

MITOS: EL MÉRITO DE saber equivocarse

MANUEL RODRÍGUEZ
UNED
manuel.rodriguez@psi.uned.es

«Siempre que enseñes, enseña a la vez
a dudar de lo que enseñas».

José Ortega y Gasset

Pocos dudarán de que la ciencia es el modelo que actualmente mejor representa aquello que está ocurriendo. Es la herramienta más útil que tenemos para comprender el mundo y poder actuar sobre él. Por ello, los educadores queremos que nuestros estudiantes sean capaces de ver el mundo con los ojos de la ciencia. Pero la ciencia no ha llegado hasta nuestros días apoyándose en las teorías que estaban vigentes sobre cada una de las áreas del mundo natural. No; de hecho, los científicos que consiguieron revolucionar la ciencia lo hicieron retando al conocimiento establecido a partir de sus propias ideas, experiencias e hipótesis. Muchos de ellos fracasaron durante mucho tiempo antes de encontrar esa forma especial de entender el problema que estudiaban. Pero ese tiempo, ese esfuerzo, esos errores, esas ganas de discutir sus hallazgos y desencuentros con los otros miembros de los comités científicos fue lo que permitió a la ciencia avanzar. Si Copérnico o Kepler se hubieran quedado en, y aprendido ciegamente, las enseñanzas de Ptolomeo, ¿habrían desarrollado la teoría heliocéntrica?, ¿habrían descubierto que el movimiento de los planetas es elipsoidal? o ¿habrían dado pie a la teoría gravitacional de Newton? Probablemente no. Ellos se negaron a trabajar sobre las ideas “correctas” y quisieron ir más allá.

Nosotros, como educadores, muchas veces pretendemos que nuestros alumnos aprendan lo que es correcto, que no cometan errores, que sepan lo que tienen que saber. Y eso es precisamente lo que les preguntamos en las pruebas de evaluación. Sin embargo, muchas veces, conocer la respuesta correcta no resulta ser la mejor opción. Eleanor Duckworth, especialista en psicología cognitiva y educación, alumna de Piaget, considera que conocer la respuesta correcta, sin más, sin otros procesos reflexivos, sin relacionarlo con el resto de conocimientos que se tienen, sin darle significado a lo que se sabe, no es, desde luego, una de las virtudes del saber.

Generalmente este trabajar sobre la respuesta correcta va ligado a una instrucción más bien directa sobre los contenidos actuales de las ciencias, es decir, sobre las ideas que los adultos instruidos consideramos correctas. Pero este tipo de educación no fuerza a los alumnos a poner a prueba sus ideas, a tomar riesgos y equivocarse, ni a tener que organizar esas nuevas ideas con las que ya se tenían. Lo que suele provocar la instrucción directa de contenidos considerados correctos es una asimilación irreflexiva de las palabras.

Las ideas sobre el mundo con las que los niños vienen a clase no pueden ser ignoradas. Al contrario, deben ser traídas a la luz y trabajadas conjuntamente con lo que piensan tanto los otros estudiantes como los profesores.

psicología del desarrollo ▾



Manuel Rodríguez.



Representaciones del Sistema Solar.

Cuando instruimos directamente sobre las teorías que aparecen en los libros lo que estamos tratando de hacer es sustituir las ideas con las que los niños vienen a clase por aquellas otras consideradas científicas. ¿Y si lo que hiciéramos fuera centrarnos en esas ideas maravillosas que traen los niños? Es cierto que muchas de ellas son incorrectas desde el punto de vista científico, y las que no, son incompletas. Pero no olvidemos que esas son sus representaciones, los modelos que han ido construyendo a partir de sus experiencias sobre cómo funciona el mundo. Es desde estos modelos desde donde ellos analizan y entienden lo que está pasando. Cuando nosotros les hablamos de algún principio vinculado a una teoría científica, ellos lo van a traducir a partir de las representaciones que tienen sobre ese fenómeno. Por ejemplo, nosotros podemos enseñarles que la Tierra es redonda, pero cuando analizamos cómo ellos han hecho suya esa información nos sorprendemos al comprobar que su Tierra redonda tiene forma de galleta o es una esfera hueca (Nussbaum¹). Estas ideas sobre el mundo con las que los niños vienen a clase no pueden ser ignoradas; al contrario, deben ser traídas a la luz y trabajadas conjuntamente con lo que piensan tanto los otros estudiantes como los profesores. Esas ideas que a los adultos muchas veces nos parecen incompletas o incorrectas son la base de todos los conocimientos posteriores.

Además, tal y como indicábamos anteriormente, debemos saber que esas representaciones no son incorrectas en términos absolutos, sino que algunos de esos elementos representacionales son perfectamente válidos para dar respuesta a los fenómenos con los que se han encontrado en su vida. Para ellos, hasta el momento, han sido funcionales. Así que debemos utilizar estas concepciones cotidianas como base para ayudar a los niños a que reorganicen sus conocimientos y transformen esas representaciones en otras de mayor poder explicativo, más útiles y eficaces.

Si tratamos de sustituir esas representaciones cotidianas a partir de enunciados verbales no conseguiremos gran cosa, no es suficiente decirles la verdad sobre algo para que puedan comprenderlo. Los niños tienen que ser capaces de dar un significado a lo que les decimos y ponerlo en relación con el resto de conocimientos que tienen. Para ello es necesario que trabajen ese contenido realizando acciones tanto físicas como mentales que les permitan asimilarlo de forma comprensiva. Es el esfuerzo del propio niño por darle sentido a los hechos que experimenta lo que genera la comprensión del problema. La duda, en este sentido, es mucho más poderosa que la verdad.

¹ «The Earth as a Cosmic Body». En R. Driver, E. Guesne y A. Tiberghien (coords.) (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata.

¿QUÉ ES LO QUE PODEMOS HACER COMO EDUCADORES?

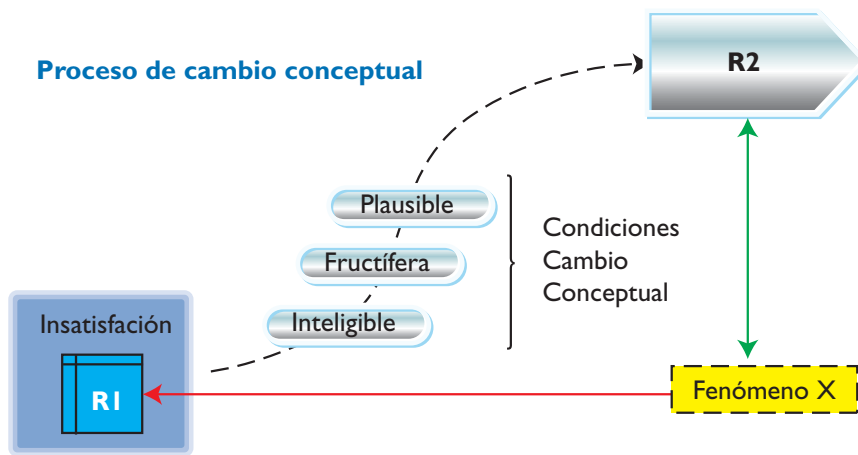
Desde nuestro punto de vista, los educadores no debemos centrarnos en que los niños nos den la respuesta correcta, sino que debemos trabajar en dar oportunidad a nuestros estudiantes para que exploren sus propias ideas y las pongan a prueba, que traten de entenderlas. Esto es, debemos trabajar sobre las ideas maravillosas que tienen los niños, esos descubrimientos que hacen (Duckworth²), en lugar de centrarnos exclusivamente en las ideas de la ciencia, ya que, sea como sea, es el niño el que va a tener que incorporar el conocimiento sobre el mundo, y lo hará a partir de las estructuras conceptuales que tenga elaboradas. Por eso estas ideas maravillosas, estas representaciones cotidianas, no son algo “a eliminar”, puesto que sin ellas no puede haber auténtico conocimiento nuevo, sin ellas las palabras quedarían huérfanas, flotando en un vacío que las llevaría a ninguna parte.

Así que los profesores debemos ser conscientes de que por mucho que nos empeñemos en aportarles conocimiento científico éste siempre va a tener que ser reelaborado por el aprendiz para poder ser comprendido (asimilación), y que este intento de dar sentido a lo que acontece va a forzar modificaciones en sus ideas previas (acomodación). Además, el sujeto que conoce tendrá siempre que ir poniendo en relación esas ideas que está elaborando con aquellas otras que ya tenía consolidadas (organización). Así es como las ideas infantiles que a los adultos nos parecen incompletas, avanzan hacia otras más parecidas a las científicas. En ese camino será de más ayuda que intentemos comprender los límites que tienen sus propias ideas, que nos limitemos a tratar de eliminarlas o sustituirlas. No es probable que la enseñanza de fórmulas lingüísticas conduzca a un pensamiento lógico claro, ya que la forma en la que la gente mejora el pensamiento es pensando.

Si en lugar de instruir directamente sobre unos contenidos inaccesibles para los niños, tratando de sustituir sus ideas previas, generamos un contexto donde ellos mismos puedan experimentar físicamente sobre el fenómeno de estudio, al tiempo que les dejamos espacio físico y temporal para que se hagan preguntas y las compartan con los otros chicos, probablemente conseguiremos que poco a poco vayan cuestionando esas ideas cotidianas y planteándose nuevas formas de explicar el mundo.

Como todos sabemos, una buena pregunta en el momento preciso puede impulsar considerablemente la comprensión del niño. La dificultad radica en hacer la pregunta oportuna en el momento crítico, sobre todo para

² (1988). *Cómo tener ideas maravillosas: y otros ensayos sobre cómo enseñar y aprender*. Madrid: Visor.



un profesor con veinticinco alumnos en el aula. Por eso deberíamos facilitar que sea el propio niño el que se plante esas preguntas críticas en el momento en el que sean relevantes para él. Para ello debemos facilitar un contexto (físico y mental) adecuado donde los niños puedan actuar sobre el fenómeno, pueden probar, equivocarse y compartir sus respuestas con otros niños, un contexto moderadamente abierto, que debe ser diseñado por el profesorado basándose en esas representaciones cotidianas con las que los niños llegan a la escuela, y en las que éstos puedan investigar con libertad, sin miedo a equivocarse ni a cometer errores.

¿PERO CÓMO SE PRODUCE ESTE CAMBIO CONCEPTUAL, ESTE AVANCE EN LA FORMA DE ENTENDER EL MUNDO?

Las ideas maravillosas que tienen los niños sobre el mundo son maravillosas porque, al menos en parte, funcionan. Siempre hay aspectos útiles que podemos rescatar y sobre los que podemos ayudar a construir una nueva representación más potente que la anterior. Así, si siempre hay algunos elementos representacionales válidos, podemos decir que el cambio conceptual podría parecerse a la teoría de la evolución. Según este símil aquellas partes menos útiles irían siendo eliminadas, no se perpetuarían, mientras que las que sí resultan útiles se irían conservando y situándose en los lugares centrales de la nueva estructura representacional. Lo que funciona se convierte en pilares sobre los que se construyen los nuevos conocimientos. Por eso no debemos tratar de eliminar las representaciones previas a la instrucción, destruir lo incorrecto, porque estaríamos demoliendo los cimientos sobre los que edificar la nueva concepción. Y toda representación tiene por fuerza que apoyarse en los conocimientos que ya están adquiridos.

Este cambio conceptual se va produciendo de forma progresiva, pero ello no implica que sea un simple cambio cuantitativo en el que se van añadiendo o quitando elementos. Este cambio es cualitativo, aunque no sea brusco. Debemos ver la asimilación y la acomodación como un ajuste gradual de las concepciones donde el resultado final produce una reorganización substancial de los conceptos centrales de la explicación.

Pero para que se produzca el cambio conceptual lo primero para que se produzca es que el niño se sienta insatisfecho con su propia forma de entender el problema, que sienta que algo no funciona: porque la explicación le parece insuficiente, porque choca con otras

ideas importantes que ya conoce, o porque no le parece probable. Éste es el elemento emocional que mueve al cambio.

Sin embargo, esta insatisfacción no es suficiente para cambiar: quien aprende, además debe tener accesible de alguna manera una nueva forma de ver el problema. Esto quiere decir que la nueva forma de entender el problema debe ser inteligible para el sujeto (Posner³, Strike y Gertzog, 1982). El aprendiz tiene que poder representarse el problema por medio de una imagen mental, o de una analogía, o de un enunciado mental asimilable, de una representación cinética, etcétera. Además, la nueva representación debe de parecerle probable. Es decir, la nueva representación no puede ser incongruente con las otras ideas importantes que tiene y que el niño siente que es posible, que la realidad verdaderamente funciona así. Finalmente, la nueva representación debe parecerle fructífera. Es decir, el niño debe sentir que le va a servir para resolver ese problema que se está planteando, que posiblemente sirva para resolver otros problemas y que puede iluminar el camino para desarrollar otras ideas más potentes.

Estas tres características del cambio conceptual —inteligibilidad, probabilidad y productividad— que acompañan a la insatisfacción tal vez sean nuevas para el lector y quizás un poco confusas, así que trataremos de usar un ejemplo para resolver las dudas que pueda haber, sobre todo entre la inteligibilidad y la probabilidad. Si decimos que “la luna está hecha de queso azul”, todos nosotros seremos capaces de representarnos de algún modo esa idea, por lo que es inteligible, pero a ninguno de nosotros nos parecerá que verdaderamente la luna está hecha de queso azul, no nos resulta probable. Por supuesto, tampoco nos parece una idea potente para replantearnos nuestro conocimiento astronómico, por lo que no es una idea muy fructífera.

Una vez dicho esto, queremos resaltar que el profesor tiene un papel fundamental a la hora de ayudar al niño a que las explicaciones les sean inteligibles, probables y fructíferas. Mediante un buen proceso de andamiaje, planteando situaciones de investigación ricas y pertinentes y realizando una tutoría socrática se puede ayudar a que el niño haga inteligibles explicaciones que de otra manera estarían fuera de su alcance. Pero si lo que pretendemos es darles de forma directa una información correcta que para nosotros es perfectamente proba-

³ «Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change». En *Science Education*, 66 (2) 1982, pp. 211-227.

ble, inteligible y fructífera, sin trabajar desde las ideas que tienen los niños y sus errores, nunca conseguiremos que ésta sea accesible para ellos.

LA IMPORTANCIA DEL ERROR

Para que el cambio conceptual se pueda producir es necesario que los niños se equivoquen, que cometan errores, porque el que siempre acierta no se hace preguntas. El error no es malo, al contrario, es una buena fuente de prueba y expansión de conocimientos. Pero además, si conseguimos que nuestros estudiantes dejen de temer el equivocarse, estaremos potenciando que quieran defender sus ideas, aunque sean incorrectas, frente a los otros compañeros. Esto les ayudará a organizarlas mejor y a elaborar argumentos a favor y en contra de sus explicaciones. Como hemos indicado al inicio del texto, conocer la respuesta correcta sin más no parece ser una virtud del saber, pero querer someter las propias ideas al examen de los demás sí que es una verdadera virtud. Serán esas pruebas, esas equivocaciones sin miedo las que les llevarán a hacerse las preguntas oportunas en los momentos pertinentes para poder cambiar sus concepciones sobre los fenómenos de interés.

Estamos de acuerdo con muchos de vosotros en que orientar la educación al trabajo sobre las ideas previas de los niños y los errores no es la manera más rápida de conseguir resultados. Este tipo de trabajo lleva mucho tiempo y esfuerzo, pero lo que resulta importante para la educación científica no es que el niño alcance un conocimiento lo más rápidamente posible, sino que éste sea amplio y profundo. Y el hecho de que el niño explore en profundidad esa idea y que, dada su insatisfacción con ella, decida corregirla, le otorga más adelante una profundidad mucho mayor que el hecho de comenzar por sustituir sus ideas incorrectas por las correctas.

Por ello, nuestra mayor misión es, partiendo del conocimiento de las representaciones cotidianas de los alumnos, ser capaces de diseñar situaciones de aprendizaje interesantes en las que puedan investigar y poner a prueba sus ideas, compartirlas con sus compañeros y, cuando sea necesario, fracasar. Y desde ahí ayudarles a hacerse las preguntas pertinentes adoptando un papel de tutoría socrática y estableciendo procesos de asesorías entre iguales.

En estas situaciones de investigación educativa debemos tratar de poner a los estudiantes en contacto experimental con los fenómenos que estamos estudiando, con la cosa real, no sólo con libros o charlas al respecto. En segundo lugar, debemos hacer que los estudiantes traten de explicar lo que comprenden y, en vez de explicarles algo, tratar de comprender cómo lo están entendiendo ellos mismos. Así, en lugar de dar explicaciones sistemáticas deberemos pedirles que expliquen lo que ellos piensan y sobre todo por qué lo piensan. “¿Por qué piensas eso?, explícalo un poco más”, “¿Hay algo raro en eso que dices?” serían preguntas clave. De esta forma los estudiantes tratarán de aclarar sus pensamientos para explicárnoslos a nosotros y a sus compañeros y, como consecuencia, también acabarán por verlos ellos mismos con mayor claridad. Si hacemos esto, los alumnos no sólo aprenderán los contenidos que nos interesa enseñarles, sino que además trabajarán una competencia básica para ellos: la de aprender a aprender.

Ágora de profesores

1. ¿De dónde vienen esas ideas?

Primero, selecciona uno de los temas o una de las ideas fundamentales de tu asignatura con el que los alumnos tengan especial dificultad. Debe ser una idea en la que los estudiantes tengan errores sistemáticos de comprensión: esa idea incorrecta que año tras año aparece en nuestras aulas.

En segundo lugar, recoge mediante entrevista individual o en pequeños grupos más información sobre cómo entienden los niños ese fenómeno en cuestión.

Finalmente, el profesor puede organizar debates en pequeños grupos en los que se tratará de obtener información sobre las siguientes cuestiones:

- ¿Por qué tienen esas ideas incorrectas?
- ¿Cuál es la base en la que se sustentan esas ideas?, ¿cuáles sus conceptos fundamentales?
- ¿Les han sido o les están siendo útiles para entender el fenómeno?
- ¿Cómo podemos ayudarles para que esas ideas erróneas se conviertan en ideas maravillosas?

2. Aprendiendo con ellos

El equipo docente puede seleccionar uno de los capítulos del temario y extraer los conceptos clave que se quieren trabajar con el material didáctico.

Después, en lugar de explicarles el tema, el profesor tratará de comprender cómo piensan sus estudiantes sobre esos conceptos clave, cómo los entienden ellos. Para ello deberá organizar grupos de clase e indagar cuáles son las ideas previas a la instrucción que los estudiantes tienen sobre ese tema.

Finalmente, el profesor tratará de diseñar una actividad práctica en la que las ideas de sus estudiantes se vean puestas a prueba.

CONCLUSIÓN

Resumiendo, diríamos que la forma de hacer avanzar los pensamientos de una persona sobre un fenómeno no es tratando de sustituirlos por otros, sino tratar de comprender los pensamientos y los sentimientos que tiene esa persona hacia dicho fenómeno y trabajar a partir de ahí. Implica hacer que la persona exprese sus propios pensamientos sobre temas diferentes y de maneras distintas, que vea dónde entran en conflicto con sus otras representaciones o con las de otras personas. Esto significa reconocer la complejidad en vez de reemplazar una manera de ver las cosas por otra sin ir más allá. Valorar las ideas cotidianas que tienen los niños y darles confianza y recursos para que ellos mismos, poco a poco y con esfuerzo las vayan transformando en esas ideas, maravillosas en otro sentido, que todo profesor quiere oír en la boca de sus alumnos. Pero si lo hacemos bien, esta vez no sólo serán palabras que se escapan entre los dientes del asustado alumno, sino que serán ideas bien asentadas en su cabeza que les permitirán comprender los problemas del mundo. Tal y como escribió Rabindranath Tagore: “Si cierras la puerta a todos los errores, también la verdad se quedará fuera”. ■