

FAMILIA DE LOS MODELOS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

INDUCTIVO BÁSICO

Escenario



Esquema



Resumen

Modelo de intervención en grupo

Objetivo

Procedimiento

Evaluación

Directivos

FORMACIÓN DE CONCEPTOS

Escenario



Esquema



Resumen

Modelo de intervención en grupo

Objetivo

Procedimiento

Evaluación

Directivos

INDAGACIÓN CIENTÍFICA

Escenario



Esquema



Resumen

Modelo de intervención en grupo

Objetivo

Procedimiento

Evaluación

Directivos

Autoría (CEP Arucas): M^a Carmen Falcón Díaz, Pedro L. González López, Pedro Lemes Castellano, Ricardo Navarro Pérez, Ignacio Sáenz de Miera García, Montserrat Santana Arencibia, Margarita Rojas Martín e Inmaculada Quintana Delgado



Supuestos



Presupuestos del modelo según Hilda Taba:

1. Es posible enseñar a pensar, es decir, contribuir al desarrollo de la capacidad de comprensión inductivamente a través de la práctica.
2. Pensar es una transacción activa entre el individuo y los datos.
3. Los procesos de pensamiento evolucionan en una secuencia que posee racionalidad propia, esto significa que la persona debe familiarizarse con unas habilidades antes de pasar a otras.

Principios de intervención



- ✓ Las estrategias han de llevarse en el orden y tiempo expuestos anteriormente. Ya sea en una unidad concreta o a largo de un curso.
- ✓ Es importante evaluar si el alumnado está en condiciones para incrementar el grado de complejidad con nuevas experiencias y nuevas actividades cognitivas.
- ✓ En todas las fases el docente conduce la estrategia mediante preguntas inductoras para guiar al alumnado de una fase a la siguiente en el momento oportuno.
- ✓ El docente debe controlar el procesamiento de la información por parte del alumnado para luego usar adecuadamente esas preguntas.
- ✓ Es aconsejable que el docente comience conduciendo al alumnado a través de actividades basadas en conjuntos de datos, y, más tarde, enseñarles a crear y organizar conjuntos de datos.

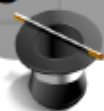
Secuencia de tareas



PROFESORADO	ALUMNADO
1. Formación de conceptos: estrategias o fases a seguir	
a. Presenta el problema, o el listado de ítems, e induce con preguntas del tipo ¿qué se vio, oyó o advirtió?	a. Identifica, diferencia y enumera datos sobre el problema (separa ítems).
b. Induce al agrupamiento con preguntas ¿qué cosas deben ir juntas? ¿cuál es el criterio?	b. Agrupa los elementos comunes en categorías.
c. Supervisa la categorización, haciendo preguntas: ¿cómo llamarían a estos grupos? ¿qué cosas pertenecen a qué?	c. Crea rótulos para las categorías, determinando el orden jerárquico de los ítems.
2. Interpretación de datos:	
Supervisa el proceso e induce con preguntas: a. ¿Qué advirtió o encontró? b. ¿Por qué sucedió esto? c. ¿Qué se puede concluir?	a. Identifica los datos relevantes y las relaciones críticas b. Relaciona entre sí las categorías y busca relaciones causa-efecto. c. Infiere conclusiones a partir de esos datos; hace extrapolaciones...
3. Aplicación de principios	
Supervisa el proceso e induce con preguntas: a. ¿Qué sucedería si...? b. ¿Por qué piensas que sucederá eso? c. ¿Por qué piensas que esos es generalmente verdadero?	a. Predice posibles consecuencias o hace hipótesis. b. Fundamenta las predicciones o las hipótesis. c. Verifica las hipótesis

Competencias del docente

- ✓ Sabe conducir las estrategias mediante preguntas inductoras para pasar de una fase a otra.
- ✓ Evalúa si el alumnado está en condiciones para nuevas actividades cognitivas.
- ✓ Maneja información, habilidades, formación de hipótesis.
- ✓ Ayuda a procesar los datos de manera cada vez más compleja, incrementando la capacidad de procesamiento de datos del alumnado.
- ✓ Posee un repertorio básico de estrategias inductivas.



Recursos didácticos

Gran cantidad de fuentes de donde obtener datos sin agrupar.



Condiciones de aplicación



Modelo Inductivo Básico

- ✓ Este modelo puede aplicarse en cualquier área curricular que tenga gran cantidad de datos que necesiten ser organizados.
- ✓ El modelo se aplica para desarrollar la capacidad de comprensión.
- ✓ Conviene aplicarlo para enseñar los contenidos, y no convertirlo en una actividad esporádica.

Sistema social



Clima cooperativo, con mucha actividad del alumnado. El docente inicia las fases y controla las actividades, pero su actitud es de cooperación. Conforme el alumnado aprende las estrategias, asume mayor control.

Efectos formativos



- ✓ Desarrolla la capacidad de indagación y comprensión.
- ✓ Supone el procesamiento de gran cantidad de información.
- ✓ Favorece el procesamiento creativo de la información.
- ✓ Induce a recopilar y examinar en detalle la información, para organizarla en conceptos y aprender a manipularlos.
- ✓ Aumenta la capacidad para formar conceptos eficazmente.
- ✓ Se puede aprender a examinar la información desde muchos ángulos, analizando todos los aspectos.
- ✓ Se puede aprender a categorizar las categorías.
- ✓ Favorece el pensamiento lógico.

MODELO INDUCTIVO BÁSICO

ESCENARIO

Maite es una maestra de primer ciclo de primaria, primer curso. Viene trabajando con el mismo grupo de alumnos y alumnas desde Infantil de tres años. En cursos anteriores ha realizado con ellos dos proyectos de trabajo referidos a los gusanos de seda. De uno de estos proyectos anteriores quedó abierta la posibilidad, dado el interés, de trabajar con otro tipo de gusanos como el de la mariposa monarca, quedando una compañera del centro en traerles una muestra cuando estuviesen disponibles. Así es como llegó Maite un día a clase, con una planta nueva y tres preciosos gusanos, para conocer entre todos, incluida ella misma, lo que se pudiera descubrir acerca de ellos. Inmediatamente el alumnado comenzó a lanzar toda una serie de preguntas y propuestas para organizarse en el trabajo. Se escribieron en un papel y se pusieron en un corcho, primero de forma aleatoria, luego ordenadamente, clasificando las preguntas en categorías o por similitud. Al lado lanzaron propuestas de posibles acciones a realizar al inicio, y seguidamente el responsable (grupo o individual) de la tarea.

Influenciados quizá por el conocimiento previo que tienen de los gusanos de seda, quedaron tres grandes grupos de preguntas que implicaban todo un desglose inicial de tareas. Estas preguntas se pueden resumir en las siguientes:

¿Qué o para qué son?

¿Cómo viven?

¿Cómo se desarrollan?

En cuanto a las tareas, algunas de ellas se referían a la búsqueda de documentación en libros y a través de personas acerca de los gusanos; otras tareas referidas a cuidado, limpieza y alimentación; finalmente otro grupo se encargaba de la observación y registros de aquello significativo que se pudiera encontrar.

A partir de ese primer día comenzaron a ocurrir acontecimientos que hicieron que se modificasen esas tareas iniciales y los agrupamientos o responsables.

Por una parte, al día siguiente de la llegada de los gusanos al aula, se encontraron con que estos habían “desaparecido”, descubriendo más tarde que dos se habían colgado del rabito y doblado en el borde de la maceta, debajo de una hoja de planta cercana y el tercero, que estuvo perdido varios días, resultó estar en la cortina. Un día después el gusano ya no estaba en su lugar había una preciosa crisálida verde con puntitos dorados. A los 15 días, más o menos, se pone de color naranja y se comienza a distinguir algo dentro. A los 18 sale una preciosa mariposa, quedando la piel casi transparente de la crisálida, pegada donde estaba. Las mariposas tardaban unas horas en poder estirar sus alas y volar, hasta que al final las dejaron salir del aula.

Paralelamente a la observación de las crisálidas, dado que gran parte del proyecto consistía en la observación de los gusanos, el que estos se transformaran desde el primer día les creó desánimo así que, modificaron las tareas incluyendo la nueva de conseguir otros ejemplares. Paralela e inesperadamente un día comprobaron que en la planta comenzaron a aparecer gusanitos de unos tres milímetros que dejaban unas picaditas en las hojas de las plantas. Descubrieron que unos puntitos blancos como polvo de tiza que había en las hojas eran huevos de gusanitos. A partir de ahí comenzaron la observación prevista desde el inicio, llevando registro del tamaño que tenían transcurridos los días y comprobando que realizaban mudas de la piel, difícil de determinar cuántas, pues los gusanos comenzaron a ser bastantes como para reconocer de quien era cada muda que aparecía en las hojas. Los gusanos tardaban de 18 a 21 días

en alcanzar el tope de crecimiento, unos cinco centímetros, luego ya se colgaban, y se alejaban de la planta para poder pasar la siguiente etapa.

Por otra parte, tras comprobar que los gusanos sólo comían de esa planta llamada asclepia, ésta comenzó a tomar importancia, dado que se acababa rápidamente conforme los gusanos crecían. Se creó un nuevo grupo de encargados para tratar de conseguirlas a través de la vía de la profesora proveedora inicial, que no disponía de más en aquel momento. Ella les proporcionó la pista de que, al tratarse de una planta autóctona, probablemente la tuvieran en la granja del Cabildo. Se concertó visita para conseguirlas pero, además, la persona de allí que les atendió les dio información de las mariposas, que contrastaron y complementaron con las informaciones que ellos/as, junto a la profesora y con sus familias, habían conseguido en los libros y en Internet.

Además del registro del crecimiento se llevó un cálculo aproximado de las hojas que consumía cada gusano, pero a medida que se multiplicaban era difícil llevar un registro con exactitud, cada una de las matas podía servir para que ocho gusanos alcanzasen la vida adulta y así hacer la crisálida. También llevaron un cálculo de los que se morían en el crecimiento, sin saber por qué.

Llegaron a predecir cuándo saldría una mariposa, y la pudieron grabar en video y verla salir. Elaboraron además un dossier conjunto de la clase, le dieron forma de libro y lo expusieron en el centro el día del libro, con la película de la mariposa saliendo, como apoyo visual al mismo. También se contó el proceso en las clases, contestando a las preguntas que surgieron de chicos y chicas mayores, mostrando una gran soltura a la hora de explicar las experiencias.





FAMILIA DE LOS MODELOS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN:

Modelo de formación de conceptos



Supuestos

Este modelo se basa en enumerar los atributos que pueden usarse para distinguir qué ejemplos se ajustan a una categoría y cuáles no. En el modelo inductivo básico (que elabora conceptos) el alumnado tiene que decidir sobre qué base construirá las categorías, en el de formación de conceptos el alumnado tiene que comprender los *atributos* de una categoría que ya existe, comparando ejemplos que contienen las características del concepto con otros ejemplos que no las tienen (*ejemplares*).



Principios de intervención

- ✓ Tres factores a tener en cuenta para desarrollar el modelo:
 - Los ejercicios diseñados nos servirán para estudiar cómo piensa nuestro alumnado.
 - El alumnado se volverá más eficiente en la formación de conceptos, modificando las estrategias y aprendiendo otras nuevas.
 - Con pocas variaciones en el uso de la información podemos influir en cómo será procesada por los estudiantes.
- ✓ Los primeros ejemplares positivos deben ser los prototipos más claros posibles, más adelante se pueden introducir otros más ambiguos. No conviene “engañar” con ejemplares confusos.
- ✓ Dejar claro cuáles son los atributos determinantes de un concepto.
- ✓ Apoyar las hipótesis de los estudiantes, favoreciendo su verificación comparándolas entre ellas, subrayando su carácter hipotético.
- ✓ Especial atención al análisis de los propios conceptos y a las estrategias de reflexión en la última fase.
- ✓ Estimular el valor que tiene el emplear diversas estrategias para formar conceptos.

FAMILIA DE LOS MODELOS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN:

Modelo de formación de conceptos

Secuencia de tareas



PROFESORADO	ALUMNADO
FASE 1: presentación de datos e identificación del concepto	
a. Presenta pares de ejemplares (ítems) positivos y/o negativos (pueden ser acontecimientos, individuos, objetos...).	a. Compara los atributos en los ejemplares positivos y negativos.
b. Les dice al alumnado que todos los positivos tienen un concepto en común.	b. Construye y verifican hipótesis sobre la naturaleza del concepto.
	c. Nombra los conceptos y enuncian sus definiciones conforme a sus atributos esenciales.
FASE 2: verificar la formación del concepto	
a. Presenta ejemplares no rotulados para ver si identifican correctamente los ejemplares positivos.	a. Verifica la formación de conceptos identificando los ejemplos no rotulados.
b. Solicita al alumnado que presente ejemplares propios	b. Propone ejemplos propios.
c. Confirma las hipótesis y replantea las definiciones conforme a los atributos esenciales	c. Confirma o rechaza sus hipótesis originales.
FASE 3: análisis de las estrategias de pensamiento	
a. Pide que compartan las hipótesis.	a. Describe sus hipótesis y cómo evolucionaron durante el proceso. Analizan así las estrategias mediante las cuales obtienen los conceptos.
b-c. Dirige la discusión y acuerdos sobre las estrategias e hipótesis.	b. Compara la eficacia de las diferentes estrategias.
d. Presenta el rótulo técnico del concepto.	c. Acuerda las hipótesis más verosímiles y las rotulan.
	d. Buscan nuevos ítems que se ajuste al concepto.

FAMILIA DE LOS MODELOS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN:

Modelo de formación de conceptos

Competencias del docente

- ✓ El docente elige el concepto, selecciona ejemplos positivos y negativos y los ordena en una serie. Los libros de texto no están diseñados de esta forma, tendría que hacer un esfuerzo para extraer de ellos los ejemplos.
- ✓ Actúa como si fuera un registro, siguiendo de cerca los conceptos (hipótesis) y atributos.
- ✓ Provee de ejemplos adicionales.
- ✓ Apoya y valora las diferentes estrategias de pensamiento.
- ✓ Conoce y maneja gran cantidad de datos.

Condiciones de aplicación

- ✓ La idea de aprender conceptos y clarificar atributos se opone a buena parte de la práctica docente actual. No conviene empezar dando definiciones y listas de atributos. La clarificación debe hacerse después de que el alumnado abstraiga los conceptos.
- ✓ Si se hace hincapié en la adquisición de nuevos conceptos, el docente subrayará sus atributos y rótulo.
- ✓ Si el énfasis recae en el proceso inductivo, se proporcionan pocos ejemplares y se refuerza la participación y perseverancia del alumnado.
- ✓ Puede utilizarse con todas las edades y niveles de escolaridad. Para los más pequeños el concepto y los ejemplos deben ser relativamente simples, y dirigido por el docente (no cabe la fase 3).
- ✓ El modelo sirve para evaluar hasta qué punto el alumnado domina las ideas iniciales, cuál es la profundidad de sus conocimientos y refuerza los conocimientos previos.
- ✓ Sirve para abrir una nueva área conceptual iniciando una serie ordenada de indagaciones grupales o individuales.
- ✓ Especialmente útil para los estudios sociales, como alternativa a aquellas unidades que dependen de la lectura y de los informes del estudiante.

Sistema social

Inicialmente el proceso es bastante dirigido. Al adquirir más experiencia, los estudiantes toman más la iniciativa.



Recursos didácticos

Materiales y datos cuidadosamente seleccionados y organizados como ejemplares positivos y negativos.

Efectos formativos



- ✓ Pone en práctica el razonamiento inductivo.
- ✓ Permite mejorar las estrategias para construir conceptos.
- ✓ Facilita la comprensión de puntos de vista alternativos y la tolerancia.
- ✓ Con la práctica los estudiantes dominan el procedimiento de formación de conceptos.
- ✓ Cuanto más conocen el procedimiento aplicarán de forma más eficaz el conocimiento conceptual.
- ✓ Válido para todas las etapas, aunque la tercera fase funciona con alumnos-as algo mayores.
- ✓ Da la oportunidad al alumnado de analizar sus procesos intelectuales y ayuda a crear estrategias más eficaces.

MODELO DE FORMACIÓN DE CONCEPTOS

ESCENARIO

M. es una profesora de Infantil de 4 años, segundo curso que está con este grupo de alumnado. Su modo de trabajar en clase normalmente es proponiendo a los niños/as gran parte del tiempo el trabajo por rincones de aprendizaje, donde se plantean y se marcan tareas semanales y el alumnado va pasando rotativamente por ellos. Algunas de las actividades que se proponen son libres, otras inducidas y explicadas en gran grupo y que cada alumno/a realiza cuando quiere y otras son totalmente dirigidas por ella en grupos de 4 ó 5 niños/as, como es el caso de hoy.

Se encuentra en el “rincón de las palabras”, sentada en una mesa circular junto con el resto de los chicos (5 en total). A menudo suelen jugar con las tarjetas de palabras (colecciones ICCE) donde aparecen dibujos y palabras escritas, de diferente tipo de vocabulario (profesiones, Alimentos, ropas, etc). En el centro de la mesa hay un tablero con un círculo y les dice que han de adivinar las cartas que tienen una determinada característica y que deben ir sobre el círculo y las que no la tengan, fuera, habiendo en ambos grupos igual número de cartas.

Las cartas presentadas corresponden a las palabras: *Pez, sol, col, perro, lápiz y pollo*.

Los niños se lanzan a agruparlas explicando y argumentando cada uno de los movimientos

-Agrupan cosas de clase, pero han de contar el *pez* y el *sol*, que los demás no lo ven relevante.

-Agrupan animales, (*Pez, pollo y perro*) y al otro lado las otras tres.

Explican a M. que ya han conseguido agruparlas, la categoría es “animales” y ponen el un círculo a los tres.

M. añade que, para comprobar, va a ir mostrando nuevas cartas y va a ir diciendo si tiene o no la característica que buscamos. Saca una carta con la palabra *sal* y el dibujo correspondiente y dice que sí la tiene. Todos asombrados, comienzan a mover de nuevo las cartas, ya *sal* no pega con las cartas que teníamos (no es un animal), sacan todas y dejan dentro *sal* para comprobar cuál puede ir con ella.

-*Sal* se parece a *Sol*, dice Jennifer, las rayas son casi iguales y la coloca en el círculo.

-Estas no son iguales, pero también son palabras chicas, dice Pablo señalando *pez* y *col*.

- A ver, colócalas- dice M. Y lo hace ayudado de los demás

- ¿Creen que puede ser esa la categoría? ¿Palabras pequeñas?

Todos quedan dudando...

-Saca otra a ver –dicen.

Muestra ahora la palabra *uña* y explica que no tiene el atributo que buscamos. Todos/as miran la palabra y la ven pequeña, pero no la tiene... Comienzan a mover de nuevo las cartas varias veces discutiendo los criterios por los que las cambian de lugar.

Remueven las cartas y las recolocan de varias formas. Mientras van poniéndolas, las repiten oralmente. *Sal, sol, pez, col, uña...*

- Es que *uña* es pequeña pero cuando se dice se dice grande, dice Baudilia en un momento dado

- ¿Cómo se dice? Le pregunta M.

- -UUUU- la, más grande.

- A ver, vamos a decirlas, ¿vamos a decirlas dando palmadas?, ¿contamos? (ellos/as ya están acostumbrados a trabajar las palabras así).
- Vale, ¿pues puede ser entonces? -Pregunta M.
- SIIIIIIIIIII
- A ver si es verdad, voy a sacar otra, ...

Saca *gol* y todos/as dicen

- *Gol...* sí, la tiene, ¿verdad? Va en las palabras chicas – dicen al tiempo que la colocan).

Seguidamente saca *libro* y la colocan fuera al tiempo que admiten con seguridad que no tiene la característica de palabras pequeñas, que tienen una sola palmada y las otras tienen dos.

Para confirmar saca ahora la palabra *dos* y todos/as van convencidos a colocarla en el círculo.

Finalmente saca la última palabra, *ojo* y se quedan dudando al verla pequeña, pero Baudilia dice, tiene dos, ojo es como uña se escribe pequeño pero al decirla tiene dos.

Todos comentan, por último, acerca de las categorías que han formado y los errores cometidos al comienzo pensando en agruparlas por el significado, pero que también se pueden agrupar las palabras por la forma de decirlas, pequeñas, medianas o grandes y ponen ejemplos de las mismas.



Modelo indagación científica

Efectos formativos

- Compromiso con la indagación científica.
- Imparcialidad, capacidad de suspender el juicio para sopesar las alternativas.
- Espíritu y capacidad de cooperación.

Recursos

- Se requiere un docente flexible, una abundante provisión de áreas de investigación y sus problemas, y las fuentes de datos requeridas a partir de la cuales llevar a cabo la investigación .

Sistema social

- Es aconsejable que el ámbito sea riguroso y a la vez cooperativo. El estudiante deberá construir hipótesis en forma rigurosa, recurrir las pruebas, criticar los diseños de investigación, etc

Competencia docente

- Conocimiento científico en el área de investigación.
- Conocimiento del proceso de investigación y el modelo de enseñanza.

Principios de intervención

- La tarea del docente es la de fomentar la indagación subrayando su proceso de indagación e induciendo a los estudiantes a reflexionar en él. Su objetivo es lograr que los estudiantes se dediquen a la construcción de hipótesis, a la interpretación de datos y al desarrollo de los constructos, conduciendo al alumnado al proceso de indagación antes que a la identificación de los hechos.

Supuestos



El objetivo general del entrenamiento para la indagación consiste en ayudar al alumnado a disciplinarse intelectualmente y adquirir las habilidades necesarias para formular preguntas y buscar respuestas surgidas de su curiosidad.

Según Suchman los estudiantes indagan espontáneamente cuando se asombran, toman conciencia de sus estrategias intelectuales y aprenden a analizarlas, esto ayuda a comprender la naturaleza del conocimiento y valorar las explicaciones alternativas. Es como una versión en miniatura del procedimiento utilizado por los científicos (método científico) para organizar el conocimiento y generar principios.

Principios de intervención



- Las preguntas se formularán de modo que permita responderlas con si o no .
- Pedir que el alumnado formule de nuevo las preguntas no validas.
- Usar un lenguaje propio del proceso de indagación.
- Proporcionar un entorno intelectualmente libre, no evaluando las teorías del alumnado.
- Incitar al alumnado a enunciar claramente sus teorías y brindarles apoyo cuando se generalizan.
- Estimular la interacción del alumnado.

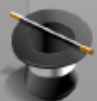
Secuencia de tareas



PROFESORADO	ALUMNADO
Fase uno: confrontación con el problema. - Se presenta al alumnado un hecho desconcertante en un área de investigación. - Explica los procedimientos relativos a la indagación. Fase dos: recopilación de datos- verificación - Responde a las verificaciones realizadas Fase tres: experimentación - amplía la indagación expandiendo el tipo de información asequible al alumnado. Fase cuatro: - Recurre a los alumnos para organizar los datos y formular una explicación Fase cinco: Análisis del proceso - Ayuda en el análisis y facilitar la discusión de los procesos de indagación utilizados para advertir los elementos más eficaces.	Fase uno: - Reflexiona y formula las primeras ideas o supuestos. Fase dos: recopilación de datos- verificación -Verifican la naturaleza y las condiciones de los objetos de la indagación - Recopilan información . Fase tres: experimentación - Cumple dos funciones: la experimentación y la verificación directa. En la primera se incorporan nuevos elementos a la situación estudiando las diferencias que produce y en la segunda se da cuando el alumnado ensaya una teoría o hipótesis. Fase cuatro: - Organizan los datos, formulan reglas o explicaciones de los acontecimientos. Fase cinco: -Se analizan las estrategias para la indagación y se desarrollan las más eficaces volviendo a diseñar la experiencia, organizar los datos de manera diferente, produciendo nuevos datos, etc.

Competencias del docente

- Un docente flexible.
- Conocimiento científico en el área de investigación.
- Un conocimiento del proceso de investigación y el modelo de enseñanza.



Condiciones de aplicación



Este modelo tiene una aplicación muy vasta pero depende de materiales centrados en la indagación que no abundan en la mayoría de las aulas, donde el texto didáctico es la norma. Requiere que el profesorado elija el material didáctico que convenientemente organizado pueda proveer de ideas adecuadas para investigar.

El profesorado mejor formado en su propia disciplina probablemente puedan desarrollar sus propios materiales.

Cuando estos modelos se instrumentaron bien, con la debida atención, por parte del profesorado, al estudio del contenido académico y del proceso de enseñanza, los resultados fueron notables (Bredderman).

Este modelo se puede adaptar a los distintos niveles de enseñanza, adaptando y simplificando el modelo hasta que los alumnos estén en condiciones de participar en todas las fases. Para niños de corta edad es mejor que el contenido del problema sea simple, lo que se logra poniendo más énfasis en el descubrimiento que en el principio de causalidad.

El modelo logra efectos similares a una combinación de enseñanza tradicional y experiencias de laboratorio.

El modelo da buenos resultados con estudiantes que sufren severas incapacidades sensoriales.

Una tarea para el docente sería transformar el contenido curricular en problemas para ser indagados.

Se recomienda al profesor que confeccione para el alumnado el enunciado del problema, y para él un ficha de datos que le permita responder a las preguntas.

Se recomienda incorporar y enfatizar cada elemento por separado, aplicar todos los elementos a la vez frustrará al alumnado y a los docentes.

Sistema social



Es aconsejable que el ámbito sea riguroso y a la vez cooperativo. Los docentes controlan la mayor parte del sistema social, instando al alumnado a dar comienzo a la indagación y actuar como arbitro de la misma. El estudiante deberá construir hipótesis en forma rigurosa, recusar las pruebas, criticar los diseños de investigación, etc. Con la práctica el alumnado puede abordar la indagación en entornos más controlados por ellos.

Recursos didácticos



Se requiere una abundante provisión de áreas de investigación, sus problemas, y las fuentes de datos requeridas a partir de las cuales llevar a cabo la investigación. En la actualidad la consulta de bases de datos es más accesible para el alumnado gracias a las tecnologías de la información y comunicación.

Efectos formativos



- Compromiso con la indagación científica.
- Imparcialidad, capacidad de suspender el juicio para sopesar las alternativas.
- Espíritu y capacidad de cooperación
- Desarrollo de actitudes positivas respecto de la ciencia.
- Espíritu de creatividad y expresividad verbal.
- Tolerancia a la ambigüedad, persistencia
- Independencia de la autonomía en el aprendizaje.
- Comprensión de la naturaleza tentativa del conocimiento

MODELOS DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA

ESCENARIO

Aquella mañana no parecía como las demás, los chicos y las chicas se mostraban más inquietos que el resto de los días, desde que estaban en el patio y antes de entrar a clase, María había notado algo extraño. Una vez en clase, mientras ocupaban sus asientos algunos grupos seguían conversando entre ellos.

- Bueno días, chicos y chicas
- Buenos días señorita – respondieron con una sola voz
- Ya veo que esta mañana estáis algo más habladores de lo habitual, ha pasado algo que queráis comentar antes de comenzar la clase.

Uno de los chicos levanto la mano seguido de otro y de algunas chicas. Todos parecían interesados en decir algo. María se preguntaba así misma qué habría pasado.

- Señorita, yo quiero saber si también Gran Canaria salió del mar, cómo le pasó a la isla que vimos anoche en televisión.
- Eso, eso, yo quiero saber eso. Un primo mío dice que esta isla salió del Teide, así que no pudo salir del mar.
- Eso no es verdad, respondió muy segura de sí misma Gema, yo he leído que las islas salieron de la Atlántida. Las islas se quedaron flotando cuando la Atlántida se hundió, yo lo leí en un libro. No me creo que la isla saliera del Teide ni de ningún volcán.
- Yo estoy de acuerdo con Gema- intervino Acaymo sin esperar a que nadie la diera la palabra- Yo también he leído que las islas Canarias salieron de la Atlántida. Además quien va a creerse que un volcán pueda explotar debajo del agua. Los volcanes arrojan fuego y el fuego en el agua se apaga. ¡Vaya tontería!
- No es ninguna tontería –contesto Miguel ofendido- yo lo he visto en televisión y quiero saber si Canarias también surgió del mar.

María asistía con asombro y curiosidad a este diálogo algo exaltado y, desde luego poco habitual. Los chicos y chicas de su clase no se comportaban así habitualmente. Ocupaban sus asientos y esperaban que ella les indicara las actividades del día y les diera las explicaciones oportunas, de modo que todo esto era nuevo para ella. Mientras escuchaba a sus alumnos y alumnas estaba valorando lo que hacer. El día de Canarias todavía estaba lejos y aunque en su centro solían ocuparse de estas cosas en la semana de Canarias, ella apreciaba que, en esta ocasión, dejar aplazada la respuesta no parecía muy acertado. Para una vez que tienen curiosidad por algo, no puedo defraudarlos- se decía a sí misma. Pero también era consciente de que ella misma podría responder a las preguntas en una exposición sencilla y amena, o incluso invitar a alguna persona que pudiera darles la respuesta. ¿Qué hacer?, se preguntaba. Sin embargo, en esta ocasión, tampoco ella hizo nada de lo habitual, sino que se dispuso para acompañar a su clase en un proceso de indagación. Se armo de valor y tomo la palabra.

- Muy bien, veo que hay muchas preguntas que queréis responder y que hay también algunas respuestas diferentes. ¿Sabéis que esto ocurre con frecuencia cuando los científicos tratan de resolver algún problema?

- Ahora yo os pregunto, ¿de verdad tenéis interés en conocer las respuestas?, ¿estáis dispuestos a trabajar en clase y fuera de clase para responder a estas preguntas?. Yo por mi parte, estoy dispuesta a ayudaros, si hace falta cambio las actividades que teníamos previstas para esta semana y para la próxima, pero quiero saber si de verdad queréis encontrar la respuesta.
- Yo si quiero, señorita – respondió Gema
- También yo respondieron al unísono Acaymo, Miguel y Pino.
- Y yo, y yo, - fueron muchas las voces que se oyeron dispuestas a encontrar la respuesta.

Animada por esta reacción María se dispuso a la tarea. No estaba muy segura de todo lo que tendría que hacer, pero recordaba que en algunas de las actividades de formación a las que había asistido le habían hablado del modelo de indagación científica y pensó: es el momento de ampliar mis propias destrezas profesionales y de acompañar a mi clase en una verdadera búsqueda del conocimiento. Además, pensó, seguro que en el Centro de Profesores me pueden ayudar ellos pueden tener recursos que no tenemos en el centro.

María se dirigió, una vez más a la clase.

- Bien, si todos queréis buscar las respuestas, podemos empezar ya. Sacad vuestros cuadernos de clase y anotad en una hoja la fecha de hoy y luego escribid una lista con la pregunta que queráis responder. Luego cada uno leerá su pregunta y entre todos la estudiaremos hasta llegar a elegir aquella que nos parezca más importante. Podéis empezar, tenéis 10 minutos mientras yo tomo algunas notas en mi mesa para modificar la planificación y preparar las próximas actividades. ¡Todo el mundo a trabajar!.