

## **Ciencias Naturales**

### **La Tierra por dentro: ¿estructura dinámica o estática?**

### **Propuesta de Aulas Heterogéneas desde la Enseñanza para la Comprensión**

Ana Alzamendi (\*)

Considerando que el aprendizaje es un proceso complejo en el que cada sujeto resignifica la realidad a partir de una reconstrucción propia y singular, que los desempeños de comprensión son la capacidad de actuar flexiblemente con saber, y que este actuar no es siempre un actuar observable a simple vista; es que se propone caracterizar la enseñanza como una actividad intencional. Es decir, en base a la proposición de Paul Hirst (1977) “el término enseñar o enseñanza es aquel con el que denominamos las acciones de una persona A, que tiene la intención de producir en B el aprendizaje intencional de X”.

### **Introducción**

El presente trabajo es una propuesta que fortalece la idea de que no todos aprendemos del mismo modo, así como tampoco una misma persona aprende todas las cosas con idénticos procesos. Intenta proponer un diseño de trabajo en el aula, planificado, que encierra en sí mismo una lógica de concepción sobre la enseñanza, el aprendizaje y una postura ética sobre la certeza de que todos son capaces de comprender, y además, de que esto puede materializarse a través de una enseñanza pertinente. Tal como dice Perrenoud (1990) si se brinda “la misma enseñanza a alumnos cuyas posibilidades de aprendizaje son desiguales, sólo es posible que se mantengan las diferencias entre ellos y, acaso, que aumenten”. Y agrega: “una pedagogía que trata igual a los que son desiguales es desigualadora y produce fracaso escolar”.

Como indican Anijovich y colaboradores (2005) ***“cuando incluimos la atención a la diversidad en nuestra labor cotidiana en las aulas, lo hacemos considerando que cada alumno se diferencia de los otros en sus aspectos cognitivos, emocionales y sociales, y que esas diferencias deben ser tomadas en cuenta a la hora de enseñar. En contraste con la homogeneidad y la uniformidad que caracteriza a la mayoría de las escuelas, nuestro trabajo parte de la concepción de aula heterogénea, en la cual la diversidad no es una excepción sino la norma. El reconocimiento de las diferencias señaladas conduce, entonces, a elegir estrategias de enseñanza y recursos variados, a seleccionar y organizar los contenidos y las actividades de aprendizaje de diversos modos; y a utilizar el tiempo, el espacio y los modos de agrupamiento de los alumnos, de manera flexible”***.

Esta propuesta, que se encuadrada en la teoría de la *Enseñanza para la Comprensión (EpC)*, intenta recuperar el sentido de las preguntas básicas: ¿qué es lo que realmente quiero que mis estudiantes comprendan, a través del hilo conductor, el tópico generativo y las metas de comprensión? Para después indagar ¿cómo sé que mis alumnos comprenden? Y, finalmente, ¿cómo saben ellos que comprenden? (Pogré. P., 2001)

## **Hilo Conductor**

El hilo conductor ***es la clave que orienta la tarea e intenta ser una referencia para el alumno de qué es realmente importante hacer y por qué hacerlo.***

La Tierra es un sistema, es decir, un conjunto de diversos componentes que, en cada rincón del planeta, interactúan permanentemente unos con otros y cambian. Para poder estudiar mejor este sistema, usualmente se lo divide en subsistemas, es decir, distintas partes que juntas forman el sistema Tierra.

La geósfera es el subsistema compuesto por materiales en estado fundamentalmente sólido, cuya estructura y composición actual son el resultado de un proceso de diferenciación y evolución que ha durado más de

4.500 millones de años. Esta esfera ocupa el centro del sistema Tierra y sirve de "soporte" a las restantes.

A partir del análisis de este subsistema, los alumnos comprenderán la estructura, cambios y la importancia del mismo, tanto en lo que a él se refiere como en relación a los otros subsistemas.

### **Tópico Generativo**

El tópico generativo fue seleccionado de modo tal de ser habilitador del aprendizaje, es decir, ***implica un nudo desde donde se pueden ramificar varias líneas de comprensión, permitiendo que los alumnos puedan, según sus propios procesos, avanzar en el conocimiento que se propone.***

***La Tierra por dentro: ¿Estructura estática o dinámica?***

### **Metas de comprensión**

Las metas de comprensión ***identifican los conceptos y procesos que se quiere que los alumnos desarrollen, enfocando los aspectos centrales del tópico generativo, que se pretende que los alumnos comprendan.***

✓ Comprensión de la estructura interna de la Tierra como consecuencia de procesos continuos y dinámicos que se han ido sucediendo desde la formación de la Tierra hasta la actualidad.

✓ Relación entre los procesos de cambio interno con consecuencias y procesos catastróficos.

✓ Obtención de herramientas de prevención ante situaciones catastróficas.

✓ Conocimiento de herramientas científicas aplicadas al estudio de este subsistema.

## Desempeños de comprensión

Los desempeños de comprensión ***son actividades que requieren que los estudiantes usen el conocimiento en nuevas formas y situaciones.***

En las actividades planteadas, los alumnos reconfiguraron, expandieron y aplicaron lo aprendido, al mismo tiempo que exploraron y construyeron nuevos aprendizajes a partir de los previos.

### ✓ Primera actividad

Se formarán grupos de cinco alumnos, seleccionados por el profesor. Se les suministrará un Ta Te Ti de nueve casilleros. Los alumnos leerán la totalidad de los casilleros, teniendo en cuenta que todos los grupos deben realizar el cuadro central (número 5). Podrán elegir entre cuatro posibilidades, para lo cual deberán consensuar en grupo.

Las opciones serán:

- Opción 1: casilleros 1, 5 y 9.
- Opción 2: casilleros 2, 5 y 8.
- Opción 3: casilleros 3, 5 y 7.
- Opción 4: casilleros 4, 5 y 6.

Una vez realizada la elección, se les suministrará a los alumnos diversas fuentes bibliográficas, y se instará a que las consulten antes de resolver las consignas. Dicha búsqueda será revisada por el profesor.

### ✓ Segunda actividad

Durante el horario de clase, los alumnos realizarán, en grupo, las tres consignas seleccionadas. Para resolverlas tendrán dos semanas (24 horas cátedra).

<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Realiza un afiche explicando qué es un volcán, cuáles son sus partes y cuándo se produce una erupción volcánica.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Realiza un afiche explicando qué es un terremoto, cuáles son sus partes y cuándo se produce un terremoto.</p>	<p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">Ubica en un mapa 10 volcanes del mundo. Analiza por qué se encuentran en esas zonas geográficas. Busca información sobre erupciones volcánicas que hayan afectado a nuestro país: ubicación del volcán, año en que se produjeron y daños ocasionados.</p>
<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">Realiza una lista de las consecuencias de una erupción volcánica. Prepara un protocolo de emergencia, en forma de folleto explicativo, para situaciones de una erupción volcánica inminente.</p>	<p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">¿Qué es la geosfera? ¿En cuántas capas se divide? Haz un dibujo de ellas, y describe la composición, longitud y procesos que ocurren en cada capa.</p>	<p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">Busca información de los terremotos que se produjeron en nuestro país, desde el año de tu nacimiento hasta la actualidad. Indica su magnitud e intensidad. Ubícalos en un mapa y analiza por qué se produjeron en esas zonas geográficas.</p>
<p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">Realiza una lista de las consecuencias de un terremoto. Prepara un protocolo de emergencia, en forma de folleto explicativo, para situaciones de terremoto inminente.</p>	<p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">¿Qué sale expulsado de un volcán durante una erupción? Explica claramente todos los materiales involucrados en las erupciones. Investiga si existen procedimientos que permitan predecir una erupción volcánica.</p>	<p style="text-align: center;">9</p> <p style="text-align: center;">¿Cómo puede medirse la magnitud e intensidad de los terremotos? Investiga si en la actualidad existen procedimientos que permiten predecir el advenimiento de un terremoto.</p>

## Desempeños de síntesis

Por último, **los desempeños de síntesis se evaluarán en forma diagnóstica continua**, brindando a los alumnos una constante respuesta sobre su trabajo, con criterios de evaluación especificados de antemano, mediante la entrega por escrito de una matriz de evaluación, acorde a las metas de comprensión y el hilo conductor planteado.

Todos los grupos deberán presentar un trabajo escrito con las tres consignas seleccionadas. En el caso de las opciones 1 y 2, los alumnos deberán realizar adicionalmente un afiche. Y en el caso de las opciones 4 y 7, un folleto. Para la presentación del trabajo escrito tendrán dos semanas. Complementariamente, los grupos realizarán una presentación oral, en la que expondrán brevemente su trabajo y hallazgos. Esta no incluirá en la exposición del inciso 5.

De lo expuesto deducimos que **“si comprender un tópico significa desarrollar desempeños de comprensión en torno de ese tópico, entonces poner en práctica esos desempeños constituye el pilar de todo aprendizaje para la comprensión. Los alumnos deben dedicar la mayor parte de su tiempo a actividades que les exijan tareas intelectualmente estimulantes, tales como explicar, generalizar y, en última instancia, aplicar esa comprensión a sí mismos. Y deben hacerlo de un modo reflexivo, con una realimentación adecuada que les permita progresar y superarse”** (Blythe, T. y otros, 1999).

## Criterios de evaluación

Aspectos que serán considerados en la evaluación:

	MUY DESTACADO	DESTACADO	ENCAMINADO	NO LOGRADO
PRESENTACIÓN ESCRITA	Responde las tres consignas en forma adecuada y clara. Trabajo legible, sin errores de ortografía.	Responde las tres consignas en forma adecuada y clara. Trabajo poco legible, con errores de ortografía.	Responde las consignas con dificultad y falencias. Trabajo poco legible, con errores de ortografía.	No responde las consignas. Presenta errores conceptuales. Trabajo poco legible, con errores de ortografía.
PRESENTACIÓN ORAL	Exposición clara, con la capacidad de responder preguntas o encontrar explicaciones alternativas para sus compañeros.	Exposición clara, capacidad de responder preguntas precisas sólo de lo expresado por escrito.	Expresa duda en la exposición. Dificultad para responder preguntas.	Dificultades para expresarse oralmente. Dificultades para responder preguntas.
RESOLUCIÓN DE LAS CONSIGNAS	Resolución de la consigna utilizando un contexto teórico adecuado. Toma de postura avalada con información.	Resolución adecuada de la consigna. El sustento teórico resultó insuficiente.	Resolución de la consigna con dificultades, dado que carece de sustento teórico	No se resolvió la consigna. Carece de sustento teórico. Se confunden conceptos.

TRABAJO GRUPAL	Aporte de información e ideas. Convoca a otros a la discusión, construye ideas con los demás.	Aporte de información. Toma en cuenta las ideas de los demás.	No aporta información. Tiende a monopolizar la palabra sin fundamento.	No interactúa. No aporta ideas ni información, por momentos no escucha a los compañeros.
TIEMPO DE PRESENTACIÓN	Entrega en tiempo y forma, respetando la fecha preestablecida	Entrega con un día de retraso.	Entrega con dos días de demora.	Entrega con tres o más días de demora.

Este trabajo fortalece el concepto de aprendizaje cooperativo, a través de la formación de un equipo heterogéneo, en el cual se puede establecer una interdependencia positiva, con igual participación, que fomente la responsabilidad individual, y que promueva la interacción simultánea de todos los alumnos (Kagan. J, 1988).

La interdependencia positiva se debe a que los estudiantes comparten metas, recursos, logros, y entendimientos, cada uno desde su rol. Todos los alumnos influyen en la valoración integral del equipo, como así también, necesita de la contribución del resto de los integrantes. Cada estudiante es responsable de la parte de la tarea que le corresponde, aunque todos en el equipo deben comprender la totalidad de las tareas. Es decir, se valora la contribución individual en el éxito del equipo.

Hay una interacción simultánea, que hace que todos los estudiantes participen en la tarea y tengan las mismas oportunidades para el éxito común.

La secuencia presentada estuvo dirigida a alumnos de Primer Año de la materia Ciencias Naturales. Fue diseñada para un curso que no presentaba problemáticas en lo que respecta a agrupamientos diversos. Sin embargo, un tercio de los alumnos evidenció falta de compromiso frente a la realización de trabajos, tanto en forma grupal como individual. Con lo cual, en principio, esta secuencia didáctica intentó fortalecer el trabajo cooperativo para lograr una nota grupal satisfactoria.

El proceso de usar este marco conceptual reveló problemas y avances, lo cual implica un estímulo para realizar ajustes interactivos en diversos aspectos, tanto de la enseñanza como de la pedagogía. Resultó un proceso de indagación continua, que evidenció que la comprensión entraña invención personal, dejando de lado la idea de que simplemente debe ser transmitida de un generador a un receptor. Además, conlleva a la concepción de la comprensión como una construcción a partir de la propia experiencia y del trabajo intelectual del estudiante.

Incluso, este marco conceptual, no sólo sirvió para orquestar la enseñanza de los estudiantes dentro del aula, sino que ofreció una estructura para guiar el desarrollo profesional, provocando la revisión de antiguas preguntas acerca de qué y cómo enseñar. Fue un incentivo para continuar aprendiendo sobre la materia. El desarrollo de los tópicos generativos articulados con metas de comprensión penetrantes, permitió escuchar a los alumnos y aprender cómo encuentran sentido a lo que están realizando, a la vez que invita a refinar las tareas con el fin de llevar al máximo el compromiso de los alumnos en los desempeños de comprensión y fortalecer la comunicación en el aula.

Esta experiencia intentó establecer un compromiso común con los alumnos para el cumplimiento de la tarea, dado que debían implicarse y asumir parte de la responsabilidad de su aprendizaje. Para ello, se crearon situaciones que requerían del uso del conocimiento de conceptos, fenómenos, a través de la producción de tareas genuinas y de problemas reales propios de la disciplina, con el fin de promover la interacción con el mundo real. Se los orientó en el uso de materiales y fuentes variadas, tanto para obtener información como para producir distintos tipos de comunicaciones. Se los desafió con tareas que van

más allá de sus habilidades y conocimientos, proponiéndoles actividades que pudieran resolver con lo que ya tienen y saben, pero también, otras para las cuales necesitaron buscar nueva información.

Finalmente, se promovió la evaluación continua, mediante la autoevaluación, la evaluación escrita y oral, así como también la de metacognición, es decir, la reflexión de los estudiantes sobre sus propios modos de aprender y sobre lo aprendido.

### **Bibliografía**

Anijovich, R., Malbergier, M. y Sigal C. e- Eccleston. *Estudios sobre el nivel inicial*. Año 1. Número 2. Invierno, 2005. ISPEI "Sara C. de Eccleston". Dirección General de Educación Superior, Secretaría de Educación. GCBA.

Blythe, T. (1999). *La Enseñanza para la Comprensión. Guía para el docente*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Hirst, P. (1977). Qué es enseñar. En Peters. R.S. *Filosofía de la Educación*. México: Fondo de Cultura Económica.

Kagan, S. (1988): *Cooperative Learning*. San Juan Capistrano. California: Resources for Teachers.

Perrenaud, P. (1990). *La construcción del éxito y del fracaso escolar*. Madrid: Editorial Morata.

Pogré, P. (2001). *Escuelas del futuro II. Cómo planifican las escuelas que innovan*. Aguerro, I. y colaboradoras. Capítulo 3. Argentina: Editorial Papers.