exhibiciones realizadas durante el proyecto. Si bien no es posible identificar por adelantado todos los productos que resultarán del proyecto, es necesario tomar un tiempo para pensar qué podrían los alumnos presentar, construir, diseñar, etc. Estos productos deben ser seleccionados con mucho cuidado. Los productos pueden ser presentados a lo largo del proyecto

### G. Actividades de aprendizaje

Las actividades de aprendizaje deben ser construidas en bloques, de manera que lleven a los alumnos a alcanzar contenidos de conocimiento, de desarrollo de habilidades y de resultados de procesos.

Estas actividades llevan a los alumnos a profundizar en los contenidos de conocimiento y a desarrollar habilidades de frente a las necesidades del proyecto, ya que requieren del alumno la transformación, análisis y evaluación de la información y las ideas para buscar la solución a una situación. A continuación se presentan algunos ejemplos de actividades de aprendizaje que pueden construirse dentro del proyecto:

Actividades de aprendizaje, ejemplos: Creación de prospectos, propuestas a considerar, desarrollo del plan de trabajo, cronograma, presupuestos, anteproyecto, diagrama de Gantt, observar, buscar información, realizar experimentos, contactar expertos, trabajar con asesores, discutir información recabada, buscar soporte técnico, construir, diseñar, fabricar, componer, presentar prototipo, pedir retroalimentación, hacer pruebas, evaluar, revisión /corrección de detalles reconstruir a partir de la retroalimentación, adaptar, preparar, incorporar producción profesional, seguir estándares, presentar, exhibir, mostrar, etc.



Las actividades del proyecto pueden ser divididas en fases. Las fases pueden ser útiles para establecer puntos de control.

#### H. Apoyo instruccional

El apoyo instruccional consiste en instrucción y apoyo con el fin de guiar el aprendizaje de los alumnos, así como facilitar un exitoso desarrollo del producto del proyecto. Aunque algunos tipos de apoyo se dan de manera imprevista, en general pueden ser planeados con anticipación.

#### I. El ambiente de aprendizaje

Los profesores pueden promover el éxito del proyecto creando óptimas condiciones de trabajo. Crear y mejorar los ambientes de aprendizaje es una estrategia que los profesores pueden utilizar para elevar el interés de los alumnos por el proyecto.

### **Recomendaciones para mejorar el ambiente de aprendizaje**

*Trate* de llevar el proyecto más allá del salón de clases: uno de los efectos más motivantes del método de proyectos puede observarse cuando los estudiantes realmente tienen trabajo que hacer, colaboran con sus compañeros y reciben apoyo de expertos.

*Cambie* el aspecto del salón: muchos profesores convierten sus salones en oficinas o laboratorios para dar la impresión de un verdadero proyecto. Esto anima a los estudiantes a apropiarse de su proyecto y eleva su interés.

*Asegure* el trabajo para cada participante del grupo: uno de los peligros al implementar proyectos complejos es que algunos participantes pueden no participar en algunas actividades perdiendo importantes aprendizajes. Otro problema es que algunos acaben haciendo más trabajo que sus compañeros.

*Defina* con cuidado los grupos: es muy importante que cuando se definan los grupos se consideren los niveles de habilidad (heterogéneos), antecedentes, intereses (diversos) y fuerzas, para lograr así mejores grupos en donde todos desarrollen diferentes habilidades.

**Definición de grupos:** la toma de decisiones al momento de definir los grupos incluye aspectos como tamaño del grupo, quiénes estarán en qué grupo y los roles y funciones asignados a cada participante. Las decisiones relacionadas con los grupos están relacionadas con la naturaleza de la actividad y con los aprendizajes previstos en los objetivos.

**El contexto:** el contexto se refiere al lugar en el que las actividades del proyecto se realizan (en el salón, en la casa, en alguna empresa, etc.). En



la mayoría de los proyectos cada actividad puede desarrollarse en contextos distintos.

#### J. Identificación de recursos

Los recursos de información (libros, gente, Internet), así como las herramientas tecnológicas (computadoras, cámaras, impresoras) suministran lo necesario para que los alumnos logren desarrollar los productos del proyecto. Los recursos pueden ser elementos disponibles y son incorporados al proyecto como elementos que deben ser localizados, colectados, construidos o comprados.

Los recursos casi siempre requieren alguna preparación o entrenamiento: asignar tiempo dentro de las actividades para que los alumnos aprendan a usar los recursos de la mejor manera es esencial en la planeación del proyecto.

#### **Actividades y responsabilidades del alumno y del profesor en el método de proyectos**

Trabajar con el método de proyectos supone la definición de nuevos roles para el alumno y para el profesor, muy diferentes a los ejercidos en otras técnicas y estrategias didácticas.

En el alumno: el método de proyectos está centrado en el alumno y su aprendizaje, esto ocasiona que:

- . Se sienta más motivado, ya que él es quien resuelve los problemas, planea y dirige su propio proyecto.
- . Dirija por sí mismo las actividades de aprendizaje.
- . Se convierta en un descubridor, integrador y presentador de ideas.
- . Defina sus propias tareas y trabaje en ellas, independientemente del tiempo que requieren.
- . Se muestre comunicativo, afectuoso, productivo y responsable.
- . Use la tecnología para manejar sus presentaciones o ampliar sus capacidades.
- . Trabaje en grupo.
- . Trabaje colaborativamente con otros.
- . Construya, contribuya y sintetice información.
- . Encuentre conexiones interdisciplinarias entre ideas.

- . Se enfrente a ambigüedades, complejidades y a lo impredecible.
- . Se enfrente a obstáculos, busque recursos y resuelva problemas para enfrentarse a los retos que se le presentan.
- . Adquiera nuevas habilidades y desarrolle las que ya tiene.
- . Use recursos o herramientas de la vida real (por ejemplo la tecnología).
- . Forme parte activa de su comunidad al desarrollar el trabajo del curso en un contexto social.
- . Genere resultados intelectualmente complejos que demuestren su aprendizaje.
- . Se muestre responsable de escoger cómo demostrará su competencia.
- . Muestre un desarrollo en áreas importantes para la competencia en el mundo real: habilidades sociales, habilidades de vida, habilidades de administración personal y disposición al aprendizaje por sí mismo.
- . Tenga clara la meta y se dé cuenta de que existe un reto en el que hay que trabajar.
- . No se sienta temeroso de manejar cosas que no conoció a través del profesor y sepa que puede avanzar hasta donde piense que está bien.
- . Se sienta útil y responsable de una parte del trabajo. Nadie se sienta relegado.
- . No sea necesario usar tanto los textos, aunque continuamente se estén haciendo cosas y/o aprendiendo algo.
- . Use habilidades que sabe le serán necesarias en su trabajo, como, por ejemplo, administrar el tiempo sabiamente, ejercitar la responsabilidad y no dejar caer al grupo.

**En el profesor:** el método de proyectos es un modelo innovador de enseñanza- aprendizaje. El rol del profesor en este modelo es muy distinto al que ejercía en la enseñanza tradicional, pues aquí:

- . El aprendizaje pasa de las manos del profesor a las del alumno, de tal manera que éste pueda hacerse cargo de su propio aprendizaje.
- . El profesor está continuamente monitoreando la aplicación en el salón de clase, observando qué funcionó y qué no.
- . El profesor deja de pensar que tiene que hacerlo todo y da a sus alumnos la parte más importante.



- . El profesor se vuelve estudiante al aprender cómo los alumnos aprenden, lo que le permite determinar cuál es la mejor manera en que puede facilitarles el aprendizaje.
- . El profesor se convierte en un proveedor de recursos y en un participante de las actividades de aprendizaje.
- . El profesor es visto por los estudiantes más que como un experto, como un asesor o colega.

A medida que se incrementa el uso del método de proyectos la mayoría de los profesores considera:

- . Ser más entrenador y modelador. . Hablar menos.
- . Actuar menos como especialista.
- . Usar más un pensamiento interdisciplinario.
- . Trabajar más en equipo.
- . Usar más variedad de fuentes primarias.
- . Tener menos confianza en fuentes secundarias.
- . Realizar más evaluación multidimensional.
- . Realizar menos pruebas a lápiz y papel.
- . Realizar más evaluación basada en el desempeño.
- . Realizar menos evaluación basada en el conocimiento.
- . Utilizar más variedad en materiales y medios.
- . Estar menos aislados.

La figura del profesor debe pasar a un segundo plano, tanto como le sea posible, debe volverse facilitador de algunas actividades de los estudiantes. Debe verse a sí mismo como uno de los muchos líderes que existen en el proyecto, aceptar todas las ideas no importa que tan diferentes sean a las que propone el resto del grupo, considerar todos los planes seriamente y ayudar a las demás personas involucradas en el proyecto (clientes, asesores, etc.), a tomar seriamente a sus alumnos.

El profesor no necesita saber todo acerca del tema antes de empezar a trabajar con el grupo. El docente puede influir en el deseo por aprender y tomar riesgos de sus alumnos y debe verse a sí mismo como parte de ese grupo de aprendizaje.

El profesor puede esperar choques, errores y vueltas equivocadas. Debe permitir a los estudiantes hacerlo a su modo tanto como sea posible, aún y cuando piense que saldría mejor si él lo hiciera.

El reto más grande, tanto para los estudiantes como para los profesores es desaprender los roles tradicionales del salón de clase (del estudiante como un receptor y el profesor como un proveedor de conocimiento). Saber cuándo meterse y cuándo dejar que los estudiantes trabajen las cosas por sí mismos lleva a tomar una nueva responsabilidad. Lo más relevante del método de proyectos es que cada participante sea visto como un alumno y como un profesor. Este método requiere que el profesor esté muy atento e involucrado. Es responsabilidad del profesor asegurarse de que el programa y las habilidades apropiados estén contenidos en el proyecto.

### **La evaluación en el método de proyectos**

Evaluar se refiere al proceso de emitir juicios respecto al logro de las metas y objetivos de un proyecto. El Buck Institute for Education señala que en el método de proyectos son importantes dos tipos de evaluación: la evaluación de resultados de los estudiantes y la evaluación de la efectividad del proyecto en general.

### **Evaluación de los aprendizajes de los alumnos**

Un plan de evaluación que esté bien diseñado usa diversos elementos para determinar si los estudiantes han cumplido con los objetivos del proyecto. Estos elementos pueden ser:

- Evaluación basada en desempeño: los estudiantes realizan una actividad para demostrar lo que han aprendido.
- Evaluación basada en resultados: el trabajo de los estudiantes se evalúa para determinar lo que han aprendido.
- Evaluación basada en pruebas o exámenes: los estudiantes dan respuesta a preguntas orales o escritas. Las respuestas correctas representan lo aprendido.
- Reporte de autoevaluación: los estudiantes dan su propia evaluación acerca de lo que aprendieron, ya sea de manera oral y/o escrita.

La presentación de avances del proyecto como un recurso para la evaluación: la utilización de presentaciones de avances de proyecto por parte de los alumnos permite al profesor tener diversos elementos para evaluar el desarrollo del mismo y los aprendizajes que los alumnos van adquiriendo.

### **Evaluación de los proyectos**

Los proyectos tienen una tendencia a tomar su propio rumbo, por eso es importante evaluarlos de acuerdo con la efectividad del proyecto conforme se desarrolla, así como cuando es terminado.



Durante el desarrollo del proyecto, las señales de avance y los resultados de mediano plazo pueden ser usados para medir el progreso y si es necesario, encausarlo a la dirección correcta.

El monitoreo de los avances del proyecto puede servir para detectar problemas, cambiar de estrategias y revisar los logros obtenidos por el grupo.

Es importante que casi inmediatamente después de terminar el proyecto, cuando aún se encuentre fresco en la mente, se reflexione acerca de los éxitos y fracasos del mismo. Tomar nota de lo que funcionó y de lo que no, permite pensar en nuevas estrategias y acciones a seguir en un próximo proyecto.

### **Dificultades y barreras para poner en práctica el método de proyectos**

El método de proyectos, presenta algunas dificultades y es oportuno tratarlas para poder comprender mejor la forma de enfrentarlas. Una objeción es que los proyectos pueden gastar grandes cantidades de tiempo de instrucción, reduciendo las oportunidades para otros aprendizajes. Estos grandes bloques de tiempo algunas veces sólo cubren una pequeña cantidad del contenido del programa. Más importante es el hecho de que el tiempo dedicado al proyecto no es tiempo dedicado a la instrucción directa en habilidades básicas.

Adicionalmente, dentro de una unidad del método de proyectos puede ser difícil obtener evidencia de que los estudiantes han alcanzado los objetivos establecidos (o han aprendido algo de valor relacionado al programa). Finalmente, los proyectos son vulnerables a la crítica de que los estudiantes pasan la mayor parte de su tiempo llevando a cabo actividades que pueden no estar directamente relacionadas con el tema o no representar nuevos aprendizajes.

### **Referencias y ligas de interés**

- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26 (3 & 4).
- Hernández, F. (1998). Repensar la función de la Escuela desde los proyectos de trabajo, Fernando Hernández. Artículo publicado en *Pátio. Revista Pedagógica*, 6, 26-31 (1998).
- The project Method. Lawry, J. R. *The International Encyclopedia of teaching and teacher education*. England, Pergamon Press.



PBL. Autodesk Foundation Website: [http://www .autodesk.com/foundation/pbl/Projec Based Learning Handbook](http://www.autodesk.com/foundation/pbl/ProjectBasedLearningHandbook). Buck Institute for Education. CA: <http://www.bie.org/pbl/overview/whatis.html>

Project based Learning Space. Houghton Mifflin Company:

[http://www .hmco. com/ college/education/pbl/background.html](http://www.hmco.com/college/education/pbl/background.html)

[http://www .bie.org/pbl/overview/whatis.html](http://www.bie.org/pbl/overview/whatis.html)

<http://www.hmco.com/college/education/pbl/background.html>

<http://www-engl.cla.umn.edu/1kd/vfg/VFGHome>

<http://www.to.utwente.nl/ism/isml-96/home.htm>

## 4.2. Estrategias centradas en el docente

### 4.2.1. Enseñanza tradicional<sup>7</sup>

Según los planteamientos de Pozo la enseñanza con el llamado enfoque "tradicional" ha sido la forma prototípica de enseñar ciencia. Sus rasgos característicos se han derivado tanto de la formación recibida por los profesores como de la propia cultura educativa (GIMENO SACRISTÁN, 1996). Así, la formación casi exclusivamente disciplinar del profesorado de ciencias, con muy escaso bagaje didáctico previo a la propia experiencia docente, han marcado un enfoque dirigido sobre todo a la transmisión de conocimientos verbales, en el que la lógica de las disciplinas científicas se ha impuesto a cualquier otro criterio educativo y en que a los alumnos se les ha relegado a un papel meramente reproductivo.

En este modelo, el profesor es un mero proveedor de conocimientos ya elaborados, listos para el consumo (Pozo, 1996a), y el alumno, en el mejor de los casos, el consumidor de esos conocimientos acabados, que se presentan casi como hechos, algo dado y aceptado por todos aquellos que se han tomado la molestia de pensar sobre el tema, por lo que al alumno no le cabe otra opción que aceptar él también esos conocimientos como algo que forma parte de una realidad imperceptible, pero no por ello menos material, consolidando la indiferenciación entre hechos y modelos que caracteriza a la posición realista más o menos elaborada, que según se ha visto suele ser propia del conocimiento cotidiano.

Aunque esta concepción educativa resulte poco sostenible, a luz de todos los recientes desarrollos sobre el aprendizaje de la ciencia, sigue

<sup>7</sup> POZO, Juan Ignacio y GÓMEZ A. Miguel. Aprender y enseñar ciencia.



siendo un modelo muy vigente en nuestras aulas, ya que muchos de sus supuestos son explícita o implícitamente asumidos por numerosos profesores de ciencias, que en su día también aprendieron la ciencia de esta manera ¿Cuáles son esos supuestos sobre la educación científica?...

### **Supuestos y metas de la educación científica**

La enseñanza de la ciencia, como sucede en otras áreas, ha asumido tradicionalmente la idea de que ambas formas de conocimiento son perfectamente compatibles, de modo que la mente de los alumnos está formateada para seguir la lógica del discurso científico y que por tanto la meta de la educación científica es llenar esa mente de los productos típicos de la ciencia: sus saberes conceptuales.

De hecho aquellos alumnos que no tengan la mente así formateada, que no son pocos, no pueden seguir el discurso científico e idealmente, según este enfoque, deberían ser excluidos de la educación científica, ya que al fin y al cabo ya se sabe que no todo el mundo tiene las capacidades necesarias. El conocimiento científico se asume desde esta posición como un saber absoluto, al menos como el conocimiento más verdadero posible, el producto más acabado de la exploración humana sobre la naturaleza, y por tanto aprender ciencia requiere empaparse de ese conocimiento, reproduciéndolo de la manera más fiel posible.

Esta posición, cercana a lo que hemos llamado realismo interactivo, asumiría que la ciencia nos permite conocer cómo es realmente la naturaleza y el mundo y que, por tanto, aprender ciencia es saber lo que los científicos saben sobre la naturaleza.

Todo lo que el alumno tiene que hacer es producir ese conocimiento, o si se prefiere incorporarlo a su memoria. Y la vía más directa para lograrlo será presentarle mediante una exposición lo más clara y rigurosa posible ese conocimiento que tiene que aprender. Para ello hay que seguir la ruta, la lógica, marcada por los propios saberes disciplinares tanto en la formación de los profesores, que debe basarse también en la presentación los últimos avances científicos, como en el propio desarrollo del currículo.

### **Criterios para seleccionar y organizar los contenidos**

En este enfoque, el único criterio al que se acude para determinar qué contenidos son relevantes y cómo hay que organizarlos en el currículo es el conocimiento disciplinar, entendido como el cuerpo de conocimientos aceptado en la comunidad científica. El calor, la energía o la ionización se enseñan, no por su valor formativo para los alumnos, sino porque son contenidos esenciales de la ciencia, sin los cuales ésta no tiene sentido.



Un currículo será mejor cuanto más científico sea, es decir, cuanto más académico resulte. La eliminación o reducción de contenidos disciplinares es decir de los tradicionales contenidos verbales se considera una trivialización o reducción de la propia educación científica. Además, los conocimientos suelen presentarse como saberes acabados, establecidos, trasladando a los alumnos una visión estática, absoluta, del saber científico, de forma que las teorías ya superadas o no se enseñan o se presentan como saberes abandonados, conocimientos marchitos que en suma ya no son científicos, y por tanto que no es necesario aprender.

Pero si el criterio para organizar y secuenciar los contenidos en el currículo debe ser únicamente la lógica de la disciplina científica correspondiente, algunas teorías del aprendizaje pueden ayudar a formular criterios disciplinares más eficaces para establecer esas secuencias. Así, la teoría instruccional de GAGNÉ (1985) ayuda a jerarquizar los contenidos disciplinares siguiendo un proceso inductivo, de lo simple a lo complejo, basado en el análisis de las tareas de aprendizaje. Por ejemplo, la tabla 2. presenta una jerarquía para enseñar a los alumnos a organizar datos numéricos en una tabla de doble entrada. La enseñanza y el aprendizaje de esa habilidad debería proceder de abajo a arriba en esa tabla. Como puede verse, cada uno de los conocimientos que están en la parte superior de la figura tiene como requisito el dominio de otros conocimientos subordinados sin los cuales su enseñanza no será posible. Asimismo los criterios de secuenciación se basan en un análisis del contenido disciplinar, en este caso matemático.

### **Actividades de enseñanza y evaluación**

Si la ciencia transmite un saber verdadero, avalado por las autoridades académicas, el profesor es su portavoz y su función es presentar a los alumnos los productos del conocimiento científico de la forma más rigurosa y comprensible posible. El verbo que define la actividad profesional de muchos profesores es aún hoy explicar la ciencia a sus alumnos; y el que define lo que hacen sus alumnos suele ser copiar y repetir.

Las «clases magistrales» se basan en exposiciones del profesor ante una audiencia más o menos interesada que intenta tomar nota de lo que ese profesor dice y se acompañan con algunos ejercicios y demostraciones que sirven para ilustrar o apoyar las explicaciones. Así, aunque cada profesor desarrolla de forma más o menos intuitiva sus propias rutinas didácticas, este tipo de enseñanza implica idealmente una secuencia de actividades como la que refleja la secuencia que se presenta a continuación. A partir de la propia teoría de GAGNÉ (1985) antes mencionada. Puede observarse que toda la dinámica de la sesión didáctica está dirigida

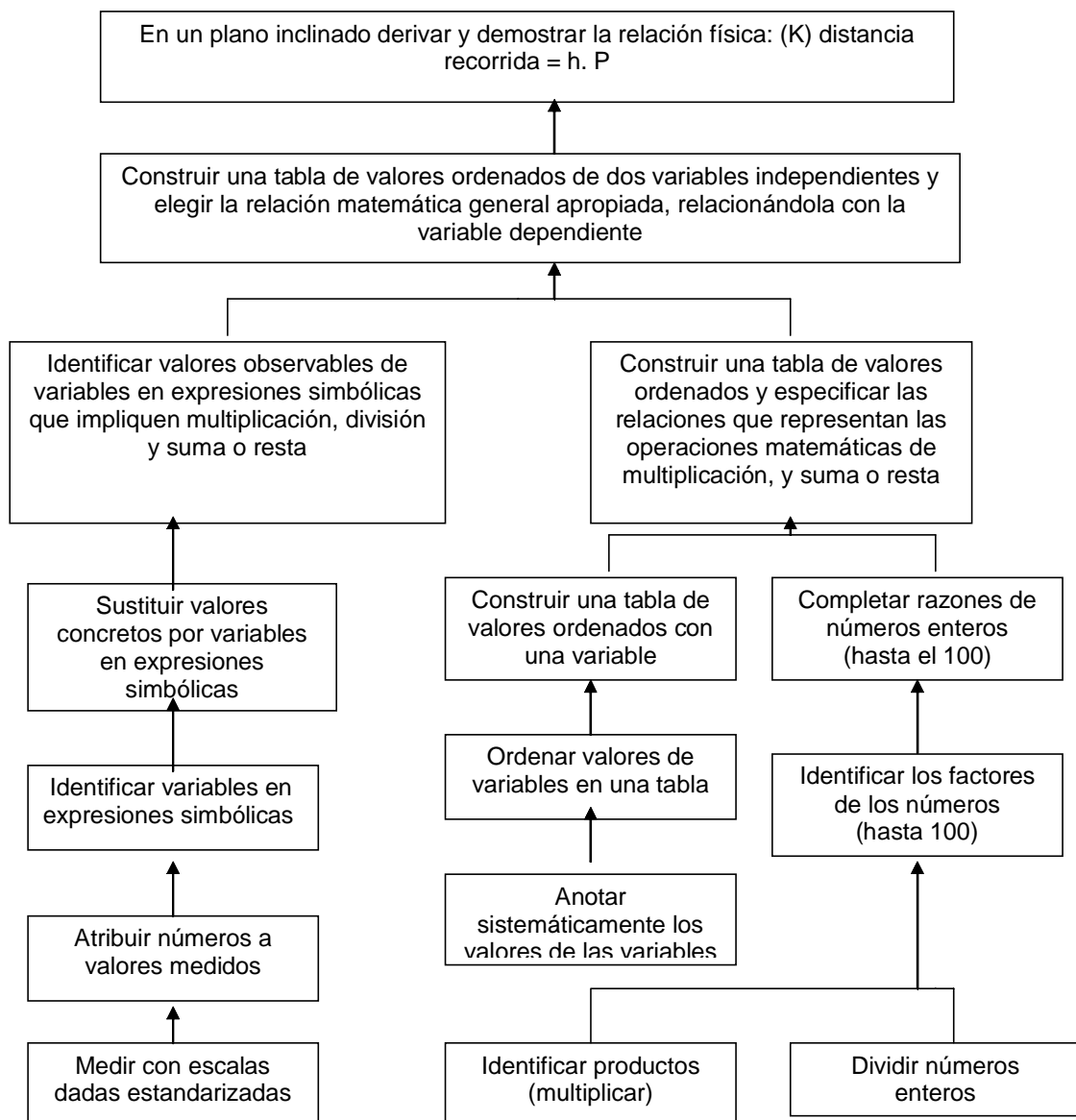


da y controlada por el profesor, que va llevando paso a paso al alumno en su aprendizaje.

### **Ejemplo de secuencia de actividades (Tomado de SCHUNK, 1991)**

Fase	Actividad educativa
1. Atención	Anunciar a la clase que es hora de comenzar
2. Expectativas	informar a la clase de los objetivos de la lección y de la clase, y del tipo y monto del rendimiento esperado
3. Recuperación	Pedir a la clase que recuerde las reglas y los conceptos subordinados
4. Percepción selectiva	Presentar ejemplos del nuevo concepto o regla
5. Codificación semántica	Ofrecer claves para recordar la información
6. Recuperación y respuesta	Pedir a los alumnos que apliquen el concepto o la regla a nuevos ejemplos
7. Refuerzo	Confirmar la exactitud de las respuestas de los estudiantes
8. Clave para la recuperación	Practicar exámenes breves sobre el material nuevo
9. Generalización	Ofrecer repasos especiales

Tabla 2. Un modelo de jerarquía para enseñar a los alumnos a organizar datos numéricos (ARAÚJO y CHADWICK, 1975)



Este tipo de enseñanza conduce a evaluaciones en las que los alumnos deben a su vez devolver al profesor el conocimiento que en su momento les dio, de la forma más precisa, es decir reproductiva, posible. Cuanto más se parece lo que el alumno dice o escribe a lo que en su momento dijo el profesor o el libro de texto, mejor se califica el aprendizaje.

También se utilizan en la evaluación ejercicios repetitivos («problemas-tipo») en los que se trata de comprobar el grado en que el alumno domina una rutina o un sistema de resolución previamente «explicado» por el profesor. Cada paso de la tabla anterior puede ser evaluado independientemente y de hecho, este enfoque, tiende a evaluaciones muy específicas o puntuales del conocimiento. La función de la evaluación, de acuerdo con las propias metas educativas de este enfoque, es más selectiva, o sumativa, que formativa. Se trata de determinar mediante la evaluación qué alumnos superan el nivel mínimo exigido, que tiene que ver con el grado en que son capaces de replicar o reproducir el conocimiento científico establecido, tal como lo recibieron.

### **Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles**

Esta concepción educativa responde a una larga tradición que se remonta a los propios orígenes de los sistemas educativos formales, que desde siempre han tenido como una de sus funciones básicas lograr que los alumnos y futuros ciudadanos reproduzcan y, por tanto, perpetúen los conocimientos, valores y destrezas propias de una cultura. Sin embargo, este modelo tradicional resulta poco funcional en el contexto de las nuevas demandas y escenarios de aprendizaje que caracterizan a la sociedad de hoy.

Parece que esas nuevas demandas no pueden satisfacerse mediante un modelo educativo meramente transmisivo, unidireccional, en el que el profesor actúa únicamente como proveedor de un saber cultural acabado y en el que los alumnos apenas se limitan a ser receptores más o menos pasivos. En una sociedad que cada vez más requiere de los alumnos y futuros ciudadanos que usen sus conocimientos de modo flexible ante tareas y demandas nuevas, que interpreten nuevos problemas a partir de los conocimientos adquiridos y que conecten sus conocimientos escolares con la sociedad de la información en la que están inmersos, no parece bastar con llenar la cabeza de los alumnos, sino que hay que enseñarles a enfrentarse de un modo más activo y autónomo a los problemas, lo cual requiere no sólo nuevas actitudes, contrarias a las generadas por este modelo tradicional, basado en un saber externo y autoritario, sino sobre todo destrezas y estrategias para activar adecuadamente los conocimientos.



El modelo tradicional basado en la transmisión de saberes conceptuales establecidos no asegura un uso dinámico y flexible de esos conocimientos fuera del aula, pero además plantea numerosos problemas y dificultades dentro de las aulas. Con mucha frecuencia se produce un divorcio muy acusado entre las metas y motivos del profesor y de los alumnos, con lo que éstos se sienten desconectados y desinteresados, al tiempo que el profesor se siente cada vez más frustrado.

Es frecuente escuchar a los profesores que cada vez son menos los alumnos que les siguen, entre otras cosas porque posiblemente cada vez son menos los alumnos que entienden a dónde va el profesor con su ciencia y menos aún los que se sienten con fuerzas o con ganas de ir con él. El problema de la motivación, del moverse hacia la ciencia con el profesor, no es sólo un problema de falta de disposición previa por parte de los alumnos, sino también de compartir metas y destinos, de aprendizaje e interacción en el aula, por lo que abordar este problema cada vez más común en las aulas, requiere adoptar enfoques educativos que atiendan más a los rasgos y disposiciones de los alumnos, es decir, que centren la labor educativa más en los propios estudiantes. Uno de los enfoques desarrollados con este fin fue, y aún sigue siendo, la enseñanza por descubrimiento.

#### 4.2.2. La enseñanza expositiva<sup>8</sup>

Según AUSUBEL, los problemas generados por la enseñanza tradicional no se deberían tanto a su enfoque expositivo como al inadecuado manejo que hacía de los procesos de aprendizaje de los alumnos, por lo que, para fomentar la comprensión, o en su terminología un aprendizaje significativo, no hay que recurrir tanto al descubrimiento como a mejorar la eficacia de las exposiciones.

Para ello hay que considerar no sólo la lógica de las disciplinas sino también la lógica de los alumnos. De hecho, para AUSUBEL (1973, Pág. 214 de la trad. cast.) el aprendizaje de la ciencia consiste en «transformar el significado lógico en significado psicológico», es decir en lograr que los alumnos asuman como propios los significados científicos. Para ello la estrategia didáctica deberá consistir en un acercamiento progresivo de las ideas de los alumnos a los conceptos científicos, que constituirían el núcleo de los currículos.

<sup>8</sup> POZO, Juan Ignacio y GÓMEZ A. Miguel. Aprender y enseñar ciencia.



### Supuestos y metas de la educación científica

La meta esencial de la educación científica desde esta posición es transmitir a los alumnos la estructura conceptual de las disciplinas científicas, que es lo que constituye el «significado lógico» de las mismas: «Cualquier currículo de ciencias digno de tal nombre debe ocuparse de la presentación sistemática de un cuerpo organizado de conocimientos como un fin explícito en sí mismo» (AUSUBEL, NOVAK y HANESIAN, 1978,). De esta manera, el resto de los contenidos del currículo de ciencias, tales como las actitudes y los procedimientos, que relegados a un segundo plano. Lo importante es que los alumnos acaben por partir los significados de la ciencia. Este énfasis en un conocimiento externo al alumno, que éste debe recibir con la mayor precisión posible, se complementa con asunción de que los alumnos poseen una lógica propia de la que es preciso partir, expresada en la más conocida máxima Ausubeliana: «si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enseñese en consecuencia» (AUSUBEL, NOVAK Y HANESIAN, 1978 ).

### Criterios para seleccionar y organizar los contenidos

Si la meta de la educación científica es trasladar a los alumnos esos «cuerpos organizados de conocimiento» que constituyen las disciplinas científicas, el criterio básico para organizar y secuenciar los contenidos del currículo de ciencias debe ser la propia estructura conceptual de esas disciplinas. AUSUBEL considera además que tanto el conocimiento disciplinar como su aprendizaje están estructurados de acuerdo a un principio de diferenciación progresiva que debe el que rija la organización del currículo.

Según este principio, «la organización, del contenido de un material en particular en la mente de un individuo consiste en una estructura jerárquica en la que las ideas más inclusivas ocupan el ápice e incluyen las proposiciones, conceptos y datos fácticos progresivamente menos inclusivos y más finamente diferenciados» (AUSUBEL, NOVAK y HANESIAN, 1978). En suma, el currículo debería proceder de lo general a lo específico, por procesos de diferenciación conceptual progresiva.

Según AUSUBEL, es más fácil aprender por diferenciación conceptual que por el proceso inverso, mediante integración jerárquica. Así habría que partir de nociones más generales para luego proceder a su diferenciación, en vez de partir de conceptos más específicos pretendiendo su «reconciliación integradora» en una noción más inclusora. En términos de



su teoría, el aprendizaje subordinado es más fácil que el aprendizaje supraordinado. Además, cada nuevo contenido conceptual debería apoyarse y relacionarse explícitamente en los contenidos anteriores.

La organización explícita de los contenidos en forma de una estructura jerárquica es necesaria para evitar la disgregación de los contenidos, su mera acumulación en forma de compartimientos estancos. Esta necesidad de conectar unos contenidos con otros afecta no sólo a la estructura general del currículo sino a la propia organización de las actividades de enseñanza.

### **Actividades de enseñanza y evaluación**

Para que una explicación o exposición, ya sea oral o escrita, resulte eficaz, es preciso, según AUSUBEL, que establezca de modo explícito relaciones entre la nueva información que va a presentarse y ciertos conocimientos que ya estén presentes en la estructura conceptual del alumno. De hecho, al explicar los procesos del aprendizaje significativo, la comprensión implica para AUSUBEL una asimilación de la nueva información a ciertas ideas inclusoras presentes en la mente del alumno.

Cuando no existan esas ideas inclusoras o su activación directa resulte improbable, es preciso recurrir a un organizador previo, lo que suele constituir la primera fase en una secuencia de enseñanza basada en la teoría de AUSUBEL (ver secuencia).

Ese organizador previo, que antecede al material de aprendizaje propiamente dicho, tiene por función «tender un puente cognitivo entre lo que el alumno ya sabe y lo que necesita saber antes de aprender significativamente la tarea en cuestión»

Es preciso además, siguiendo el principio de diferenciación progresiva antes establecido, que los organizadores previos tengan un nivel de generalidad mayor que las ideas cuyo aprendizaje pretenden introducir. Como refleja la Tabla, la propia presentación del organizador implica a su vez varios pasos y debe conducir a una segunda fase en la que se presente el material de aprendizaje en sí, es decir el contenido conceptual de la actividad de enseñanza. Aunque pueden utilizarse muy diferentes recursos para la presentación de ese material (lecturas, discusiones, experiencias, exposiciones, etc.), en todo caso su organización ha de ser siempre explícita, debiendo el profesor dirigir y guiar la atención de los alumnos de forma que capten esa organización. El recurso más usual para lograr esa explicitación es la explicación por parte del profesor, que en todo caso deberá completarse con una tercera fase, en la que se re-





fuerzan todos los lazos y relaciones conceptuales tendidos, no sólo entre el organizador previo y el material de aprendizaje, sino también con otros conocimientos anteriormente presentados. de forma que se haga una vez más explícita la estructura conceptual del currículo.

Fases de la enseñanza expositiva basada en el uso de organizadores previos, (según JOYCE y WEIL)

### **Fase primera**

Presentación del organizador

Aclarar los objetivos de la lección

Presentar el organizador

- v Aclarar las propiedades definitorias
- v Dar ejemplos
- v Aportar un contexto
- v Repetir

Incitar el conocimiento y experiencia del sujeto

### **Fase segunda**

Presentación del material de trabajo

- v Explicitar La organización
- v Organizar lógicamente el aprendizaje
- v Mantener la atención
- v Presentar el material

### **Fase tercera**

Potenciar la organización cognoscitiva

- v Utilizar los principios de reconciliación integradora
- v Promover un aprendizaje de recepción activa
- v Suscitar un enfoque crítico
- v Explicar

En cuanto a las actividades de evaluación, se centran de modo casi exclusivo en el conocimiento conceptual y deben consistir en tareas que hagan explícita la estructura conceptual adoptada por el alumno, su capacidad de relacionar unos puntos con otros, haciendo un especial hincapié en la diferenciación entre conceptos conexos.

Aunque originalmente AUSUBEL concedió menos importancia en su modelo a la evaluación que a las estrategias de enseñanza, su concepción de educación hace necesario disponer de técnicas que permitan evaluar con la mayor precisión posible las relaciones conceptuales establecidas por los alumnos, evitando la confusión con aprendizajes meramente repetitivos.

Hay además diferentes técnicas desarrolladas con el fin de evaluar las representaciones» de los alumnos. Entre ellas, destaca la propuesta NOVAK y GOWIN (1984) basada en entrenar a los alumnos en la elaboración de mapas conceptuales, que permiten explicitar las relaciones conceptuales establecidos por los alumnos dentro de un determinado campo semántico. Los mapas conceptuales sirven no sólo como instrumento de evaluación sino también como recurso metacognitivo para fomentar un mayor aprendizaje conceptual en los alumnos.

### **Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles**

El modelo de enseñanza expositiva elaborado por AUSUBEL tiene la virtud de que se asemeja bastante a lo que muchos profesores expertos intentan llevar a cabo en sus aulas: establecer conexiones explícitas entre distintas partes del currículo, ayudar al alumno a activar los conocimientos pertinentes en cada caso, tener en cuenta el punto de vista del alumno y conectar con él los nuevos aprendizajes, etc. (véase SÁNCHEZ, 1998a).

En este sentido se trata de una propuesta interesante, ya que puede ayudar hacer más eficaz la práctica docente de muchos profesores que comparten esos criterios. Sin embargo, se trata de una concepción cuyo desarrollo plantea límites al aprendizaje de la ciencia.

Aunque la enseñanza expositiva puede ser útil para lograr que los alumnos comprendan algunas nociones científicas cuando disponen de conocimientos previos, su eficacia es más dudosa cuando se trata de cambiar de modo radical esos conocimientos previos. En otras palabras, se trata de un modelo eficaz para lograr un ajuste progresivo de las concepciones de los alumnos al conocimiento científico, pero insuficiente para lograr la reestructuración de esas concepciones de los alumnos.

Al asumir que los nuevos conocimientos deben anclarse en los ya existentes y el proceso de instrucción debe guiarse por una diferenciación progresiva, solo cuando existan conceptos inclusores o puentes cognitivos entre el conocimiento cotidiano y el científico podrá lograrse el aprendizaje significativo, es decir, cuando ambos tipos de conocimiento difieran pero sean compatibles.



En cambio, cuando exista una incompatibilidad, no podrá lograrse la conexión y por tanto el aprendizaje. Se trata, en suma, de una teoría de la comprensión más que de una teoría del aprendizaje instructivo. Y como teoría de la comprensión se trata de un modelo ya superado, trascendido por los más recientes desarrollos en este campo (por ejemplo, NTSCH, 1998). La eficacia de la enseñanza expositiva, en el modelo de AUSUBEL, se halla limitada a que los alumnos dominen ya la terminología y los principios del saber científico.

De hecho, la propia idea de que el aprendizaje significativo debe proceder esencialmente por procesos de diferenciación, de arriba a abajo, es muy discutible desde el punto de vista del desarrollo conceptual y está muy ligada al problema que se acaba de señalar (Pozo, 1989).

Sólo si la teoría científica y la mantenida por el alumno comparten los mismos principios, es decir si son compatibles, puede lograrse «de arriba a abajo» la diferenciación progresiva de sus conceptos. Pero, dado el papel más bien pasivo concedido a los conocimientos previos de los alumnos, resulta difícil lograr mediante este tipo de enseñanza una reestructuración de los mismos. De hecho, parte de estas críticas condujeron a un nuevo enfoque de la enseñanza de la ciencia, basado precisamente en la activación y cambio de los conocimientos previos de los alumnos mediante su exposición sistemática a situaciones de conflicto cognitivo.

### **4.3. Estrategias centradas en el proceso**

#### **4.3.1. La simulación<sup>9</sup>**

##### **Concepto**

El método de simulación consiste en que los participantes, organizados en equipos, asumen los roles en los que se colocan en un sistema de condiciones, limitaciones y relaciones de una organización económica dada, es decir, en un modelo que reproduce condiciones similares a las existentes en la práctica.

Con la simulación se pueden anticipar las consecuencias de las decisiones a tomar en condiciones reales y por tanto, aprender de la conducta propia y de los demás ya que este método, al igual que otros, parte del hecho de que el aprendizaje más efectivo se produce en las personas por si mismas, a partir de si mismas y de los demás.

<sup>9</sup> Luis Barreiro Pousa



Es decir que el modelo que utiliza la simulación no es otra cosa que la reproducción de una organización dada (organismo, empresa, taller, etc.) con sus características económicas, sociopolíticas y organizativas, que sean reflejo de condiciones similares a las reales, al punto tal que permite a los participantes actuar en consecuencia y tomar las decisiones que conduzcan a la obtención de un resultado concreto que pueda ser medido y evaluado.

En otras palabras, una simulación implica la realización de una tarea productiva o de servicios, cuyo resultado puede ser medido objetivamente, para lo cual se requiere de la organización de un grupo de personas a manera de empresa (organización económica, entidad).

Es posible también desarrollar simulaciones a partir del empleo de modelos económico matemáticos que utilizan información real extractada de la práctica, las cuales se denominan simulaciones en tiempo real.

La variedad y tipos de simulaciones es tan amplia como lo son las esferas de su posible utilización y los autores que se han dedicado a su estudio, y clasificación, al punto de que algunos de estos incluyen dentro de este método al juego de roles.

En este sentido, podemos encontrar clasificaciones que atienden al nivel de dirección del modelo (un sólo nivel o una organización jerárquica); a la toma de decisiones (individual o colectiva); a la complejidad del modelo (sencilla o compleja); a la utilización de las técnicas de la computación (simulaciones hombre-máquina o simulaciones sin juego (sólo estudiantes o profesores y estudiantes); a su esfera de funcionamiento (juegos funcionales, de empresas o de la sociedad); a su nivel de representación de la realidad (abstractos o concretos) y muchas otras que harían interminable esta lista. No obstante, en todas se encuentran presentes los siguientes elementos que caracterizan una simulación:

- El modelo.
  - Los grupos de jugadores.
  - Los expertos y organizadores del juego.
  - El material sobre el juego.
- v El modelo expresa la situación en que se va a desarrollar el proceso, proporciona el escenario para los hechos, proveyendo a los jugadores de datos históricos sobre la entidad y de datos económicos que permitan un punto de partida.

contempla también los roles a desempeñar; así como las normas generales del funcionamiento de la entidad, los sistemas informativos y el ambiente del medio en que se encuentra.



- v Los grupos de jugadores deben tener en cuenta el nivel de experiencia

La cantidad de grupos dependerá del ejercicio en particular y en su formación no es necesario la homogeneidad en su composición atendiendo a la especialidad o el cargo, todo lo contrario, en la mayoría de los casos resulta útil la formación de equipos heterogéneos y a la vez equilibrados entre ellos, a los fines de que todos los equipos que se formen estén en igualdad de condiciones para trabajar y que los resultados a evaluar respondan a la gestión e iniciativa de uno u otro equipo y no a ventajas en su composición.

En ocasiones, en dependencia del ejercicio, es necesario tener en cuenta también las particularidades de la personalidad de los participantes para su asignación en los grupos, de manera de lograr conflictos y situaciones de tensión propias para el desarrollo del juego y la evaluación del comportamiento de los participantes.

- v Los expertos y organizadores del juego, es decir, los profesores o tutores, deben poseer una vasta experiencia de manera tal que pueda conducir el ejercicio con éxito, sorteando los escollos, manejando las posibles situaciones de stress y conduciendo al grupo por el camino trazado por ellos mismos para que aprendan de sus aciertos y errores.

En este sentido se debe destacar que el tutor debe actuar, sin intervenir en las decisiones que deben tomar los participantes aunque si puede preguntar, exigir y forzar a los mismos a valorar sus decisiones y ser más analíticos, sin tomar partido, posición o sugerir la actuación futura, sino obtener toda la información posible de la actuación de los participantes y los grupos para poder conducir una sesión de conclusiones exitosa, donde todos aprendan de su propio comportamiento y del de los demás.

- v El material sobre el juego debe caracterizar claramente el modelo que se utiliza, es decir, el escenario, las características organizativas del juego, la descripción de los roles, las normas que regirán el funcionamiento de la entidad, así como las instrucciones precisas a los participantes de las reglas de juego, los materiales a su disposición y lo que se espera de ellos. Es decir constituye el reglamento para el trabajo de los participantes, que incluye también el horario, y los modelos o documentos necesarios a elaborar.

Resulta útil adjuntarle también una guía para los tutores, del procedimiento metodológico para la conducción del ejercicio, las vías para controlar el sistema de motivación de los jugadores con el fin de evi-

tar que se desvíe su atención de los problemas centrales del juego, así como las instrucciones para la sesión de conclusiones.

### **Funcionamiento del ejercicio**

El principal requisito para la utilización exitosa de una simulación en la capacitación, es la plena comprensión por parte del entrenador del método en general y de los objetivos particulares del ejercicio que se utiliza, teniendo en cuenta que, por sobre toda las cosas, el objetivo general de este tipo de ejercicio es el análisis del proceso y no los resultados en sí, los cuales no son más que el pretexto para poder analizar el camino que ha conducido a ellos y extraer de ahí el aprendizaje de las experiencias.

Por ello, resulta clave la preparación del entrenador de forma tal que le permita conducir el juego minimizando la frustración de los participantes y asegurando que estos aprendan de sus errores, lo cual se debe lograr propiciando la discusión abierta con ellos, comportándose más o menos autoritario, según lo requiera el tipo de ejercicio y más o menos orientador, según la fase del juego en que se hallen; es decir, vago ante una simple idea de los participantes; más específico cuando le proponen un diseño o un plan y preciso cuando se le ofrece un prototipo o se le hace una propuesta concreta.

El funcionamiento de una simulación requiere de un tutor del ejercicio, que es el entrenador o jefe del mismo, quien asume todo el control de la marcha del mismo, de asistentes para controlar todo lo que sucede en los equipos, aclarar dudas, chequear la entrega de la información por parte de los equipos, actuando como intermediarios de estos, con el tutor.

La conducción de una simulación atraviesa por tres etapas:

- La introducción al juego
- El desarrollo del juego
- La evaluación del juego

Como todo ejercicio, la simulación requiere de una **introducción** para los participantes, cuya duración dependerá de la complejidad del ejercicio y en la cual invariablemente se deberá insistir con los jugadores en que el ejercicio no constituirá un test para ellos ya que de lo que se trata es de «jugar con seriedad» para sacar experiencias del proceso cuando se realice el análisis en la sesión de conclusiones. En esta etapa se deberán abordar los siguientes aspectos:

- Los objetivos del ejercicio, es decir, su razón de ser, esto debe abordarse de forma breve, sin abundar en detalles que descubran la esencia

del mismo y pongan sobre aviso a los participantes, eliminando la espontaneidad necesaria en su comportamiento.

- La situación general en que se desenvuelve el juego, es decir el tipo de empresas que se van a formar, el tipo de producción o tarea a cumplir, los materiales a utilizar, especificaciones de calidad, situación del mercado, etc.
- El procedimiento del juego, o sea las reglas de juego. Aquí debe aclararse a los participantes como se va a desarrollar el juego, los pasos a dar, se debe informar el horario de trabajo y las principales restricciones y posibilidades.
- La asignación de los participantes a los diferentes roles.

El desarrollo del juego se produce dirigido por los propios participantes, pero bajo el control del tutor del ejercicio, quien mantendrá las reglas del juego y hará cumplir el horario establecido para el mismo..

Es muy importante que se mantengan durante el desarrollo del juego las condiciones normales para el desarrollo de las actividades, aunque en ocasiones resulta conveniente crear situaciones de stress en el trabajo, lo que demanda de ellos solucionar estos problemas, sin descuidar la actividad de la empresa.

En esta etapa se destacan dos fases claramente, que resultan importantes para el entrenamiento: la fase de planificación y la de producción o ejecución de la tarea.

La fase de planificación es esencial para el desarrollo del ejercicio, pues de ella depende el grado de organización de la segunda y los resultados a obtener. En esta fase los equipos.

La fase de producción constituye en si la dirección de la producción y en ella los participantes deben llevar a cabo la producción de acuerdo al plan previamente elaborado. En esta fase los participantes desarrollan sus habilidades en la organización de tareas, toma de decisiones, relaciones interpersonales, dirección de colectivos, etc., para el aseguramiento de la tarea asignada.

La evaluación del juego, o sea la etapa dedicada a evaluar los resultados de la gestión de cada equipo es crucial para el éxito del método desde el punto de vista de la capacitación, ya que es el momento en que se hace el balance de los conocimientos y habilidades demostradas por los participantes para obtener los resultados.

La práctica demuestra que resulta muy efectivo que, previo a esta sesión se realice una discusión por equipos, de los resultados obtenidos, sus



causas, la organización de los equipos, los sistemas de información utilizados y el análisis del proceso, lo cual permitirá a los participantes una mejor comprensión de «lo que sucedió». Es usual en este paso, pedir a los miembros de los equipos que contesten a la pregunta -¿Qué harían mejor si pudieran comenzar de nuevo?»

Debe tratarse de que la sesión de conclusiones no se convierta en una sesión de análisis de información eminentemente cuantitativa, ya que el objetivo de esta etapa es el análisis del proceso y no de los resultados en sí; el énfasis debe hacerse en el comportamiento de los «participantes».

Es importante precisar que es en esta etapa donde se sistematizan y ordenan las experiencias de los participantes para lograr el «reconocimiento» de la necesidad de perfeccionarse o de reforzar su comportamiento.

### **Posibilidades y limitaciones del método**

La forma descrita de funcionamiento de las simulaciones hace que se constituyan en un importante instrumento para el cambio, ya que facilita la autoobservación y la autoevaluación del comportamiento, así como el autoreforzamiento de este en el campo de la ejercitación de los participantes, desde la identificación de las tareas organizativas generales para el funcionamiento de la entidad, sus relaciones internas y con el medio, hasta la elaboración de la estrategia y la toma de decisiones relacionadas con su cumplimiento.

Por tanto, desde el punto de vista docente, la simulación resulta útil para el entrenamiento de dirigentes en la dirección de colectivos, la solución de problemas, las relaciones funcionales, la toma de decisiones, la formación de equipos y la planificación, a corto y largo plazo en una situación exenta de riesgos.

### **Selección y diseño de una simulación**

Diseñar una simulación no es tarea fácil, es necesario imaginación y experiencia dada la complejidad para que el modelo no pierda su realismo ni sea la propia realidad calcada; lo que desviar la atención de los jugadores hacia detalles secundarios que no constituyen al objetivo del ejercicio. No obstante, la propia experiencia acumulada en el trabajo con este método le permitirá al entrenador poder diseñar sus propios ejercicios; en tanto esto no se logre, se pueden utilizar ejercicios ya diseñados los cuales pueden ser ajustados a las necesidades del entrenamiento, cuidando que estas modificaciones sean consecuentes con todas las interrelacio-





nes que implica el funcionamiento del ejercicio sobre la base de un modelo.

En ambos casos, ya que se trate de diseñar o de seleccionar una simulación, los siguientes consejos resultan útiles:

- Considere los objetivos. Es importante tener en cuenta qué se pretende alcanzar con la simulación, hacia qué aspectos se desea centrar la atención para, poder cerciorarse si el método apropiado para lograr el objetivo es la simulación.
- Considere el modelo. Para poder desarrollar una simulación es necesario disponer de un modelo general que tenga en cuenta las principales características de la situación que se desea representar y los roles que le corresponden. En este punto se debe tener en cuenta a quién va dirigido el ejercicio.

En correspondencia con esto también estará la definición de los roles necesarios

Toda simulación incluye la elaboración de un producto determinado, por tanto el modelo debe prever su carácter y cómo va a ser evaluado cuantitativa y cualitativamente, tal como sucede en la realidad. Por ejemplo la fabricación de una figura geométrica (tubos, cubos, barcos de papel, etc)

- Considere los roles. Las instrucciones para los papeles que asumirán los participantes deben ser descritas con claridad, pero con la suficiente flexibilidad para que los participantes puedan, al asumir el papel, incorporarle sus propias vivencias y experiencias, importantes de comprobar en el juego.

En este aspecto debe ser tenido en cuenta la necesidad de incorporar observadores al ejercicio y definir los objetivos de la misma así como los instrumentos para ello.

- Considere los recursos necesarios. La simulación es un método que, por sus características, demanda un volumen grande de recursos. En este sentido es necesario calcular el tiempo de duración para comprobar si se dispone de él, la cantidad de participantes que son necesarios para ejecutar la simulación, los roles externos a utilizar que deberán ser cubiertos por profesores o por personal externo y los materiales necesarios, es decir mobiliario, locales y otros.

Es necesario asegurar de que se dispone de todos los recursos antes de decidirse a emplear una simulación en un programa.

- Compruebe su funcionamiento. Una vez que dispone del diseño del ejercicio en su conjunto, ejecute una revisión general de él, sus inter-



relaciones, compruebe si el objetivo que decidió se puede lograr y si el modelo responde a la realidad de los dirigentes a los que está orientado el ejercicio.

Para ello es aconsejable una ejecución de prueba con un equipo de profesores o un grupo apropiado de personas para verificar su funcionamiento y realizar las correcciones necesarias.

- Ejecútela y evalúela. Aplique la simulación en el programa; correspondientes y evalúe cómo funcionó. Con ello usted aprenderá de su experiencia y podrá cambiar todo lo necesario para perfeccionarla. Esto puede pasar en cada aplicación ya que los participantes serán diferentes y le aportarán una nueva retroalimentación en este sentido.

Como se puede deducir, la aplicación de este método requiere de un gran trabajo de preparación cuya magnitud va a depender de la experiencia del profesor, no obstante permite como resultado alcanzar un alto nivel de motivación y transferencias de habilidades hacia los estudiante.

## **Bibliografía de referencia**

- Boulde, G. i Gration, D. Simulations. En MMTMS Seminar. Action Learning Associates. Sofia. 1983
- Elgeed, C. Handbook of Manqement Games. Third Edition. Gower, England, 1987
- Instituto de Direcci6n social Adjunto al C.C. del Partido Comunista Búlgaro. Juegos de Simulación en la espera de la direcci6n. Sofla, 1983 (Texto en ruso).
- Loveluck, C. The construction, operation and evaluation of Management games. En Management Development ar.d Training Handboo .k. Edited by Bernard Taylor and Gordon Lippitt. Second ~ Edition. McGraw Hill, England, 1984

### **4.3.2. El seminario investigativo<sup>10</sup>**

La discusión es el centro de la actividad académica del seminario investigativo. Allí adquiere el conocimiento, fruto de la reflexión y del estudio personal, su verdadera estatura social y su enriquecimiento definitivo. El ejercicio del debate y de la controversia debilita las convicciones

<sup>10</sup> LOTERO OROZCO, Gildardo. La discusión en el seminario investigativo. Medellín 1992



fáciles y deshace los prejuicios, pero, al mismo tiempo, fortalece los enunciados vigorosamente demostrativos y permite resaltar las ideas fuertes.

El Seminario, grupo de investigadores, cree en el intercambio y en la participación como forma de aproximarse al saber. Reconoce la bondad de considerar el punto de vista del otro como forma de acercarse a la plenitud del conocimiento. Procede a la manera de la «razón dialógica», que busca encontrar la verdad a través de los velos del lenguaje mediante los procesos sociales de interacción y participación. De ahí que la discusión sea el momento culminante en la práctica del seminario investigativo y que todas las demás actividades aparezcan ordenadas a que ésta se produzca.

Pero, ¿qué es discutir? Normalmente, es hablar, oír y replicar. Actividades que, por describir una secuencia en el tiempo, no pueden ejercitarse en forma simultánea: cuando se habla no se oye y cuando se oye no se habla, cuando se replica o contra-argumenta no se está hablando (argumentando) ni oyendo. De lo que se deduce que todo ejercicio de discusión debe proceder en un orden riguroso si se quiere producir avance en el conocimiento y aproximación entre las personas. El escepticismo que algunas personas manifiestan frente a la discusión y al debate como actividades académicas serias se origina comúnmente en actitudes y prejuicios equivocados con respecto a las exigencias y presupuestos de una buena discusión, y expectativas exageradas en relación con lo que puede ser su rendimiento o producto final.

Casi siempre las discusiones fracasan porque no sabemos discutir o discutimos mal.

Algunos prejuicios y actitudes negativas frente a la discusión:

- 1 El dogmatismo: La actitud dogmática constituye un contrasentido en el seno de una discusión. Los temas, problemas y aseveraciones deben presentarse como controvertibles, es decir, como «objetos de discusión». La mayor validez que pueda obtener una afirmación o una negación, a no ser que la fuerza argumentativa o demostrativa que la acompaña exija el consenso, es la de la presentación de un punto de vista personal o la del tono de una propuesta. Las verdades «cerradas» no son materia de discusión.
- 2 El prejuicio de que discutir es perder el tiempo: Este nace de una supervaloración de nosotros mismos y de una infravaloración de los demás. Además, aparece comúnmente acompañado de una experiencia personal repetida de haber intervenido en discusiones adelantadas sin ningún ordenamiento y rigor en las que los presupuestos bá-

sicos del discutir han sido reiteradamente desconocidos.

3. La idea de que una buena discusión debe llevar a acuerdos y conclusiones: A pesar de que las discusiones pertenecen al campo pragmático del lenguaje, éstas tienen más el sentido de un entrenamiento que el de una competencia. Especialmente las que se generan dentro de las sesiones de un seminario investigativo. «Discutir por discutir» es beneficioso cuando la discusión es un ejercicio de la razón y no simplemente la manifestación de emociones y la descarga de los condicionamientos de la subjetividad. Si el objetivo del seminario investigativo no es producir la ciencia sino formar científicos, podríamos decir, también, que las discusiones que en él se propician tienen más el objetivo de educar a los participantes para la discusión que el de obtener acuerdos o llegar a conclusiones. La discusión, de esta manera, sería más un punto de partida que de llegada, un acicate para la búsqueda y para la reflexión personal.

### **Presupuestos generales de una discusión argumentativa y dialógica**

Estos presupuestos generales, además de ser conocidos por quienes intervendrán en la discusión, tienen un carácter imperativo y universal. Son, asimismo, garantía para que el debate se desarrolle en forma adecuada.

- 1 El objeto de la discusión debe ser del interés general de los participantes: En tal sentido se hace necesario un conjunto de acuerdos previos, que en el caso del seminario investigativo, ya han sido predeterminados en el proceso de elección de la temática y en el de la selección de los participantes. El objeto de la discusión debe aparecer suficientemente justificado y explicado por quien tiene a su cargo la relación o presentación del tema y en última instancia por quien posee el liderazgo institucional o natural en la convocatoria del grupo de los participantes. La base del conocimiento que es el interés teórico o práctico en cualquier caso, debe aparecer como un fenómeno generalizado.
- 2 Los participantes deben prepararse para la discusión: Un esfuerzo de reflexión y de estudio previos debe anteceder la práctica del debate. Cada quien debe llevar algo que aportar como condición mínima de participación. Quien no se prepara para la discusión entorpece el desarrollo y desvía el rumbo de una actividad que aparece como el resultado de un esfuerzo comunitario.
- 3 Cada cual debe sentirse responsable de los resultados de la discusión: Así, no debe buscar pretextos para marginarse o ponerse por fuera de ella. Debe estar consciente de que, dialógicamente, la con-



troversia depende de la existencia de los locutores e interlocutores que la hacen posible y de que él ha sido convocado en calidad de hablante y de oyente.

### **Presupuestos lógicos y semánticos que apuntan a los resultados de la discusión:**

#### **Primero: Ningún hablante debe contradecirse**

Quien se contradice en términos lógicos, pierde valor en su argumentación. El diálogo es, ante todo, ejercicio de la racionalidad constructiva y, por lo tanto, las contradicciones contenidas en un mismo discurso son autodestructivas, demuelen, en forma de contra-argumentación, lo que se intenta edificar por medio de razonamientos.

#### **Segundo: Lo que un participante diga sobre algo o alguien debe poderse aplicar de igual manera a todo lo que se parezca en circunstancias y características.**

Este presupuesto está fundamentado en la esencia universal de los conceptos. A veces nos acostumbramos a hacer transferencias incompletas y a establecer criterios y normas generales basándonos en casos particulares. La discusión debe proceder a la manera del método científico, especialmente cuando se trata de seminarios investigativos.

#### **Tercero: Diversos hablantes no pueden emplear la misma expresión o el mismo término con significados distintos.**

Esta es una situación bastante común en la mayoría de nuestras discusiones y tiene que ver con los problemas semánticos. Cuando se descubre, la discusión necesariamente tiene que volver a su lugar de origen. Por eso, que, a veces, sea necesario prevenirla haciendo una conveniente explicación de términos para que el debate pueda desarrollarse de manera constructiva sobre la base de un entendimiento en el lenguaje. Los hablantes deben aclarar expresiones de carácter anfibológico o palabras muy vagas que extravían la discusión del nivel de pertinencia que debe mantener.

#### **Cuarto: Un mismo hablante debe cuidarse de no emplear una misma expresión con significados distintos.**

A no ser que brinde las aclaraciones correspondientes. Este es el mismo presupuesto anterior pero aplicado a las elocuciones individuales. Por lo general, tiene que ver con la falta de claridad conceptual, con la escasez de vocabulario o con el manejo impropio de los términos. No se descarta, tampoco, el deseo estratégico de manipular mediante el lenguaje.



**Quinto: La argumentación debe partir de un principio universal aceptado por todos.**

No se puede discutir sin la aceptación, por parte de todos los que intervienen en la discusión, de un principio universal que regule la acción dialógica argumentativa. Este principio, más general mientras menos acuerdos de entrada haya entre los participantes, puede ser formulado al comienzo por el moderador o, también, puede estar en forma implícita y ser invocado circunstancialmente por cualquiera de los participantes cuando se piden «mociones de orden». Principios universales de discusión pueden ser los que tiene que ver con la importancia del tema, el nivel de responsabilidad de los participantes, etc. Es bastante frecuente recurrir al principio generalísimo de la naturaleza racional de quienes discuten, con el objeto de regularizar la discusión: «Señores, por favor, estamos entre seres racionales»

**Presupuestos dialógicos que apuntan a los procedimientos de la discusión.****Primero: Cada hablante sólo puede afirmar aquello en lo que verdaderamente cree**

Las discusiones, por darse entre seres humanos que ansían llegar en forma conjunta a la verdad por la vía de la concertación y del diálogo, deben establecerse sobre una base ética. En el que hable o participe en una discusión debe existir una autoridad deontológica o moral en la cual se fundamenta la credibilidad de lo que dice. Esta está relacionada directamente con la sinceridad de sus afirmaciones o negaciones y con el grado de compromiso existencial del individuo con su discurso.

**Segundo: Quien introduce un enunciado o norma que no pertenece al tema de la discusión, debe explicar por que lo hace.**

Con esto se evitan las digresiones y se mantiene el nivel de compromiso de cada quien en su contribución al logro de los objetivos del debate. El moderador, haciendo uso de la figura de las «mociones de procedimiento», deberá señalar las intervenciones improcedentes en este sentido, las cuales, casi siempre, surgen de la espontaneidad o de la emotividad de los participantes. En el caso particular del seminario investigativa, pueden llegarse a presentar en las discusiones cierto tipo de digresiones interesantes que provocan un nuevo dinamismo en la tarea de búsqueda.

**Tercero: Se debe prestar atención completa a quien está en el ejercicio de la palabra**

A pesar de que éste es un presupuesto elemental, es, quizás también, el más comúnmente olvidado. Hemos aprendido y se nos ha enseñado a



hablar, pero probablemente no sabemos ni se nos ha enseñado a escuchar. Saber oír inteligentemente es una de las formas de participación más responsables en la actividad de discusión de los seminarios investigativos. Una «cultura del oído» es muy exigente desde los puntos de vista intelectual y moral: a la vez exige inteligencia y memoria para la captación del mensaje, exige también comprensión y paciencia.

### **Presupuestos retóricos que apuntan a los procesos de la discusión.**

#### **Primero: Todo sujeto capaz de hablar y actuar puede participar en la discusión**

Siempre y cuando tenga en cuenta las condiciones y presupuestos que se han establecido para la discusión del seminario, cualquiera podría participar en ella. Por supuesto, y en primer lugar por derecho propio, quienes han sido convocados como participantes, pero, también, dado que el grupo del seminario debe tener una característica de apertura, todos aquellos que por invitación o por algún interés justificado y manifiesto quieran tomar parte en las discusiones.

#### **Segundo: Cualquiera puede cuestionar cualquier afirmación**

Las normas generales de la discusión deben proteger el ejercicio de este derecho primordial como expresión de la naturaleza racional y crítica del seminario y del saber científico. Este presupuesto define, en forma particular, aquel presupuesto general de que en las discusiones del seminario se deben rechazar los dogmatismos. El valor demostrativo y argumentativo de los discursos se mide por su capacidad de asimilar la crítica y contestar a los cuestionamientos.

#### **Tercero: Todos pueden introducir cualquier afirmación en su propio discurso**

Y así, manifestar sus posiciones, condicionamientos, deseos y necesidades personales. Además de un compromiso intelectual el seminario, con el correr del tiempo y la familiarización entre los participantes, va adquiriendo las características de un compromiso existencial que recoge todas las manifestaciones de la personalidad.

#### **Cuarto: A ningún hablante se le puede impedir el uso de los derechos anteriores empleando medios coactivos**

La burla, la ironía, los gestos despectivos o de indiferencia, las miradas y las poses, son otros tantos medios de coacción y de manipulación entre los que participan en las discusiones. Tanto por parte de los que están en uso de la palabra como por parte de los que están escuchando. Ninguno



de los medios coactivos de la libre expresión se compadece con los propósitos de la discusión en un seminario.

### 4.3.3. El método de los cuatro pasos

Este método ampliamente difundido por El SENA en la década de los sesenta Esta estrategia didáctica fue sugerida al Sena por expertos de la OIT y se plasmó en fichas de tecnología legalizadas en la instrucción No.47 y publicada por la Dirección General en 1967. mental para los diseños técnico pedagógicos el estudio integral del trabajo, cuyo eje central de aprendizaje se movilizaba alrededor del moldeamiento de la conducta a partir de los estímulos

El método propone los siguientes pasos:

- v EL INSTRUCTOR DICE Y HACE
- v EL ALUMNO DICE Y EL INSTRUCTOR HACE
- v EL ALUMNO DICE Y HACE
- v EL ALUMNO HACE Y EL INSTRUCTOR SUPERVISA

Analicemos cada uno de los pasos:

#### 1. El instructor dice y hace

Durante esta fase el instructor sigue las recomendaciones didácticas siguientes:

1. Hace demostraciones y explicaciones paulatinas.
2. Insistente en los puntos claves de lo que está enseñando
3. Motiva a los alumnos
4. Hace la introducción previa del tema a desarrollar  
Lograr la participación del grupo.

#### 2 El aprendiz dice y el instructor hace

Durante esta fase el instructor hace lo siguiente:

1. El instructor solicita que uno o varios aprendices expliquen la operación
2. El instructor va ejecutando las operaciones indicadas por el instructor
3. El instructor y demás alumnos permanecen atentos para corregir posibles errores





4. Se repite la demostración si es necesario

### 3 El aprendiz dice y hace

en esta fase:

1. El instructor solicita que uno de los aprendices ejecute las operaciones y explique cada punto clave a medida que los va realizando
2. El instructor promueve el uso de preguntas por parte de los aprendices
3. El instructor corrige errores
4. El instructor verifica a cada paso si el aprendiz comprendió

### 4 El aprendiz hace y el instructor supervisa

Para este paso se siguen las siguientes instrucciones:

1. El instructor solicita al aprendiz ejecutar las operaciones.
2. El instructor verifica aciertos y errores y corrige si es necesario.
3. El instructor informa a los aprendices a quien debe consultar en caso necesario.
4. De manera gradual el instructor procura dejar que los aprendices realicen solos el trabajo.
5. Se promueve en los alumnos explicaciones sobre las demostraciones.

#### 4.3.4. El Modelo Didáctico Operativo<sup>11</sup>

##### Introducción

El MDO (Modelo Didáctico Operativo), inspirado en el estructuralismo y el constructivismo del conocimiento según la teoría de Jean Piaget, se puede sintetizar en los siguientes componentes básicos : experiencias vivenciales, conceptualizaciones y reflexiones, documentación, ampliación de la documentación y aplicación. Sin embargo, la praxis y la crítica que ha surgido alrededor de este modelo didáctico exigen hoy un análisis para ver sus aproximaciones y sus distanciamientos del movimiento constructivista inicial y la superación del mismo por las propuestas del Constructivismo Social y la Pedagogía Emancipadora.

<sup>11</sup> COBOS BUSTOS, Felix. Original de 1986 Revisado y Criticado desde el Constructivismo Serie Fundamentos de la Educación . Archivo F-Doc-30 Santafé de Bogotá, D.C., Abril de 1994



## 1. Las experiencias vivenciales

Las experiencias vivenciales hacen referencia a los intentos por diseñar y desarrollar el proceso de formación a partir del enfrentamiento con situaciones reales y situaciones simuladas en relación con el tema u objeto de conocimiento. Este componente para la formación une la educación a la vida diaria e intenta lograr que el individuo aprenda a construir nuevas realidades o significaciones a medida que interactúa con su entorno y pasa de realidades puramente individuales a realidades compartidas, a realidades colectivas y a realidades consideradas universales. Con este componente se busca que los individuos den a conocer sus habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos con los cuales asimilan los objetos y fenómenos físicos, biológicos, antropológicos, psicológicos y sociales con los que interactúan. De esta manera, se puede detectar el conocimiento previo, las estructuras mentales iniciales, las explicaciones y preconcepciones con los cuales el individuo busca atribuirle significado a lo que sucede a su alrededor. Así, por ejemplo, si a un niño o a un adulto que no lee o escribe como usted o como yo, se le va a enseñar a leer y a escribir, lo primero que hay que hacer es enfrentarlo a un medio rico en mensajes escritos y a situaciones reales donde necesite hacer uso de la Lengua Escrita. Este requisito es previo a toda intención de enseñarle a leer. Como lo diría Josette Jolibert "Es leyendo que uno se transforma en lector, y no aprendiendo primero para poder leer después ; no es legítimo instaurar una separación ni en el tiempo, ni en la naturaleza de la actividad, entre aprender a leer y leer. Cuando un niño se enfrenta a una situación de vida real, donde él necesita leer un texto, es decir, construir su sentido (para su información y su placer), el niño pone en juego sus competencias anteriores y debe elaborar nuevas estrategias para llegar al final de la tarea. Esa experiencia real obliga de manera natural a que el individuo ponga a funcionar sus conjeturas sobre cómo leer y cómo escribir. Se supone aquí que se aprende a leer leyendo, se aprende a nadar nadando, se aprende a investigar investigando y así sucesivamente. En otras palabras se intenta unir el aprendizaje y la vida, aspiración eterna de toda pedagogía progresista y activa.

De acuerdo con este componente del MDO se busca que el docente traduzca a experiencias reales los contenidos de aprendizaje. Si ello no es posible entonces quedaría la duda de lo pertinente de los contenidos a ser enseñados y a ser aprendidos deben salir o brotar de las experiencias concretas los contenidos a ser desarrollados. Dicho de otra manera, los contenidos a ser aprendidos y a ser enseñados surgen de las necesidades, intereses y problemáticas reales.

Según este componente de formación la primera condición para apren-



der y para enseñar es la de poder detectar la situación real donde los individuos tienen que interactuar y construir significaciones que les permitan dominar los objetos, hechos, eventos, procedimientos y procesos del medio físico, biológico y cultural manejados por medio de sus esquemas mentales. Si estos esquemas mentales no funcionan ante determinadas situaciones se producen desequilibrios o incongruencias entre la realidad y dichos esquemas, lo que obliga a las personas a construir nuevos marcos conceptuales o, por lo menos, a ir en busca de nuevos esquemas conceptuales.

## 2. Conceptualizaciones o reflexiones

Con las Conceptualizaciones o Reflexiones Colectivas o Mancomunadas sobre las vivencias previamente tenidas, se busca intencionalmente crear un espacio obligado para la toma de conciencia de los marcos de referencia que la persona está utilizando para explicarse el funcionamiento de la realidad manejada. Aún cuando existe conceptualización y reflexión permanente durante todo el proceso enseñanza - aprendizaje se requiere delimitar un tiempo y un espacio para los procesos de pensamiento y demás procesos cognitivos superiores.

En este componente de Conceptualización o Reflexión el lector encontrará in intento por diseñar y desarrollar el proceso de formación a partir de la toma de conciencia, por parte del alumno y del docente, de las estrictas o los marcos conceptuales con los cuales ellos integran las experiencias técnicas, científicas y culturales en el interior de esquemas mentales que le dan o proporcionan significado a lo vivenciado, a lo experimentado y manipulado. Se propone aquí que el docente y el diseñador de textos escolares utilicen variedad de preguntas, dinámicas de grupos entre los alumnos y promueven la elaboración de definiciones y conceptualizaciones propias, desarrollando simultáneamente e intencionalmente procesos de pensamiento.

Este componente de reflexión o conceptualización es el más relacionado con la construcción mental por parte de los alumnos :

"La reflexión permite especificar los conceptos y los procedimientos para solucionar los conflictos. En sentido estricto este es el paso constructivista del modelo. Aquí los estudiantes, después de las experiencias vivenciales, pueden construir conceptos o explicaciones acerca del fenómeno bajo estudio. Las preguntas formuladas por el docente y las dinámicas de los pequeños grupos son componentes básicos en este proceso constructivista."



Los críticos han señalado dos errores : (a) La reflexión o conceptualización no aparece después de las vivencias como las conceptualizaciones son sociales y no individuales. La primera crítica es la crítica a la linealidad (secuenciación) del MDO y la segunda es la crítica a la concepción individualista y mentalista del MDO, propio del Constructivismo Piagetiano. Aún cuando se trabaja en grupo la producción mental aparece como un proceso mental individual (la llamada crítica a la "Gimnasia Mental" de todos los enfoques cognitivistas).

### 3. Documentación

En la etapa de la documentación se busca confrontar a los estudiantes con las explicaciones, teorías y modelos ya elaborados por la Ciencia, el Arte, la Tecnología o el conocimiento universal. La confrontación debe hacerse en relación con las experiencias y las reflexiones previas. Se intenta confrontar el saber ya elaborado durante milenios de años con el saber resultante de las experiencias y las reflexiones organizadas en la clase. Se recupera aquí el papel de los medio y las ayudas didácticas, tales como videos, cassettes, lecturas, conferencias presenciales, módulos, audiocassettes, filminas, carteleras y láminas.

La crítica ha señalado que con esta etapa se parta el MDO de la propuesta de Piaget y de sus seguidores. Se retorna a la práctica pedagógica tradicional, donde al presentar la teoría ya construida se corre con el riesgo, de parte del docente y de parte de los alumnos, de subvalorar las experiencias y las reflexiones y crear en todos las expectativas por la confrontación a partir de la teoría que hay que aceptar como criterio de verdad.

Quienes trabajan con el Constructivismo original de Piaget adaptan la técnica de la Entrevista Crítica o Entrevista Clínica Experimental, donde la confrontación no se hace entre las explicaciones del docente y las respuestas del alumno. En el primer caso estamos regresando a la Mayéutica o procedimiento Socrático de hacer pensar y entender a través de la estimulación de la argumentación lógica. En el caso del MDO se corre el riesgo de regresar a la enseñanza verbalista en la etapa de la documentación y a la Mayéutica durante la etapa anterior de la reflexión. Además, durante la documentación también hay reflexión y conceptualización. En la entrevista estilo Piagetiano hay una confrontación de las explicaciones del alumno con experiencias o situaciones empíricas donde ellas no funcionan. De esa manera, el alumno va construyendo explicaciones mentales que el entrevistador averigua y somete a nuevas confrontaciones en un proceso permanente de interacción entre explicaciones (conjeturas) y experiencias o tareas Piagetianas que se van organizando a medida que

el entrevistador capta cuál es la nueva experiencia que hay que construir para destruir la explicación anterior del alumno. Así, la refutación Piagetiana no es a partir de la argumentación, al estilo mayéutico, sino a partir de la capacidad que tenga el entrevistador para ingeniar o idear situaciones que le permitan traducir a experiencias concretas las ideas y teorías, para obligar al alumno a idear o construir nuevas explicaciones.

#### 4. Ampliación

Durante la etapa de la ampliación se profundiza en la documentación proporcionada al alumno. Se recupera la información existente en relación con :

- a) La evolución histórica de las explicaciones proporcionadas sobre el contenido o tema de la enseñanza.

- b) La integración del tema visto con otros temas o contenidos curriculares.

- c) La presentación de un enfoque actual contrario o por lo menos distinto al utilizado por el docente para las explicaciones.

La crítica al MDO desde el Constructivismo afirma que la evolución histórica de las explicaciones que se proporcionan sobre una experiencia dada, se presentan, en líneas generales, a medida que el alumno va construyendo una y otra explicación en función de las nuevas experiencias construidas por el docente cada vez que confronta al alumno con experiencias concretas más avanzadas que refutan sus primeras explicaciones y lo obligan a elaborar otras más congruentes con los nuevos fenómenos y experiencias proporcionadas. De otra parte, la integración con otros temas no se debe preparar de manera artificial sino que ella va brotando a medida que el alumno requiere de otros saberes distintos a los de la disciplina con la que se empezó. Lo mismo se puede decir en relación con la presentación de un enfoque distinto : esta confrontación de las explicaciones a las que llega el alumno con otra explicación distinta ocurre también espontáneamente en el transcurso de las entrevistas.

#### 5. Aplicación

La etapa de la aplicación se reserva en el MDO para que los alumnos utilicen sus conocimientos adquiridos en el desarrollo de ejercicios y de proyectos.

Nuevamente desde el Constructivismo se considera que no es posible dejar para el final la aplicación de los conocimientos construidos. La tesis es que a medida que el alumno se compromete en proyectos y tareas



piagetianas concretas él va construyendo conjeturas y las va aplicando a los problemas propuestos.

### Conclusión

La principal crítica al MDO es su linealidad en relación con las etapas originalmente propuestas (vivencias, conceptualización, documentación, ampliación y aplicación).

Hoy se acepta que los cinco componentes básicas del MDO son necesarios en toda acción didáctica, pero no como etapas sino más bien como factores que actúan simultáneamente o en una secuencia diferente según el caso.

Ver Fig. No. 1.



Los factores básicos en la enseñanza según el MDO

### 4.3.5. La enseñanza mediante el conflicto cognitivo

Frente a la idea de que al aprendizaje de la ciencia debe alcanzarse por un descubrimiento personal de los alumnos o mediante instrucción directa por parte de los profesores, los modelos basados en el conflicto cognitivo adoptan una posición intermedia o si se prefiere neutral (STRIKE y POSNER, 1992): se trata de partir de las concepciones alternativas de los alumnos para, confrontándolas con situaciones conflictivas, lograr un cambio conceptual, entendido como su sustitución por otras teorías más potentes, es decir más próximas al conocimiento científico. Aunque debe ser el propio alumno el que tome conciencia de ese conflicto y lo resuelva, los profesores pueden utilizar todos los recursos, expositivos y no expositivos, a su alcance para hacer ver al alumno las insuficiencias de sus propias concepciones.

#### Supuestos y metas de la educación científica

La enseñanza basada en el conflicto cognitivo asume la idea de que es el alumno el que elabora y construye su propio conocimiento y quien debe tomar conciencia de sus limitaciones y resolverlas. En este enfoque las concepciones alternativas ocupan un lugar central, de forma que la meta fundamental de la educación científica será cambiar esas concepciones intuitivas de los alumnos y sustituirlas por el conocimiento científico.

En cuanto a las relaciones entre el conocimiento cotidiano y el científico, asume normalmente el supuesto de la incompatibilidad entre ambas formas de conocimiento, por el que las teorías implícitas de los alumnos deben ser sustituidas por el conocimiento científico. La forma de lograr esa sustitución, como meta fundamental de la educación científica, es hacer que el alumno perciba los límites de sus propias concepciones alternativas y, en esa medida, se sienta insatisfecho con ellas y dispuesto a adoptar otros modelos más potentes o convincentes. El logro de esta meta condiciona la forma en que se propone la organización del currículo.

#### Criterios para seleccionar y organizar los contenidos

Los defensores de este enfoque no suelen ser demasiado explícitos sobre criterios que establecen para organizar los contenidos en el currículo de ciencias, más allá de que al estar dirigido al cambio conceptual debe adoptar una organización igualmente conceptual. Son los núcleos conceptuales de la ciencia los que constituyen el eje del currículo.

Los contenidos procedimentales y actitudinales no desempeñan apenas ningún papel en la organización del currículo. Así, en la organización del



currículo, esta propuesta no difiere en exceso de los criterios planteados por la enseñanza tradicional y la enseñanza expositiva, en la medida en que comparte la idea de que la meta del currículo de ciencias debe ser que los alumnos dominen y comprendan los sistemas conceptuales en los que se basa el conocimiento científico, si bien en este caso se me que, para lograrlo, es preciso producir una verdadera «revolución conceptual» en la mente de los alumnos.

Algunos autores (por ejemplo, STRIKE y POSNER, 1992) destacan la necesidad dotar a esos contenidos científicos de una cierta organización jerárquica, de la que el currículo esté dirigido a cambiar los principios básicos en que se sustentan esas concepciones alternativas, que desempeñarían un papel similar los paradigmas de KUHN (1962) o los programas de investigación de LAKATOS ) en la propia elaboración del conocimiento científico. Sin embargo, la mayor parte de los desarrollos instruccionales de este enfoque han estado dirigidos más bien a combatir todas y cada una de las concepciones alternativas identificadas en los alumnos, sin establecer criterios jerárquicos entre ellas.

La diferencia entre ambas posiciones reside en qué es lo que se toma como unidad de análisis y cambio en el conocimiento cotidiano: cada una de las ideas mantenidas por los alumnos o las teorías o modelos en las que éstas se engloban. Habitualmente se han adoptado, como criterio de análisis de esas concepciones y de organización del propio currículo, las ideas mantenidas por los alumnos sobre diversos ámbitos de la ciencia (densidad, electromagnetismo, calor, fuerza y movimiento, etc.), en vez de las teorías de dominio en las que se englobaban o de los principios en que éstas se

De esta forma, a pesar de que sus supuestos epistemológicos son opuestos a los de la enseñanza tradicional, este enfoque adopta currículos organizados de forma muy similar a los de esa enseñanza tradicional, lo que afecta sin duda a la forma en que se interpretan y aplican las actividades de aprendizaje y evaluación propuestas.

### **Actividades de enseñanza y evaluación**

La idea básica de estos modelos es que el cambio conceptual, o sustitución de los conocimientos previos del alumno, se producirá como consecuencia de someter a esos conocimientos a un conflicto empírico o teórico que obligue a abandonarlos en beneficio de una teoría más explicativa. Así, si enfrentamos a un alumno que cree que los objetos pesados caen más rápido que los más livianos, (una idea común en nuestra física intuitiva), a una situación en la que pueda comprobar que la velocidad de caí-





da es independiente de la masa de los objetos, el alumno se verá obligado a reestructurar su conocimiento para asimilar la nueva información.

Obviamente, desde estos modelos no se espera que la simple presentación de la situación conflictiva dé lugar a un cambio conceptual, sino que se requerirá, como sucede en la historia de las ciencias, una acumulación de conflictos que provoquen cambios cada vez más radicales en la estructura de conocimientos de los alumnos.

Para ello se diseñan secuencias educativas programadas con el fin de dirigir u orientar las respuestas de los alumnos a esos conflictos. Según el modelo establecido por POSNER y Cols., (1982), que durante bastante tiempo ha dirigido las investigaciones e innovaciones producidas desde este enfoque, la provocación y resolución adecuada de esos conflictos requiere, que la situación didáctica reúna ciertas condiciones:

- a) El alumno debe sentirse insatisfecho con sus propias concepciones
- b) Debe haber una concepción que resulte inteligible para el alumno
- c) Esa concepción debe resultar además creíble para el alumno
- d) La nueva concepción debe parecer al alumno más potente que sus propias ideas

Con el fin de lograr estos propósitos u otros similares, se han propuesto diversas secuencias de enseñanza basadas en el conflicto cognitivo. Más allá de sus diferencias, estos modelos comparten una secuencia de instrucción común, que podíamos resumir, de modo muy esquemático, en tres fases principales:

1. En un primer momento, se utilizan tareas que, mediante inferencias predictivas o solución de problemas, activen los conocimientos o la teoría previa de los alumnos. La función de estas tareas es no sólo que el profesor conozca las diferentes concepciones alternativas mantenidas por los alumnos, sino que éstos tomen conciencia de sus propias representaciones, inicialmente implícitas.
2. A continuación se enfrenta a los conocimientos así activados a las situaciones conflictivas, mediante la presentación de datos o la realización de experiencias. Como frecuentemente los alumnos no serán capaces de resolver de modo productivo esos conflictos, algunos de los modelos proponen presentar teorías o conceptos alternativos que permitan integrar los conocimientos previos de los alumnos con la nueva información presentada. El grado de asimilación de estas nuevas teorías dependerá de su capacidad para explicar nuevos ejemplos y de resolver los conflictos planteados por los anteriores. En esta

fase se trata de que el alumno tome conciencia no sólo de su concepción alternativa sino de los límites de esa concepción y de sus diferencias con el conocimiento científicamente aceptado. Es la fase crucial ya que en ella debe lograrse no sólo la insatisfacción con la propia concepción sino que la nueva concepción, más próxima al saber científico y a las metas del currículo, resulte inteligible y creíble.

3. En una última fase se tratará de consolidar los conocimientos adquiridos y comprender su mayor poder explicativo con respecto a la teoría anterior. El alumno abandonará su concepción previa en la medida en que perciba que dispone de una teoría mejor, que permite predecir y comprender situaciones para las cuales su teoría alternativa resultaba insuficiente. Para ello deberá generalizar o aplicar los conocimientos científicos a nuevas situaciones y tareas comprobando su eficacia.

Sobre este esquema común, existen sin embargo distintas estrategias didácticas basadas en el conflicto cognitivo, que difieren en algunos aspectos esenciales. En su mayor parte estos modelos han insistido en la necesidad de provocar conflictos empíricos, es decir, entre una concepción y un hecho. Por ejemplo, en contra de la concepción intuitiva de los alumnos los objetos más pesados no caen más rápido. En cambio, otros autores destacan más la importancia de los conflictos conceptuales, entre dos teorías o modelos, como por ejemplo comparar los diversos modelos de átomo entre sí (MORTIMER, 1995), una idea cercana a la enseñanza mediante modelos a la que volveremos más adelante.

Igualmente, se consideran de modo distinto las posibles respuestas que puede dar el alumno ante el conflicto presentado (para un análisis detallado de esas repuestas al conflicto véase Pozo, 1987, 1989). PIAGET (1975) propuso un análisis bastante detallado de las respuestas que los niños dan cuando se enfrentan, en su terminología, a desequilibrios cognitivos. La respuesta más elemental, y que menor cambio produce en los conocimientos, sería no darse cuenta del conflicto presentado (por ejemplo, creer que los resultados se ajustan a las previsiones hechas cuando no es así). Cuando el sujeto toma conciencia del conflicto, y lo convierte en una contradicción, la respuesta más sencilla sería considerarlo como un contraejemplo excepcional o como un caso anómalo que no afecta a la teoría, por lo que ésta se mantiene intacta, dando lugar como máximo a una revisión de creencias, a una acumulación de más información sobre la teoría, al definir el proceso de crecimiento en el cambio conceptual.

Una respuesta más compleja cognitivamente, y que produciría mayor cambio en la estructura de conocimiento, sería establecer ciertas diferencia-



ciones o generalizaciones conceptuales dentro de la propia teoría para resolver el conflicto. Estas respuestas serían equivalentes a los procesos de ajuste en el cambio conceptual. Por último, la respuesta más radical sería la reestructuración profunda de la propia teoría, dando lugar a un cambio conceptual radical que afecte a los principios que la sustentan. Esta última respuesta es muy infrecuente y normalmente sólo se producirá tras enfrentarse a numerosos conflictos que han sido resueltos provisionalmente mediante respuestas más simples.

De esta forma, vemos que la enseñanza basada en el conflicto cognitivo requiere un cuidadoso diseño de las actividades de enseñanza que implica también ayudar al alumno a resolver sus conflictos, en lo que difiere claramente de la enseñanza por descubrimiento. El alumno debe tomar conciencia, por un proceso de explicitación, de los errores cometidos por su teoría, para acabar asumiendo la superioridad de las teorías científicas. En este sentido, los criterios de evaluación, aunque no se explicitan tanto como las actividades de enseñanza, tienden a ser próximos a los defendidos desde la enseñanza tradicional o expositiva. Al final se trata de que los alumnos compartan, hagan suyas, las teorías científicas y abandonen sus concepciones alternativas. Éstas deben ser el punto de partida de la enseñanza pero no su meta. Si bien en el proceso de enseñanza no deben penalizarse las concepciones alternativas de los alumnos, sino al contrario, fomentar su activación y discusión, en la evaluación final esas concepciones deben desaparecer, ya que ésa es la meta de la educación científica.

Sin embargo, aunque comparta ciertos criterios de evaluación con la enseñanza tradicional, este enfoque recurre a tareas y técnicas de evaluación diferentes, similares a las utilizadas para evaluar el conocimiento previo. No se trata tanto de evaluar el grado en que los alumnos verbalizan los conceptos científicos, como sucede en los modelos más al uso, como de comprobar en qué medida aplican esos conocimientos para resolver problemas y afrontar situaciones nuevas. El alumno habrá aprendido ciencia en la medida en que aplique las teorías científicas a nuevos contextos y situaciones. Sin embargo, como señala Duit (en prensa), la aplicación de estos modelos de enseñanza, aunque sin duda haya tenido efectos muy beneficiosos en la renovación de la didáctica de la ciencia, no parece haber logrado ese objetivo básico de que los alumnos abandonen sus concepciones alternativas.

### **Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles**

La persistencia de las concepciones alternativas, después de haber sido sometidas de modo sistemático a conflictos cognitivos, constituye un se-



rio problema para este enfoque educativo, como han reconocido los propios STRIKE y POSNER (1992) al intentar una revisión de su modelo. Hay varias causas posibles de ese fracaso relativo.

Una primera causa que tal vez sólo pueda atribuirse indirectamente al propio enfoque es la forma en que habitualmente se ha interpretado por parte de los profesores e incluso por los investigadores la propuesta del cambio conceptual mediante conflicto cognitivo. En nuestra opinión, la aceptación acrítica de este modelo en muchos ambientes educativos se debe en buena medida a la vaguedad de sus propuestas, que dejan implícitos muchos de sus supuestos (Pozo y Cols., 1991), y que al mismo tiempo permiten una interpretación de los mismos que se desvía notablemente de los supuestos constructivistas del modelo.

Las similitudes que hemos apuntado entre este enfoque y la enseñanza más tradicional en las metas, la organización y la evaluación del currículo -tres de sus componentes más básicos- ha conducido a una asimilación de la propuesta del cambio conceptual a esos modelos más tradicionales, de forma que se ha interpretado no como una forma distinta de concebir el currículo de ciencias sino como una estrategia distinta de enseñar la ciencia.

Desde una concepción del currículo más próxima a lo que hemos dado en llamar «realismo interpretativo» -o si se prefiere desde un cierto positivismo- se ha asumido que lo que este enfoque aportaba era la necesidad de tener en cuenta las concepciones alternativas de los alumnos como punto de partida, pero sin modificar las metas ni la organización del currículo, ni menos aún la evaluación, que define el sentido social de la educación científica. De esta forma la importancia de las «ideas previas» de los alumnos para la enseñanza de la ciencia ha sido fácilmente aceptada, e integrada, en los currículos tradicionales al uso, ya que, como muestran algunos libros de texto recientes, todo se reduce a incluir ciertos tests iniciales para detectar esas ideas previas, sin que luego los resultados de esos tests incidan lo más mínimo en el desarrollo posterior de la actividad en el aula, que sigue centrada en la explicación por parte del profesor y en la consiguiente evaluación del grado en el que los alumnos se han empapado de dicha exposición.

El enfoque del cambio conceptual, bajo la apariencia de una aceptación de sus supuestos constructivistas, se tiñe así de positivismo (Pozo y Cols., 1998). Se cambia la forma de enseñar -ahora hay que activar las concepciones alternativas de los alumnos- pero no la forma de evaluar ni las metas del currículo. Hay que activar las concepciones de los alumnos pero para erradicarlas, para hacer que desaparezcan para siempre y sean

sustituidas por el conocimiento verdadero y aceptado: el saber científico positivo.

Los alumnos también se empapan de este espíritu y aprenden a suprimir, o esconder, sus ideas erróneas cuando están en contextos escolares, pero éstas ideas reflorecen de inmediato en cuanto la tarea se presenta en un contexto menos académico (Pozo, Gómez, Crespo y Sanz, en prensa).

En suma, parte de los problemas de este enfoque educativo basado en el cambio conceptual pueden derivarse de su concepción del cambio como sustitución. Otra parte de los problemas puede deberse a su concepción del cambio como conceptual. Algunos autores critican los modelos de conflicto cognitivo por su concepción reduccionista del cambio como un proceso meramente racional y conceptual, un cambio conceptual frío de reestructuración individual del conocimiento, en el que no se considera la intervención de otros procesos motivacionales, afectivos, sociales, etc., que serían los componentes del cambio conceptual caliente (PINTRICH, MARX y BOYLE, 1993).

De hecho, los propios STRIKE y POSNER (1992), en su revisión del modelo, consideran necesario introducir estos elementos en el diseño de los escenarios educativos dirigidos al cambio conceptual. Desde otro punto de vista también es insuficiente la idea de que todo lo que hay que cambiar es el sistema de conceptos, dejando a un lado otros contenidos del currículo. Como sostiene GIL (1993; también DUCHSL y GITOMER, 1994) el cambio conceptual, para ser efectivo, debe acompañarse de un cambio metodológico y actitudinal paralelo. De hecho, si se entiende el cambio conceptual como un cambio de los principios y metas que rigen el conocimiento, y no sólo como un cambio de concepciones, estamos hablando no sólo de cambiar conceptos, sino también procedimientos y actitudes. De esta forma los procesos de cambio conceptual se enmarcan en una propuesta educativa más amplia para la cual el conflicto cognitivo no es ya un motor suficiente. Se requiere otro tipo de actividades para desarrollar de modo conjunto esos cambios conceptuales, actitudinales y metodológicos. Es necesario situar al alumno en un contexto de investigación dirigida.

#### **4.3.6. La enseñanza mediante investigación dirigida**

Más allá del cambio conceptual, los modelos de enseñanza de la ciencia mediante investigación dirigida asumen que, para lograr esos cambios profundos en la mente de los alumnos, no sólo conceptuales sino también metodológicos y actitudinales, es preciso situarles en un contexto



de actividad similar al que vive un científico, pero bajo la atenta dirección del profesor que, al igual que sucedía en el enfoque de enseñanza por descubrimiento, actuaría como «director de investigaciones» (GIL, 1993).

De hecho, esta propuesta recupera algunos de los supuestos que subyacían al modelo de descubrimiento anteriormente analizado -como su aceptación del paralelismo entre el aprendizaje de la ciencia y la investigación científica- pero desde nuevos planteamientos epistemológicos y didácticos, que se alejan de ciertas creencias inductivistas que subyacían al modelo de descubrimiento. Podríamos decir que lo que cambia de un enfoque a otro es la propia concepción de la investigación científica -que en este nuevo planteamiento se concibe como un proceso de construcción social y con ella la forma de llevar esa investigación al aula como guía del trabajo didáctico.

### **Supuestos y metas de la educación científica**

Aunque se considera que el aprendizaje de la ciencia debe seguir, como en la enseñanza por descubrimiento, los pasos de la investigación científica, en los modelos de investigación dirigida no se asume que el componente único o esencial del trabajo científico sea la aplicación rigurosa de un método, sino que, de acuerdo con las orientaciones actuales en la propia epistemología de la ciencia, se asume que la investigación que los alumnos deben emular consiste ante todo en un laborioso proceso de construcción social de teorías y modelos, apoyado no sólo en ciertos recursos metodológicos sino también en el despliegue de actitudes que se alejan bastante de las que cotidianamente muestran los alumnos, por lo que la meta de esa investigación dirigida debe ser promover en los alumnos cambios no sólo en sus sistemas de conceptos sino también en sus procedimientos y actitudes (DUCHSL y GITOMER, 1994; GIL, 1994; GIL Y CARRASCOSA, 1985; GIL Y Cols., 1994).

Se asume por tanto, la hipótesis de la incompatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el científico, no sólo en sus sistemas de conceptos, sino también en sus métodos y en sus valores. Al mismo tiempo, a diferencia de las estrategias de enseñanza basadas en el descubrimiento, se adopta una clara posición constructivista, al considerar que los modelos y teorías elaborados por la ciencia, pero también sus métodos y sus valores, son producto de una construcción social, y que por tanto, para lograrlos en el aula, es necesario situar al alumno en contextos sociales de construcción del conocimiento similares a los que vive un científico. Dado que la investigación científica se basa en la generación y resolución de problemas teóricos y prácticos, la propia enseñanza de la ciencia deberá organizarse también en torno a la resolución de problemas.



### **Criterios para seleccionar y organizar los contenidos**

El eje sobre el que se articula el currículo de ciencias es la resolución de problemas generados desde el análisis del conocimiento disciplinar. Dado que la investigación científica se realiza siempre en el marco de disciplinas específicas, que delimitan el tipo de problemas relevantes, otro tanto debe suceder con la enseñanza de la ciencia, que debe basarse en problemas generados desde el conocimiento disciplinar (GIL, 1994). Por tanto la selección de contenidos, aunque tenga en cuenta las características de los alumnos y el contexto social del currículo, se apoya una vez más en los contenidos conceptuales de la ciencia. En algunas de las propuestas, sin embargo, el currículo se organiza no tanto en torno a los conceptos específicos de la ciencia sino a ciertas estructuras conceptuales que subyacen o dan sentido a esos conceptos, como la «búsqueda de regularidades y la atención al cambio» como hilo conductor del análisis de las relaciones en diversos dominios de la ciencia (los seres vivos, las sustancias, los movimientos de los astros, etc.) (GIL y Cols., 1994).

Este hilo, conductor que actuaría como un eje estructurador del currículo (DEL CARMEN, 1996), se traduce en una secuencia de contenidos disciplinariamente organizados, y en cuya estructuración desempeña un papel importante la propia historia de la ciencia, ya que se asume que el aprendizaje de esos contenidos por los alumnos debe ser isomórfico al propio proceso de construcción científica de esos contenidos (GIL y Cols., 1994)

### **Actividades de enseñanza y evaluación**

El desarrollo de esa secuencia de contenidos se apoyará en el planteamiento y resolución conjunta de problemas por parte del profesor y de los alumnos. Estos problemas deben consistir en situaciones abiertas, que exijan la búsqueda de nuevas respuestas por parte de los alumnos bajo la supervisión del profesor, y se corresponderán por tanto, dentro de la resolución de problemas con la realización de pequeñas investigaciones (véase el Capítulo III; también Pozo y GÓMEZ CRESPO, 1994) que en lo posible integren tanto aspectos cualitativos como cuantitativos. La labor del profesor será no sólo orientar la investigación de los alumnos, como hace el director de cualquier proyecto de investigación, sino también reforzar, matizar o cuestionar las conclusiones obtenidas por los alumnos a la luz de las aportaciones hechas previamente por los científicos en la resolución de esos mismos problemas. El desarrollo de esta propuesta didáctica se concreta en un programa-guía de actividades de enseñanza, que de modo aproximado, se basaría en los siguientes pasos (RAMÍREZ, GIL y MARTÍNEZ TORREGROSA, 1994):



- 1) Despertar el interés de los alumnos por el problema que va a abordarse, previamente seleccionado por el profesor /director de investigación.
- 2) Realizar un estudio cualitativo de la situación, intentando definir de la manera más precisa el problema, identificando las variables más relevantes que lo restringen, etc.
- 3) Emitir hipótesis sobre los factores que pueden estar determinando el posible resultado del problema y sobre la forma en que éstos factores condicionan el mismo.
- 4) Elaborar y explicitar posibles estrategias de solución del problema, planificando su puesta en marcha en lugar de actuar por ensayo y error. Buscar vías alternativas para la resolución del problema.
- 5) Poner en marcha la estrategia o estrategias seleccionadas, explicitando y fundamentando al máximo lo que se va haciendo.
- 6) Analizar los resultados obtenidos a la luz de las hipótesis previamente explicitadas
- 7) Reflexionar sobre las nuevas perspectivas abiertas por la resolución realizada, replanteando o redefiniendo el problema en un nuevo nivel de análisis, en relación con otros contenidos teóricos o en nuevas situaciones prácticas. Idear nuevas situaciones o problemas que merezcan ser investigados a partir del proceso realizado.
- 8) Elaborar una memoria final en la que se analicen no sólo los resultados obtenidos en relación al problema planteado sino también el propio proceso de resolución llevado a cabo.

Como puede verse, esta secuencia didáctica no es tampoco muy diferente de la que se seguía en el enfoque de descubrimiento, ya que de hecho se apoya en los pasos habituales en los modelos de resolución de problemas o de pensamiento científico. Lo que cambia con respecto al enfoque anterior es el espíritu con el que se dan esos pasos, o si se prefiere su sentido didáctico, ya que en esta concepción se resalta el carácter social del proceso de resolución, fomentando la comunicación y el diálogo no sólo entre los alumnos sino también entre éstos y el profesor, lo cual ayudará sin duda a la explicitación de procedimientos, actitudes y conceptos tan relevante en este modelo.

Estas actividades de enseñanza se conciben en sí mismas como actividades de evaluación, ya que en este modelo se asume una concepción constructiva de la evaluación, en la que la evaluación debe ser un instrumento más al servicio del aprendizaje y no tanto un criterio de selección (GIL y Cols., 1994). La evaluación se basará en gran medida en el trabajo





diario de los alumnos, en su investigación, aunque pueda completarse con otro tipo de tareas más puntuales. Es importante que las actividades de evaluación retroalimenten al alumno, le proporcionen información no de su éxito o fracaso sino, sobre todo, de las causas de ese éxito o fracaso (DUCHSL, 1998). Ello implica un profundo replanteamiento de la finalidad de la evaluación en la mentalidad de la mayor parte de los profesores, un verdadero cambio conceptual sobre su función didáctica, que suele plantear dificultades aún mayores que el propio cambio en las actividades de aprendizaje /enseñanza y que sin duda constituye una de las principales dificultades en la puesta en marcha de este modelo (ALONSO, GIL y Martínez TORREGROSA, 1995).

### **Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles**

Uno de los problemas más importantes que suele plantear este enfoque de la educación científica es sin duda su alto nivel de exigencia al profesorado, lo que hace difícil su generalización. Enseñar la ciencia como un proceso de investigación dirigida requiere una determinada concepción de la ciencia y de su enseñanza, que no suele estar muy extendida entre los profesores (GIL y Cols., 1994). Requiere un cambio radical en la forma de concebir el currículo de ciencias y sus metas, que afecta no sólo a la concepción de la ciencia, sino también a los métodos de enseñanza utilizados y a las propias actitudes que debe manifestar el profesor en clase de ciencias.

En suma, exige del profesor un cambio conceptual, procedimental y actitudinal paralelo al que debe intentar promover en sus alumnos. Y sin duda ese cambio en las teorías implícitas de aprendizaje y enseñanza de los profesores está sujeto a problemas similares a los que plantea el cambio conceptual en los propios alumnos (Pozo y Cols., 1998), con riesgo de que los aspectos novedosos de este enfoque queden diluidos o deformados si se pone en práctica desde un espíritu distinto, que conlleva un sentido didáctico muy diferente.

Sólo cuando el profesor domina en profundidad el terreno que pisa o, siguiendo con la metáfora, las aguas por las que navega, puede ayudar a los alumnos a avanzar y extender sus dominios de conocimiento. De hecho, una enseñanza de este tipo es muy exigente para los profesores no sólo desde el punto de vista pedagógico, ya que, al igual que sucedía con la enseñanza por descubrimiento, les exige desarrollar un papel bastante más ambiguo, sino también como hemos señalado antes, desde el punto de vista de los conocimientos disciplinares. Sólo si el profesor se siente seguro en sus conocimientos disciplinares, sólo si navega por aguas conocidas, se atreverá a navegar.



El profesor no puede ser un miembro más del «equipo de investigación», ni tan siquiera el investigador principal, ya que si quiere ayudar a los alumnos a llegar a buen puerto investigando, debe saber, desde el principio, a donde debe dirigir la nave. Debe conocer qué modelos e interpretaciones deben poner en marcha los alumnos, qué preguntas son más productivas y cuáles más baldías, pero también qué modelos, preguntas y reformulaciones difícilmente harán los alumnos y sin embargo es necesario que conozcan para enriquecer, o redefinir, sus investigaciones.

#### 4.3.7. El taller educativo<sup>12</sup>

##### Concepto

El taller, en el lenguaje corriente, es el lugar donde se hace se construye o se repara algo. Así, se habla de taller de mecánica, taller de carpintería.. taller de reparación de electrodomésticos, etc. Desde hace algunos años la práctica ha perfeccionado el concepto de taller. extendiéndolo a la educación. La idea de ser un lugar donde varias personas trabajan cooperativamente para hacer o reparar algo, lugar donde se aprende haciendo junto a otros; ha motivado la búsqueda de métodos activos en la enseñanza.

Así surgieron. dice un documento del SIMAC, del Ministerio de Educación de Guatemala, experiencias como los seminarios operacionales; los talleres pedagógicos; los talleres de expresión; los talleres curriculares. etc. Como resultado de estas

experiencias, la expresión taller aplicada en el campo educativo adquiere la significación de que cuando un cierto número de personas se ha reunido con una finalidad educativa. el objetivo principal debe ser que esas personas produzcan ideas y materiales y no que los reciban del exterior. Otros educadores se han dedicado a investigar y a trabajar en el tema y así es como han acuñado entre otras las siguientes definiciones:

“Definimos los talleres como unidades productivas de conocimientos a partir de una realidad concreta para ser transferidos a esa realidad a fin de transformarla. donde los participantes trabajan haciendo converger teoría y práctica”

“No se concibe un taller donde no se realicen actividades prácticas, manuales intelectuales. Pudiéramos decir que el taller tiene como objetivo la demostración práctica de las leyes, las ideas, las teorías, las característi-

---

<sup>12</sup> EL taller



cas y los principios que se estudian. la solución de las tareas con contenido productivo”

“Por eso el taller pedagógico resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos. habilidades.» capacidades que le permiten al alumno operar en el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse así mismos”.

“ Me refiero al taller como tiempo-espacio para la vivencia. la reflexión y La conceptualización; como síntesis del pensar; el sentir y el hacer: Como el lugar para la participación y el aprendizaje. Me gusta, agrega, la expresión que explica el taller como lugar de manufactura y mentefactura. En el taller; a través del interjuego de los participantes con la tarea, confluyen pensamiento, sentimiento y acción. El taller; en síntesis, puede convertirse en el lugar del vínculo, la participación, la comunicación y por ende, lugar de producción social de objetos, hechos y conocimientos”.

### **El taller educativo: una alternativa**

De nuestra parte pensamos que si no podemos hablar exactamente del taller como de una nueva pedagogía, por considerarlo pretencioso, si podemos afirmar que es una importante alternativa que permite superar muchas limitantes de las maneras tradicionales de desarrollar la acción educativa, facilitando la adquisición del conocimiento por una más cercana inserción en la realidad y por una integración de la teoría y la práctica, a través de una instancia en la que se parte de las competencias del alumno y pone en juego sus expectativas.

Mediante el taller, los docentes y los alumnos desafían en conjuntos problemas específicos buscando también que el aprender a ser, el aprender a aprender y aprender a hacer se den de manera integrada, como corresponde a una auténtica educación o formación integral.

Los alumnos en el taller se ven estimulados a dar su aporte personal, crítico y creativo, partiendo de su propia realidad y transformándose en sujetos creadores de su propia experiencia y superando así la posición o rol tradicional de simples receptores de la educación. Mediante él los alumnos, en un proceso gradual se aproximan a la realidad descubriendo los problemas que en ella se encuentran, a través de la acción-reflexión inmediata o acción diferida.

El proceso pedagógico se centra en el desarrollo del alumno y se da como resultado de la vivencia que éste tiene de su acción en terreno, formando parte de un equipo de trabajo, y de la implementación teórica de esta acción. La relación teoría-práctica es la dimensión del taller que intenta



superar la antigua separación entre la teoría y la práctica al interrelacionar el conocimiento y la acción y así aproximarse al campo de la tecnología y de la acción fundamentada. Esta instancia requiere de la reflexión, del análisis de la acción, de la teoría y de la sistematización.

### **Objetivos generales de los talleres**

1. Promover y facilitar una educación integral e integrar, de manera simultánea, en el proceso de aprendizaje el aprender a aprender, a hacer ya ser.
2. Analizar una tarea educativa y pedagógica integrada y concertada entre docentes, alumnos, instituciones y comunidad.
3. Superar en la acción la dicotomía entre la formación teórica y la experiencia práctica, benéfica tanto a docentes o facilitadores como a alumnos o miembros de la comunidad que participen en él.
4. Superar el concepto de educación tradicional en el cual el alumno ha sido un receptor pasivo, bancario, del conocimiento, diríamos en términos de Freire, y el docente un simple transmisor teorizador de conocimientos, distanciado de la práctica y de las realidades sociales.
5. Facilitar que los alumnos o participantes en los talleres sean creadores de su propio proceso de aprendizaje.
6. Permitir que tanto el docente o facilitador como el alumno o participante se comprometan activamente con la realidad social en la cual está inserto el taller, buscando conjuntamente con los grupos las formas más eficientes y dinámicas de actuar en relación con las necesidades que la realidad social presenta.
7. Producir un proceso de transferencia de tecnología social a los miembros de la comunidad.

### **Construcción del conocimiento a partir del alumno y de su propia realidad**

Tradicionalmente en la educación el conocimiento llegaba al alumno de manera indirecta, a través del docente y/o del texto, el alumno se dedicaba a recibirlo de manera mecánica y por ende pasiva. La facultad principal en la adquisición del conocimiento era la memoria, limitándose el aprendizaje a una simple consignación o

depósito de datos o información; de allí la denominación de bancaria que asignó Paulo Freire a este tipo de educación. Si asumimos que uno de los asuntos que se propone la epistemología es la definición y explicación de la relación sujeto-objeto en la adquisición o construcción del conocimiento.



fácilmente identificamos cómo la relación del sujeto (el alumno) con el objeto de conocimiento no era directa sino mediada (docente, texto, audiovisual).

Con las implicaciones que esto acarrea para la objetividad del conocimiento y por ende para su validez y seguridad en la apropiación. No es lo mismo la aplicación a la solución de problemas de un conocimiento que el alumno adquiere directamente de la realidad, de su propio actuar sobre ella, de su necesidad; que un conocimiento que adquiere de segunda mano a través de un maestro, un texto o cualquier otro medio. Esto es congruente con la concepción moderna de la educación que promueve que el educador no enseñe sino que guíe el aprendizaje, que no dé conocimientos sino que señale hábilmente el camino para conquistarlos, que no transmita una verdad prefabricada sino que conduzca a su descubrimiento.

### **Algunas ideas generales sobre la participación**

La participación es un tema que se analiza todos los días, se discute, pero infortunadamente las cosas parece que se quedan en este nivel porque una cosa es hablar de la participación, definirla, y otra cosa llegar efectivamente a ella.

Como todos los procesos sociales, la participación tiene limitantes por razones políticas, ideológicas, sociológicas, psicológicas y finalmente, en una palabra culturales.

Si el educador está pensando, o mejor, si su óptica es la educación integral, una buena oportunidad es la de la escuela, la del grupo reunido alrededor de uno o varios objetivos, la del taller específicamente, para orientar y ayudar a desarrollar en los alumnos ciertos valores y ciertas actitudes como son la democracia, la participación, el respeto por los demás, el pluralismo ideológico, la cooperación, etc.

Algo fundamental es que la democracia no son lecciones, no son textos, no son discursos o conferencias, la democracia verdadera es actitud, es ejercicio, acción.

práctica en la vida social. Esta situación implica dos asuntos importantes si se quiere formar efectivamente en los alumnos el espíritu democrático: primero, que la institución escolar o académica que oriente la educación o la capacitación; o la comunidad que oriente su desarrollo viva democráticamente. y congruente con lo anterior, en segundo lugar, que el docente o agente educativo antes que lecciones verbales entregue lecciones vivas, al actuar, al comportarse democráticamente con todos los alumnos y



demás personas que integren la comunidad educativa o la comunidad social a que pertenece. La experiencia de cada día indica -dice Francisco Gutiérrez- que en la mayoría de centros educativos funcionan metodologías y procedimientos antidemocráticos. Si se señalan Civismo y democracia en una escuela en donde los estudiantes no «viven democráticamente, se demuestra en la práctica cómo desde los bancos de la escuela se puede falsear el concepto mismo de democracia.

Antes que enseñanza el educador tiene que ser demócrata dentro y fuera de la institución escolar. Las relaciones pedagógicas serán educativas en cuanto sean democráticas. La actividad diaria en la escuela le enseña al estudiante, dice Alhert Hul/t, que la organización escolar es la mejor lección para aprender lo que no es democracia. Le resulta mucho más fácil. 'Ventajoso' dejarse gobernar. Termina por aprender que la mejor manera de pasar por la escuela es la de cooperar con el sistema. Y así lo hará después de que salga de ella porque para eso fue entrenado. Insistentemente la escuela mata en él dos resortes fundamentales en la vida democrática: la capacidad crítica, la participación.

## 4.4. Estrategias centradas en el conocimiento

### **4.4.1. El aprendizaje basado en analogías o aprendizaje por transferencia analógica<sup>13</sup> ( A.T.A )**

Las analogías consisten en relaciones de semejanza, son comparaciones entre relaciones similares. Los estudiantes utilizan con frecuencia analogías y aunque lo hagan en forma ingenua el concepto de analogía resulta novedoso para el aprendiz.

La forma en que el estudiante utiliza por su cuenta la analogía para aprender un concepto o una información nueva, es «extrayendo ideas o esquemas que ya posee en su intelecto», por eso el presentarle el nuevo conocimiento con base en analogías le facilita este proceso cognitivo. Este es un principio básico del aprendizaje basado en analogías. La eficacia de la analogía depende entonces del grado en que exista una estructura y coherente en la mente del alumno.

Por otra parte la analogía en sí misma presenta una estructura integrada que puede ser asimilada de una sola vez. Según González A. (1999), se pueden construir analogías que muestren relaciones como las siguientes:

<sup>13</sup> González América, 1999



- . Relaciones de causa efecto (A es la causa de B; A es el resultado de B; A da origen a B);
- . Relaciones medio-fin (está destinado..., está proyectado para..., está hecho para...);
- . Relaciones parte-todo (es parte..., participa en..., está implicado en..., pertenece a...);
- . Relaciones de clase-miembro (es un miembro de..., pertenece a la clase..., es uno de...)

Uno de los errores básicos en la construcción de analogías es el de relacionar atributos o elementos en lugar de relaciones.

En el método ATA: «Aprendizaje por transferencia analógica» (González A. 1999) la autora establece el siguiente procedimiento para la utilización de la analogía como estrategia de aprendizaje:

1. Aclare para sí mismo cuáles son las esencias del tema que trabajará con sus estudiantes. Puede ayudarse mediante acuerdos con otros colegas que trabajan la misma asignatura o módulo, o que sean de su misma especialidad.
2. Asegúrese del estado satisfactorio de la estructura de conocimientos previos, pertinentes al nuevo material que se ha de aprender. (Conocimientos «ancla»)
3. Oriente los objetivos de la sesión.
4. Enseñe y ejercite en sus estudiantes y a usted mismo en la identificación de relaciones. Para ello es conveniente ejercitarlos primero en identificar relaciones generales, presentes en la experiencia vital de cualquiera, y que no dependan de un saber específico.
5. Muestre a sus estudiantes una analogía explicativa, directa, bien explícita y en la que se relacionen esencias sobre un tema.
6. Desmante la analogía, desmenuzándola y explicándola
7. Presente a los estudiantes un conjunto de analogías deliberadamente incorrectas sobre las esencias que ha de aprender. Pídales detectar las incorrectas y debatir por qué lo son, mediante argumentación bien sustentada.
8. Presénteles a los estudiantes analogías correctas mezclándolas con incorrectas. Pídales que las analicen, detecten, argumenten y debatan el por qué son o no son correctas.
9. Presente analogías semi-estructuradas, correctas, para completa aportar la relación faltante, mediante diálogo reflexivo.

10. Propicie que los alumnos aventajados elaboren analogías esenciales y correctas bajo supervisión y orientación del profesor:

11. Incorpore a todo el grupo al debate de analogías generadas por ellos.

Hasta aquí una caracterización somera de diversas estrategias didácticas de tipo cognitivo. Lógicamente estas estrategias se complementan en su ejecución con medios presenciales (exposiciones y grupos de trabajo), medios visuales proyectados o no proyectados (tablero, papelógrafo, acetatos, diapositivas, videos), con técnicas de nuevas estrategias de la información (internet, video interactivo etc.)

Así mismo utilizan en su desarrollo presentaciones síntesis en el momento del proceso que sea oportuno, sin que se altere la característica no directiva que permite el desarrollo del pensamiento, el autoaprendizaje, la autoevaluación.

#### 4.4.2. La enseñanza por explicación y contrastación de modelos<sup>14</sup>

Frente a la asunción de que el aprendizaje de la ciencia debe recorrer los mismos pasos que la investigación científica y que el alumno debe emular la actividad de los científicos para acercarse a sus resultados, desde este enfoque se asume que la educación científica constituye un escenario de adquisición del conocimiento completamente diferente a la investigación y por tanto se dirige a metas distintas y requiere actividades de enseñanza y evaluación diferentes. El alumno no puede enfrentarse a los mismos problemas que en su día intentaron resolver los científicos, ya que los abordará en un contexto diferente, en el que entre otras cosas, dispondrá como elemento de reflexión y de redescipción representacional de los modelos y teorías elaborados por esos mismos científicos. Tampoco el profesor puede equipararse a un director de investigaciones, ya que su función social es muy diferente a la de un científico, pues no tiene que producir conocimientos nuevos ni afrontar problemas nuevos sino ayudar a sus alumnos a reconstruir el conocimiento científico.

Si NEWTON decía que sus descubrimientos fueron posibles porque actuaba «subido a hombros de gigantes» en alusión a todas las aportaciones de los científicos que le precedieron, la función social del profesor es ayudar a sus alumnos a subirse a los hombros de esos mismos gigantes, asimilando y reconstruyendo, a nivel social e individual, el acervo de la cultura científica. Para ello el profesor debe exponer a sus alumnos diversos modelos alternativos que deben contrastar con el fin de comprender

<sup>14</sup> POZO, Juan Ignacio y GÓMEZ Miguel A. Enseñar y aprender ciencia.





las diferencias conceptuales que hay entre ellos y, de esta forma, ser capaces de relacionarlos e integrarlos metacognitivamente. El alumno no tiene por qué seguir los pasos que siguieron los científicos, ni llegar al conocimiento por la misma vía en que en su día se elaboró, sino que debe reconstruir e integrar los valores, los métodos y los sistemas conceptuales producidos por la ciencia con la ayuda pedagógica de su profesor que debe, mediante sus explicaciones, hacer comprensibles y contrastables esos conocimientos.

### **Supuestos y metas de la educación científica**

Como en el caso anterior, desde este enfoque se asume una posición claramente constructivista con respecto al aprendizaje de la ciencia, si bien, como acabamos de ver, no se acepta necesariamente el isomorfismo entre la construcción del conocimiento científico y su aprendizaje por parte de los alumnos. La construcción del conocimiento científico y escolar implica escenarios sociales claramente diferenciados por sus metas y la organización de sus actividades (RODRIGO y ARNAY, 1997).

Por otra parte, la idea de que el aprendizaje de la ciencia implica una continua contrastación entre modelos, más que la superación empírica de un modelo por otro (Pozo, 1994), se acerca más a la hipótesis de la independencia entre esos diversos modelos o a su integración jerárquica que al supuesto de la sustitución de unos por otros. Mientras que algunos defensores de este enfoque adoptan los supuestos de la cognición situada (CARAVITA y HALLDÉN, 1994; KIRSHNER y WHISTON 1997) y con ellos la hipótesis de la independencia contextual entre diversas formas de conocimiento, otros asumen la posibilidad de integrar jerárquicamente unas formas de conocimiento en otras, tal como aquí hemos defendido.

En cualquiera de los casos, desde este enfoque se asume que la meta de la educación científica debe ser que el alumno conozca la existencia de diversos modelos alternativos en la interpretación y comprensión de la naturaleza y que la exposición y contrastación de esos modelos le ayudará no sólo a comprender mejor los fenómenos estudiados sino sobre todo la naturaleza del conocimiento científico elaborado para interpretarlos. La educación científica debe ayudar al alumno a construir sus propios modelos, pero también a interrogarlos y redescubrirlos a partir de los elaborados por otros, ya sean sus propios compañeros o científicos eminentes (GLYNN y DuIt 1995b; OGBORN Y Cols., 1996).

### **Criterios para seleccionar y organizar los contenidos**

El núcleo organizador de este enfoque didáctico son los modelos, es de-



cir la forma en que se representa el conocimiento existente en un dominio dado. En este sentido, a diferencia del enfoque anterior hay un interés explícito por los contenidos conceptuales, pero éstos se organizarían no tanto a partir de los contenidos conceptuales específicos (densidad, calor, movimiento, etc.) como de las estructuras conceptuales o modelos que dan sentido a esos conceptos (por ejemplo, en el análisis desarrollado en capítulos precedentes, interacción, conservación, etc.). Se trata de profundizar y enriquecer los modelos elaborados por los alumnos, que deben ir integrando no sólo cada vez más información sino también otros modelos y perspectivas. Asimismo se trata de que el alumno pueda interpretar las diferencias y similitudes entre diferentes modelos. De esta forma, por ejemplo, las estructuras conceptuales, pueden actuar como criterio estructurador del currículo, dirigiendo el proceso de construcción de los modelos elaborados por los alumnos, que deben ir integrando esos rasgos estructurales (interacción, equilibrio, conservación). Sin embargo si ésta es la meta y la estructura implícita del currículo, posiblemente no debe constituir su estructura o discurso explícito. En este sentido, es importante no confundir la meta del currículo con su método (Pozo, en prensa a). La manera de acceder a esas estructuras subyacentes, o implícitas, al entramado conceptual de los alumnos es a través de los contenidos conceptuales más convencionales, por ejemplo los conceptos específicos de la física y la química que hemos analizado en capítulos precedentes, que sin embargo no deberían concebirse como un fin en sí mismos sino como un medio para acceder a construir esas estructuras conceptuales que son las que dan sentido a esos conceptos, que constituirían los objetivos a corto plazo, las metas intermedias, para acceder a otras metas más profundas y generales.

### **Actividades de enseñanza y evaluación**

Frente a la homogeneidad de algunos de los enfoques precedentes, las propuestas basadas en la enseñanza mediante modelos son más bien heterogéneas e irían desde el entrenamiento directo en los modelos y estructuras conceptuales (por ej., interacción) para su aplicación posterior a diferentes contenidos específicos (energía, calor, etc.) (CHI, 1992; Pozo, 1994), al enriquecimiento e los modelos elaborados por los propios alumnos a partir de las discusiones con sus compañeros, las explicaciones del profesor y las evaluaciones recibidas (ARCÁ y GUIDONI, 1989), la presentación y contrastación de los modelos en el contexto de la solución de problemas (Pozo y GÓMEZ CRESPO, 1994), o la explicación de esos modelos por parte del profesor y su discusión con los alumnos (GBORN y Cols., 1996). De hecho, GLYNN y DUIT (1995b) acaban por elaborar una propuesta lo suficientemente amplia como para integrar los más diferen-



tes tipos de actividades de aprendizaje y enseñanza, que se declara explícitamente heredera de todos los enfoques antes mencionados (descubrimiento, exposición Ausubeliana, conflicto cognitivo, etc.). Aunque esta amplitud metodológica o debe confundirse nunca con un eclecticismo metodológico (una cierta sensación de que en el aula «todo vale») es consistente con la propia idea integradora de la que se nutre, no sólo desde el punto de vista conceptual sino también metodológico.

Huyendo de ambos extremos (el del «método didáctico» único y omnipotente que guía todas las actividades de enseñanza; y el del relativismo vacío según el cual todo vale), se trata de asumir la complejidad y diversidad de las situaciones didácticas que no permiten establecer secuencias de aprendizaje únicas. Sin embargo hay una cierta lógica interna a las actividades de enseñanza que rigen o guían este modelo, que queda ilustrada en el ejemplo presentado en la Tabla 8.4. Como puede verse, es preciso partir de que los alumnos se enfrenten, como en el modelo anterior, a problemas que despierten en ellos la necesidad de encontrar respuestas, que deben ser modeladas, explicitadas, pero también enriquecidas mediante la multiplicación de modelos alternativos. El profesor debe ejercer en diferentes momentos de la actividad didáctica papeles diversos, algunos de los cuales han ido apareciendo al analizar los enfoques anteriores: debe guiar las indagaciones del alumno, pero también de exponer alternativas, inducir o generar contrargumentos, promover la explicitación de los conocimientos, su redescipción en lenguajes o códigos más elaborados, etc.

Entre estos papeles que debe ejercer el profesor se recupera, como una de sus tareas más relevantes y complejas, la necesidad de explicar a sus alumnos los diversos modelos alternativos (OGBORN y Cols., 1996), pero desde estas posiciones la explicación no sería ya un monólogo, un discurso unívoco por arte del profesor, sino un diálogo (MORTIMER y MACHADO, 1997, 1998), una conversación más o menos encubierta (SÁNCHEZ, 1998a, 1998b), en la que el profesor crea diversos escenarios explicativos para hacer dialogar a los diversos modelos e interpretaciones posibles de los fenómenos estudiados, contrastándolos entre sí y redescibiendo unos en otros, es decir haciendo que se expliquen mutuamente con el fin de integrar unas explicaciones en otras. Esos diálogos o explicaciones mutuas entre modelos pueden adoptar, según Ogborn y Cols(1996), diferentes formatos:

- a) «Vamos a pensarlo juntos»: el profesor redescibe las ideas generadas por los propios alumnos, intentando explicitarlas y conectarlas con los modelos científicos



- b) «El narrador de cuentos»: el profesor convierte la explicación en una narración, un relato, en el que integra los diferentes argumentos explicativos
- c) «Dilo a mi manera»: los alumnos deben redescibir sus propias ideas e interpretaciones, reinterpretarlas, en términos de otro modelo, idealmente suministrado por el «profesor, utilizando con precisión el lenguaje y los códigos explicativos de ese modelo
- d) «Míralo a mi manera»: los alumnos deben partir de una teoría o modelo determinado para interpretar los problemas o fenómenos estudiados, deben intentar ponerse en el punto de vista de otro, preferiblemente un modelo científico, pero también la concepción alternativa de un compañero, para comprender las diferencias entre distintas perspectivas.

Esta multiplicación e integración de modelos debe reflejarse no sólo en las actividades de aprendizaje sino también en la evaluación, donde con frecuencia los alumnos suelen percibir que esas múltiples voces acaban por reducirse a una: la del profesor y el saber establecido. Es importante que el perspectivismo conceptual, necesario para el aprendizaje de la ciencia esté presente también en los criterios de evaluación. Se trata no tanto de exigir del alumno que se acerque a un modelo «correcto» previamente establecido, sino de promover la reflexión, el meta conocimiento conceptual y el contraste de modelos. Se trataría de utilizar tareas y criterios de evaluación que fomenten en los alumnos la capacidad de explicitar, redescibir y argumentar sobre sus modelos y los de los demás. Siguiendo a KUHN (1991), entre esos criterios estarían:

- a) la capacidad de definir o explicitar varias teorías alternativas para una situación, utilizando con precisión el lenguaje de cada una de ellas y discriminando entre sus diferentes interpretaciones
- b) la capacidad de buscar argumentos en contra de una teoría (incluida la propia)
- c) la capacidad de explicar una teoría diferente a aquella en la que uno cree, diferenciando entre conocimiento y creencia (RODRIGO, 1993),
- d) la capacidad de buscar datos a favor de diferentes modelos y teorías.
- e) y, por último, la capacidad de integrar o relacionar metacognitivamente diferentes explicaciones.

Más allá de aprender una teoría como verdadera, se trata de que el alumno comprenda lo que de verdadero hay en diversos modelos o teorías. Por ejemplo, no se trata de que aprenda un modelo de átomo como la teoría científicamente aceptada sino de enfrentarle a diferentes modelos de áto-



mo con el fin de que comprenda sus diferencias, pero también sus relaciones y la propia evolución del conocimiento científico, que hace que esos distintos modelos tengan contextos de uso diferentes (MORTIMER, 1995, 1998). Uno de los riesgos de esta multiplicación de representaciones es que los alumnos acaben por interpretarla más bien como una división de opiniones, en la que todas las interpretaciones (incluida la suya espontánea) son igualmente válidas. Aunque ese riesgo es mayor si se asume la hipótesis de la independencia entre representaciones que si se adopta el supuesto de la integración jerárquica, es sin duda uno de los problemas que aqueja a esta forma de entender la enseñanza de la ciencia.

### **Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles**

Algunas de las dificultades que cabe esperar de la puesta en marcha de esta forma de enseñanza son similares a las que señalábamos al analizar la enseñanza por investigación dirigida, ya que se derivan de las exigencias que las concepciones constructivistas subyacentes plantean a los profesores. Pero la enseñanza mediante modelos genera también problemas propios, uno de los cuales, como acabamos de señalar es inducir en los alumnos un cierto relativismo o escepticismo con respecto a toda forma de conocimiento, que vacíe de sentido la propia educación científica. Si todos los modelos o teorías valen ¿para qué estudiar los modelos científicos? al criticar la hipótesis de la independencia en favor de la integración jerárquica entre teorías, para evitar este relativismo es necesario enseñar a los alumnos a explicar o redescubrir unas teorías en otras, ya que de esta forma comprenderán cómo los modelos más complejos pueden integrar a los más simples, pero no a la inversa. El eclecticismo teórico es un riesgo real cuando la diferenciación entre las diversas teorías se apoya en su contexto

Otro problema que suscita este enfoque es la posible generalidad o transferencia relativa de los modelos aprendidos a nuevos dominios o conceptos. Esta posible generalización de estructuras conceptuales a nuevos dominios es limitada e insuficiente si no se acompaña de conocimiento conceptual en ese dominio. La instrucción a través de modelos probablemente requerirá que esos modelos o estructuras conceptuales más generales se adquieran en los dominios específicos, con un contenido conceptual específico, de forma que luego puedan ser transferidas o generalizadas a nuevos dominios (CECI y NIGHTINGALE, 1990).

El hecho de que el currículo se organice a partir de ciertas estructuras conceptuales subyacentes no debe implicar que éstas constituyan el contenido básico del currículo, sino que éste debe presentarse a partir de



contenidos específicos que sirvan para contrastar diversos modelos y estructuras conceptuales, tal como hemos intentado mostrar en la Segunda Parte de este libro, al analizar las relaciones entre esas estructuras conceptuales y los contenidos conceptuales específicos de la física y la química.

Hay otro problema que plantea la enseñanza de la ciencia como explicación y contrastación de modelos, y es que una vez más parece restringir la instrucción científica al ámbito del conocimiento conceptual, relegando a un segundo plano los contenidos procedimentales y actitudinales. Aunque el uso y contrastación de diversos modelos conceptuales implica no sólo un dominio conceptual de los mismos sino también actitudes (relativismo, rigor, etc.) y procedimientos específicos (de argumentación, contrastación empírica, etc.), es cierto que este enfoque educativo está más centrado en la construcción de modelos conceptuales. Por ello, desde este enfoque será preciso destacar la importancia de los procedimientos necesarios para realizar esa construcción, tanto los específicamente relacionados con hacer ciencia como aquellos otros, de carácter más general, necesarios para aprender ciencia.

Para ello, como proponen GLYNN y Dult(1995a), es preciso que en este enfoque se integren algunas aportaciones desarrolladas desde otras posiciones anteriores, que resultan compatibles con él. De hecho una buena manera de concluir este libro puede ser intentar una última integración jerárquica, la de los múltiples papeles y métodos que debe desplegar un profesor para ayudar a sus alumnos a aprender ciencia, a través del contraste entre las exigencias de estos diversos enfoques de educación científica que hemos venido planteando.

Un ejemplo de cómo puede trabajarse la caída de los cuerpos en el aula mediante la explicación y contrastación de modelos

### **La caída libre de los cuerpos**

De forma intuitiva, todos nosotros, y no sólo los alumnos, tendemos a creer que, si comparamos la caída de dos cuerpos con masas diferentes, aunque se suelten a la vez, siempre llegará antes al suelo el objeto más pesado. Una propuesta de cómo puede trabajarse esta idea con alumnos de Educación Secundaria sería la siguiente:

#### **1. Activación y evaluación de los conocimientos previos**

Se trata de seleccionar una o varias tareas que sean relevantes para los alumnos y que sirvan para sacar a la luz esas ideas implícitas. Por ejemplo:



«Si dejamos caer dos piedras desde una misma altura, una grande y otra pequeña, ¿cuál crees que llegará antes al suelo?»

Pueden obtenerse respuestas en términos: «porque sí», «porque es más pesada», etc. Pero el debate entre los alumnos lleva a que poco a poco vayan haciendo explícitas sus teorías. Se trata de promover una reflexión sobre el propio conocimiento, que se continúa y profundiza cuando ese conocimiento se contrasta con el de los compañeros y con algunos datos relevantes que puedan recogerse sobre el fenómeno estudiado.

## 2. Contrastación de modelos y puntos de vista

Una vez que el debate ha facilitado la explicitación de varios puntos de vista alternativos, el profesor puede inducir la realización de una experiencia que permita comprobar que ocurre en la práctica. La caída de los cuerpos puede dar lugar a experiencias sencillas que los alumnos pueden realizar fuera del aula, a ser posible en «pequeños grupos de investigación», de forma consciente y planificada: qué se ha hecho, por qué se ha hecho y cuáles son los resultados obtenidos. Suelen obtenerse resultados contradictorios dependiendo del material utilizado, Por ejemplo:

- «Cuando lo hicimos con una pelota de tenis vacía y otra llena de tierra, llegó antes la rellena»,
- «Con una goma de borrar y un libro, llegó antes la goma».
- «Cuando comparamos, un papel y un lápiz, llegó antes el lápiz».
- «El papel y el lápiz llegan a la vez». El papel se había comprimido formando una bola.
- «El libro llega a la vez que la goma de borrar si se deja caer de canto»,

El profesor deberá retomar esos resultados a modo de contraejemplos para la discusión en gran grupo. En caso de que no hayan surgido en la experiencia realizada, podrá incluso proponerlos él,

## 3. Introducción de nuevos modelos

Probablemente la discusión en gran grupo de los resultados obtenidos en cada una de esas investigaciones genere nuevas concepciones que superen las que inicialmente, de modo implícito, tenían los alumnos. Pero puede también que esto no suceda. En ese caso, dependiendo de los objetivos fijados inicialmente, puede que sea necesaria una exposición de la teoría científica por parte del profesor.



#### 4. Integración de modelos

¿Cómo es posible que en muchos de los resultados obtenidos, aparentemente, las predicciones de la teoría científica no se cumplan? Los alumnos son capaces de llegar a distintas conclusiones, comparando sus resultados a partir del efecto de las variables que intervienen en la situación real (forma del objeto, rozamiento del aire, densidad, etc.) frente a la predicción de la ciencia para los casos ideales. Evidentemente, el nivel de análisis al que se llegue dependerá del nivel educativo y de los objetivos concretos que se hayan marcado.

##### 4.4.3. Las prácticas empresariales (y /o pasantías)

###### Concepto

Son intercambios que se orientan a facilitar el encuentro entre estudiantes, docentes, o trabajadores, de características similares, con el propósito de promover el canje o reciprocidad de experiencias significativas "in situ", como una estrategia innovadora de perfeccionamiento de la competencia específica, basado en el aprendizaje entre pares.

Las pasantías o prácticas ofrecen una buena posibilidad de entrar en contacto con el mundo del trabajo. Ellas permiten aplicar lo aprendido en las aulas al trabajo práctico de todos los días bajo la supervisión de colegas más experimentados. También sirven para confirmar si las metas laborales perseguidas son las correctas.

Algunas carreras o programas de formación exigen prácticas obligatorias. Estas son generalmente parte del estudio.

###### Objetivos

Las Pasantías y/o Prácticas Empresariales de los estudiantes, persiguen la aplicación, complementación y profundización de los conocimientos que éstos han adquirido a lo largo de su etapa de formación o lectiva, así como la transferencia, adaptación, innovación y /o generación de nuevos conocimientos; que contribuyan no sólo a su propio proceso formativo, sino al mejoramiento de los procesos productivos y la competitividad de las empresas y al desarrollo del sector productivo en general. Igualmente, dicha práctica permitirá a los estudiantes optar por su titulación y/o su título de formación profesional correspondiente.

###### Proceso Metodológico

1. La estructura de los programas de pasantía y/o práctica consiste en la vinculación con empresas de los diversos sectores de la economía





local, regional y nacional, de estudiantes pertenecientes a los diferentes programas formativos establecidos por la institución y que a través de las Pasantías y/o Práctica Empresarial aplican y fortalecen los conocimientos adquiridos durante su formación profesional.

2. A través de los contratos de aprendizaje y previo acuerdo de las necesidades específicas de las empresas, las instituciones formativas y las empresas definen los grupos de estudiantes y las modalidades de formación mas acordes a sus especificidades técnicas y tecnológicas, estudiantes, quienes consultando sus áreas de interés y capacidades, deben realizar todos los procesos requeridos para vincularse a éstas (entrevistas y trámites en general).
3. Una vez seleccionada la empresa, los estudiantes asignados a ella realizarían las actividades propias de su formación en la empresa, lo cual les implica efectuar un trabajo bajo el acompañamiento de pares existentes en las empresas y bajo la coordinación de una coordinación académica de la institución formativa, durante el tiempo estipulado en su respectivo pensum o programa de formación.
5. La institución formativa, debe asignar docentes del área específica de formación, quienes deben actuar como asesores de los estudiantes y cuyo objetivo fundamental es darles la orientación que estos requieran durante el desarrollo de su trabajo de Pasantía y Práctica Empresarial, además de contribuir a la solución de las dificultades que se les presenten en el desarrollo dela misma. Así mismo, la empresa deberá designar a uno de sus funcionarios para que dirija y coordine el desarrollo del proyecto al interior de la empresa, actuando por ende como interlocutor válido entre esta, el estudiante y el asesor asignado por la institución formativa, garantizando así el logro de los objetivos propios de la Pasantía y la Práctica Empresarial.
6. Las prácticas empresariales darán lugar a una evaluación a partir de los informes realizados por los interlocutores y/o pares asignados por la empresa y los respectivos informes generados por los estudiantes y el respectivo asesor y/o coordinador de la práctica empresarial. En dichos informes se deben consignar los aspectos relacionados con el desempeño en el trabajo, para lo cuál es necesario generar una serie de indicadores que permitan dicha valoración.
7. Las prácticas empresariales y/o pasantías tendrán una duración designada en cada uno de los programas de formación, lo cuál comúnmente se denomina etapa lectiva y etapa productiva).

#### 4.4.4. La enseñanza para la comprensión<sup>15</sup>

Es un modelo didáctico fundado en las concepciones pedagógicas constructivista y desarrollista de procesos mentales. Se diseñó en la Universidad de Harvard bajo la coordinación de Davis Perkins y el apoyo de Howard Gardner (autor de la teoría de las inteligencias múltiples) y se ha aplicado con éxito en muchas instituciones educativas, particularmente de los Estados Unidos.

La enseñanza para la comprensión se apoya en parámetros tales como:

1. Niveles de comprensión
2. Actividades de comprensión
3. Metas de comprensión
4. Representaciones potentes o imágenes mentales
5. Tópicos generadores

Estos parámetros se describen detalladamente a continuación, para que sirvan de estructura a partir de la cual se puede diseñar un currículo y planear cada uno de los cursos que usualmente se ofrecen en cualquier institución educativa.

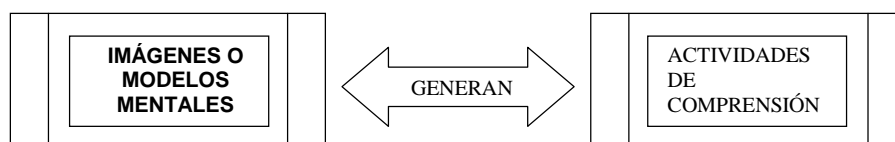
Este modelo rompe con la tradición basada en contenidos y obliga al docente a centrarse en el alumno como matriz del proceso educativo. Igualmente, reta a las instituciones educativas a establecer programas y planes de estudio orientados al desarrollo progresivo de las competencias intelectuales de las personas.

<sup>15</sup> OLGA INÉS BEDOYA SOBÓN. [cognicion@epm.net.co](mailto:cognicion@epm.net.co)



ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN<sup>16</sup>

METAS DE LA EDUCACIÓN	ACTIVIDADES DE COMPRESIÓN (Son aquellas que requieren PENSAR. Asumen el aprendizaje como consecuencia del pensamiento)	CARACTERÍSTICAS DE LA COMPRESIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retención</li> <li>• Comprensión</li> <li>• Uso activo del conocimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación<sup>1</sup></li> <li>• Ejemplificación</li> <li>• Aplicación</li> <li>• Justificación</li> <li>• Comparación y contraste</li> <li>• Contextualización</li> <li>• Generalización</li> <li>• Extrapolación</li> <li>• Predicción</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Planteamiento de hipótesis</li> <li>• Cuestionamiento de supuestos</li> <li>• Búsqueda de pautas en las ideas</li> <li>• Identificación de patrones</li> <li>• Reconocimiento de principios</li> <li>• Relación de conocimientos nuevos con los previos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quien comprende más allá de información suministrada: genera actividades creativas</li> <li>• Requiere diferentes tipos de pensamiento<sup>2</sup></li> <li>• Es abierta y gradual</li> </ul>



<sup>16</sup> PERKINS, David. La escuela inteligente. Gedisa: 1995. Barcelona.

<sup>17</sup> MENDOZA B. Judith.

Las **imágenes** o **modelos mentales** son un tipo de conocimiento holístico y coherente de algo. Por su **amplitud, coherencia, creatividad y accesibilidad**, operan al proporcionar algo con lo cual razonar cuando se realizan actividades de comprensión.

Las **imágenes mentales** están directamente relacionadas con las **formas de representación simbólica** que posee o a las que puede acceder una persona, y por lo tanto cumplen una función central en la **comprensión del tema**, pero a menudo no forman parte de lo que se denomina "contenido".

El tratamiento de cualquier tema debe cumplir las siguientes condiciones:

1. Ofrecer una instrucción que fomente el desarrollo de imágenes mentales pertinentes.
2. Posibilitar que el estudiante practique reflexivamente las actividades de comprensión propuestas para mejorar su rendimiento y afianzar sus imágenes mentales
3. Proveer al estudiante de retroalimentación y realimentación informativa para perfeccionar sus actividades de comprensión
4. Generar motivación intrínseca y extrínseca en el estudiante.

Los **temas o tópicos generadores** implican reorganizar el currículo en torno a ellos, para que den origen y apoyo a las actividades de comprensión. Deben caracterizarse por su centralidad, accesibilidad y riqueza conceptual (extrapolaciones y conexiones).



NIVELES DE COMPRENSIÓN	ACTIVIDADES DE COMPRENSIÓN	IMÁGENES MENTALES
<p><b>1. Contenido.</b> Conocimiento y práctica referido a <i>datos y procedimientos de rutina</i>.</p>	<p>En este nivel se implican actividades de <b>reproducción</b>, no de comprensión, tales como repetición, paráfrasis, ejecución de procedimientos de rutina.</p>	<p>Son particulares y estrechas: lista de fechas, tabla de datos, etc.</p>
<p><b>2. Resolución de problemas.</b> Conocimiento y práctica relacionado con la <i>solución de problemas</i>.</p>	<p>Solución de problemas<sup>1</sup></p>	<p>Deben guiarse hacia heurísticos de abordaje, análisis y procesamiento de la información relacionada con los procesos de resolución de problemas.</p>
<p><b>3. Epistémico.</b> Conocimiento y práctica relacionado con la <i>justificación y explicación</i> en la asignatura.</p>	<p>Generar explicaciones y justificaciones</p>	<p>Expresan las formas de justificación y explicación correspondientes a la disciplina. Qué sería evidencia adecuada para, prueba confiable en, etc.</p>
<p><b>4. Investigación.</b> Conocimiento y práctica referente al modo <i>como se discuten los resultados y se construyen conocimientos</i> en la materia.</p>	<p>Plantear hipótesis nuevas (al menos para uno mismo) Cuestionar supuestos Etc.</p>	<p>Implican un espíritu que afronte riesgos y a las pautas de identificación de lo que sería una hipótesis potencialmente iluminadora y válida.</p>

MODELOS ANALÓGICOS	Son representaciones que proporcionan algún tipo de analogía con el fenómeno real que se va a estudiar.
MODELOS CONSTRUIDOS	Son modelos que se van elaborando en el curso con un propósito inmediato: se hace el diagrama, se programa la simulación, etc. para no recurrir a la alusión directa a la experiencia cotidiana, pues puede inducir a errores.
MODELOS DEPURADOS	Estas representaciones eliminan los elementos extraños para subrayar las características fundamentales.
MODELOS CONCRETOS	Son representaciones del fenómeno, concretándolo en casos, ejemplos, imágenes visuales, etc.

## Bibliografía

- BEDOYA Tobón, Olga Inés. la enseñanza para la comprensión. documento. Medellín.2003.
- LOTERO OROZCO, Gildardo. La discusión en el seminario investigativo. Medellín. 1992
- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY. Vicerrectoría académica. El método de proyectos como técnica didáctica.
- MENDOZA B. Judith. modelo de diseño instruccional como guía para orientar la práctica .en la universidad nacional abierta. UNA .2002
- VALLE ARIAS Antonio, BARCA LOZANO, Alfonso, GONZALEZ Ramón y NUÑEZ P. José. Las estrategias de aprendizaje. Revisión teórica y conceptual. En Revista Latinoamericana de psicología.1999.Volumen 31 No 3.
- RODRÍGUEZ, L. Barreiro y otros. Enfoques y Métodos para capacitación de Dirigentes. La Habana, Cuba, 1985.
- GONZÁLEZ América. Programa PRYCREA para el Desarrollo de la Persona Reflexiva y Creativa. Habana.1999
- POZO, Juan Ignacio y GÓMEZ Miguel A. Aprender y enseñar ciencia. Ediciones Morata. Madrid. 1999.
- UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. FACULTAD DE MEDICINA. El microcurrículo. Medellín. 2000.
- UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. VICERRECTORÍA D DOCENCIA. Programa de desarrollo pedagógico docente. Estrategias .....Medellín. 1995.
- SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. División de Desarrollo Técnico Pedagógico.  
.....Medellín. 2002.
- //www.sistema.itesm.rnx/va/dide/inf-doc/estrategiasada

## Glosario

**EL APRENDIZAJE:** es un proceso comunicativo mediado en el cual se adquieren conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes a través de diferentes estrategias, técnicas y medios disponibles para el alumno, construido en contextos de solución de problemas y a través de la colaboración con otros.<sup>17</sup>

**EL CONOCIMIENTO:**<sup>18</sup> Se concibe el conocimiento como una herramienta para comprender y transformar la realidad puesto que el hombre se circunscribe y se significa en el mundo a partir de entenderlo y de interactuar con los otros en un intercambio constante de significados. El conocimiento se crea a partir de la interactividad del estudiante con los factores ambientales, por esta razón es esencial que el conocimiento esté incorporado en la situación de aprendizaje. Brow, Collins y Duguid (1989) sugieren que las situaciones de aprendizaje realmente coproducen el conocimiento junto con la cognición a través de la actividad.

**EL DOCENTE:**<sup>19</sup> Se concibe al docente como un conductor y orientador del aprendizaje, cuyo propósito es lograr la participación, la independencia y responsabilidad de los alumnos. Dentro de esta nueva perspectiva el papel del docente /tutor es el de guiar, apoyar y facilitar el proceso de aprendizaje del estudiante mediante la interacción directa o exposición multimedia, la mediación y la comunicación compartida. Esto trae como consecuencia que se genere un sistema de aprendizaje, cuyo eje central es el alumno, en un sistema relacional basado en el diálogo y la cooperación entre los estudiantes.

**EL ESTUDIANTE:**<sup>20</sup>, según (Tiffin, 1997) los estudiantes : ...no solo son estudiantes mejor educados, sino ciudadanos educados de una manera diferente en la que las habilidades de razonamiento, la creatividad y la comprensión internacional, y la habilidad para comprender y valorar las diferentes culturas serán importantes y necesarias en el mercado laboral..."

---

<sup>18</sup> Ibid. P.

<sup>19</sup> Ibid. P.

<sup>20</sup> Ibid. P.