

Neurociencias y obstáculos cognitivos: desestructurar lo sabido para poder aprender.

Por: Iberoamérica divulga. 12/01/2016

11 de enero de 2016

Prof. Enrique Grigioni, Rosario (Argentina). Docente de Física y Química en nivel medio (secundaria). IBERCIENCIA. Comunidad de Educadores para la Cultura Científica.

Los estudios en neurociencias se centran generalmente en la importancia de considerar las emociones, la empatía docente/alumno, la necesidad de introducir la sorpresa o la novedad. Me llama la atención que nunca aparezcan, ni siquiera mencionados, los obstáculos cognitivos que pueden estar presentes cuando el alumno intenta apropiarse de un nuevo conocimiento y, más allá de su intención, atención o voluntad, constituyen una barrera que llevan a la frustración, salvo que introduzcamos estrategias didácticas específicas para poder detectarlos. Es necesario que todo docente tenga presente la amplia fundamentación pedagógica y didáctica sobre los obstáculos cognitivos y le dedique en su planificación la atención que el tema merece.

Según Ives Chevallard, la tarea docente comienza con el proceso de transposición didáctica que permite transformar el saber científico en saber a enseñar. El triángulo didáctico conocimiento, docente, alumno es la base de este proceso. Trataré de centrarme en uno de sus aspectos: cómo el sujeto intenta apropiarse del nuevo objeto de conocimiento que el docente pone a su consideración.

Para que el saber enseñado se convierta en un saber aprendido por el sujeto, este tiene que poder incorporarlo a su estructura cognitiva como un conocimiento significativo tal como define y por lo mecanismos que explica David Ausubel.

Para que estos mecanismos se pongan en acción, es necesario que el conocimiento caiga dentro de la Zona de Desarrollo Próximo del sujeto, tal como lo explicó Levs Vygotsky.

El mecanismo que se dispara tiene una muy buena ejemplificación en la película Intensamente que recomiendo ver con detenimiento para comprender cómo

funciona la mente humana. Todos los conocimientos que el sujeto tiene, podemos suponer que, los guarda en su mente a semejanza de un almacén donde están más o menos disponibles para ser utilizados en la apropiación de un nuevo objeto de conocimiento. Pero de todos ellos, en el instante de enfrentar el nuevo objeto, sólo algunos se vuelven operativos y son los que el alumno intenta utilizar en la aprehensión del nuevo conocimiento.

Es importante tener esto bien presente en el momento de desarrollar la tarea docente: el alumno, por más que haya adquirido previamente determinados saberes que el docente estima útiles para comprender lo nuevo, no necesariamente los utiliza en la contingencia de enfrentarse a lo nuevo. Todos los sujetos intentamos incorporar un nuevo conocimiento tendiéndole puentes mediante conocimientos que, aleatoriamente, en un primer instante ante lo desconocido, creemos que son los convenientes o, simplemente, son los que aparecen.

Estos conocimientos que se movilizan no solo provienen de la enseñanza formal previa sino también de la vida social.

Si los conocimientos puestos en juego son los adecuados, se convierten en saberes bases que disparan el proceso de aprendizaje recursivo que finalmente le permite al sujeto apropiarse significativamente del nuevo objeto. La categoría de conocimiento base se adquiere en el momento en que son adecuadamente utilizados, no simplemente por estar almacenados en la estructura cognitiva del sujeto. Si el sujeto no logra activarlos para poder utilizarlos, resultan inútiles en relación con lo nuevo.

Pero a menudo los conocimientos que el sujeto utiliza no solo no son los adecuados para la comprensión, sino que hasta pueden impedir esa comprensión. Se convierten entonces en obstáculos cognitivos. En este punto es cuando el alumno, por más que siga con atención la explicación del docente, siente que “no entiende nada” y si no recibe una estrategia didáctica que le permita reencauzar su intento cognitivo, lo abandona y se desentiende del aprendizaje. No es que el alumno “no hace nada”, sino que lo que pone en juego de lo que sabe no le es de utilidad frente a lo nuevo. Creo que es una de las causas fundamentales del fracaso de un buen porcentaje de alumnos en física y química, no porque no pongan atención y esfuerzo, sino que su atención y esfuerzo se canaliza por una vía muerta o que se estrellan contra una barrera que impide el proceso recursivo de aprendizaje.

Obstáculo epistemológico o cognitivo fue introducida por Bachelard en su obra

Formation du Spirit Scientifique, “cuando buscamos las condiciones psicológicas de los procesos de la ciencia, llegamos pronto a la convicción de que es en términos de obstáculos como es preciso exponer el problema del conocimiento científico (...) se conoce contra un conocimiento anterior, destruyendo conocimientos mal hechos, superándolos”.

La introducción de la noción de obstáculo en Didáctica de la Matemática se debe a Brousseau: “El error no es solamente efecto de la ignorancia, de la incertidumbre, del azar, según se creía en las teorías empiristas o conductistas del aprendizaje; sino el efecto de un conocimiento anterior, que tuvo su interés, su éxito, y que ahora se revela falso o simplemente inadaptado. Los errores de este tipo no son fortuitos e imprevisibles, se constituyen en obstáculos”

Analizando esta definición, se perfilan las características fundamentales de todo obstáculo cognitivo:

- Se trata siempre de un conocimiento y no de una ausencia de conocimiento.
- Este conocimiento, producto de la educación formal o de la informal adquirido en la vida de relación social, le ha permitido frecuentemente al alumno producir respuestas correctas en determinados problemas o dominios de problemas.
- Este mismo conocimiento engendra respuestas erróneas para ciertos problemas o dominios de problemas cuando la relación con el nuevo conocimiento se establece a través de ellos.
- Los errores producidos no son esporádicos sino muy persistentes; son muy resistentes a la corrección. Es indispensable que el docente logre desestructurar esta relación establecida que se convierte en obstáculo cognitivo y lograr que el sujeto establezca otra relación para poder apropiarse significativamente del nuevo saber.

Los obstáculos que se presentan pueden ser debidos a diferentes causas, es decir, su origen puede ser diferente:

- De origen ontogenético: son debidos a las limitaciones del sujeto en un momento de su desarrollo, es decir, están ligado al desarrollo de las capacidades cognitivas de los alumnos en su proceso de aprendizaje. En Argentina los alumnos de nivel medio comienzan con Físicoquímica en 2º año (aproximadamente 14 de edad), cuando todavía la mente no ha adquirido plenamente el desarrollo de la etapa lógico-formal (según Piaget) o la

adquisición del pensamiento formal autónoma en términos de Vygotsky, quien expresamente indica que no es lo mismo que un sujeto desarrolle plenamente una capacidad que desarrolle la habilidad para utilizar esa capacidad. Un ejemplo: Me encuentro frecuentemente con un buen porcentaje de alumnos que tienen dificultad en comprender que la representación de vectores o de sistemas de posiciones que realizamos en el pizarrón (un espacio plano bidimensional) tiene relación con lo que ellos experimentan manipulando objetos o situaciones en el espacio real tridimensional. El docente debe generar estrategias didácticas que le permitan monitorear si todos los alumnos han adquirido esta habilidad y no dar por sentado que la poseen.

- De origen didáctico: están ligados al sistema de enseñanza en que se encuentran inmersos nuestros alumnos. Son debidos a las decisiones del sistema educativo o a las del profesor en el aula. Resultan, pues, de las elecciones didácticas hechas para establecer la situación de enseñanza. Ejemplo: cuando enseñé el concepto de superficie, el ejemplo más común que me dan los alumnos es el plano del banco donde escriben o el pizarrón. Relacionan el concepto con lo aprendido de superficie de figuras planas y les cuesta comprender que también es superficie la de una figura irregular o la parte interior de un cuerpo hueco, como un caño o un tubo. Es necesario desestructurar este conocimiento de superficie ligado a figuras planas para ampliarlo a la de todo cuerpo. Es parte de la planificación didáctica y no podemos dejarla librada a que el alumno logre hacerlo por sí mismo.
- De origen epistemológico: están ligados al conocimiento mismo. Se pueden encontrar en la evolución histórica de los propios conceptos, por tanto deben ser considerados como parte del significado del concepto. Ejemplo: los alumnos traen de la primaria, posiblemente ligado al aprendizaje del sustantivo, que una cosa es “lo que se ve y se toca”. Cuando intento explicar el concepto de cuerpo “que tiene materia y ocupa un lugar en el espacio” lo limitan a “lo que se ve y se toca” y tienen grandes dificultades para comprender que un gas como el aire no se ve ni se toca y también es un cuerpo porque posee materia.
- De origen social: son las llamadas ideas ingenuas producto de creencias arraigadas en el sentido común o adquiridas en la propia práctica del sujeto. Ejemplo: siguiendo con el ejemplo anterior, el concepto de espacio está muy relacionada a STARS WAR o películas similares, o video juegos del espacio exterior. A muchos alumnos les cuesta comprender que espacio es todo lo que nos rodea, aún dentro del aula, y no sólo “lo que está allá arriba” como me dijo un alumno. Otro ejemplo: en Argentina, los términos dirección y sentido se

utilizan como sinónimos en la vida cotidiana. Al enseñar vectores, debemos dedicar tiempo y actividades específicas para que el alumno desestructure este conocimiento y pueda comprender que dirección y sentido son dos elementos distintos del vector y en este caso no funcionan como sinónimos.

Podría enumerar otros ejemplos descubiertos en la práctica, como por ejemplo el modelo atómico que relaciona electrones con “bolitas que giran alrededor del núcleo” y genera conocimientos erróneos o la dificultad para separar la noción de gravedad de la de vacío.

Es fundamental que como primera estrategia didáctica al presentar un nuevo conocimiento, el docente incluya una evaluación diagnóstica. Lejos esto está de lo que es muy habitual que suceda: el docente averigua “que traen aprendido” sus alumnos. Esto a lo sumo puede funcionar como un repaso. Una verdadera evaluación diagnóstica implica una actividad (que debe realizar el alumno) planificada de tal modo que le permita al docente saber cuáles de todos los conocimientos (formales y sociales) que trae el alumno pone efectivamente en juego frente a un tema nuevo y así poder discriminar los que puede utilizar como saberes bases que hagan posible el proceso recursivo de aprendizaje, de los que se van a convertir en obstáculos cognitivos. A éstos es necesario detectarlos y desestructurarlos antes de continuar con la enseñanza, porque de lo contrario llevaremos al alumno a la frustración y a la idea errónea que la física o la química son materias difíciles, imposibles de aprender. Esta estrategia debe ser repetida al iniciar cada nuevo tema.

Los docentes, en general, tenemos incorporado un obstáculo cognitivo fundamental: creer que porque explicamos el alumno va a comprender. Una explicación es válida sólo si el alumno pone en juego las mismas ideas que el docente está utilizando para darle sentido a su explicación. Si por el contrario (y resulta así en un buen porcentaje de casos), el que intenta aprender utiliza otras ideas (formalmente adquiridas y/o conocimientos ingenuos), la explicación se vuelve estéril y lleva a la frustración y el abandono del intento de aprender. Esto sucede por más voluntad, creatividad y dedicación que el docente ponga en esa explicación. Un sujeto solo aprende si logra acomodar el nuevo conocimiento a su estructura cognitiva. Y esto sucede cuando el sujeto opera activamente con el conocimiento hasta que logre aprehenderlo en un proceso recursivo que, en realidad, nunca termina completamente.

La tarea fundamental del docente no es explicar, sino planificar actividades que le

permitan al alumno manipular los nuevos conocimientos hasta lograr estructurarlos significativamente. La explicación, a lo sumo, es una estrategia didáctica dentro de muchas otras a desarrollar y normalmente es útil no al comienzo, sino una vez que el proceso recursivo de aprendizaje está en marcha.

Chevallard, Yves. La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. Ed. Aique. Buenos Aires. (2000)

Vygotsky, Levs. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Cap. VI: Interacción entre aprendizaje y desarrollo. Ed. Crítica. (1979)

Bachelard, Gaston. La formación del espíritu científico. Ed. Siglo XXI. (1948)

<http://www.mat.ucm.es/~imgomez/e-portfolio-gonzalo/obstaculos.htm>

Not, Luis. Las Pedagogías del conocimiento. Fondo de Cultura Económica, Méjico (1983)

Ardoino, Jacques. Complejidad y Formación. Pensar la Educación desde una mirada epistemológica. Ed. Novedades Educativas. UBA (2005)

Maldonado, Carlos. ¿Qué es eso de Pedagogía y Educación en Complejidad? Intersticios Sociales, El Colegio de Jalisco, Marzo-Agosto 2014, N° 7

Fuente: <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?Neurociencias-y-obstaculos>

Fotografía:

Fecha de creación

2016/01/12