

## EL “ERROR”, UN MEDIO PARA ENSEÑAR

*Jean Pierre Astolfi*

Díada/SEP Biblioteca  
para la actualización del Magisterio  
México, 2004, pp. 7 -25

### ***Introducción***

El problema de error en el aprendizaje es seguramente tan antiguo como la enseñanza misma. Sin embargo, nos encontramos continuamente con el error en la vida diaria, y el sentido común no deja de repetirnos que sólo dejan de equivocarse los que no hacen nada... En la mayoría de las actividades que practican los jóvenes, desde el deporte a los juegos de ordenador, lo consideran como un desafío, objeto de apasionadas competiciones entre amigos, como una ocasión más de superación. Sin duda porque sienten que aprenden algo más en cada ocasión en que intentan algo en lo que equivocarse.

En la escuela todo cambia. El error es fuente de angustia y de estrés. Hasta los alumnos que se consideran buenos tienen miedo de errar, y todos hemos conservado la fuerte impresión de esos incómodos y torpes momentos pasados frente a la pizarra, o incluso la de aquellos días en que el lápiz del maestro iba descendiendo por los parajes de la lista de la clase... ¡en busca de nuestro nombre! En clase el objetivo prioritario de todos es, quizá, el de arreglárselas para ir saliendo ileso del tiro cruzado. ¿No estará este sentimiento escolar, tan concreto, relacionado con la percepción de encontrarse frente a actividades codificadas, a las que no se encuentra sentido y que no se llegan a dominar? Muy a menudo los alumnos con dificultades son incapaces de relacionar con claridad lo que son capaces de hacer con las calificaciones que obtienen. Sus resultados les parecen consecuencia de otras variables, que se escapan a su control, como la mala suerte, lo “inútil” del ejercicio, su horóscopo o, incluso, el sadismo del maestro. Atribuyen sus errores a causas de carácter externo y se sienten víctimas de lo que sucede. ¿Alguna vez se está seguro de haber dado con la respuesta que se esperaba? A veces algo que parecía fácil nos depara un resultado decepcionante, y otras algo contestado con gran dificultad nos sorprende –demasiado tarde– con una respuesta fácil y conocida... Personalmente guardo algunos recuerdos de una escolaridad “no tan mala”, donde muchas veces no he sabido las razones de las notas obtenidas. Un año obtuve malos resultados en Física durante todo el primer trimestre, en que estábamos tratando con problemas de vasos comunicantes, de los que no entendía nada hasta que un día me di cuenta de que bastaba, tonta y mecánicamente, con fijar un nivel de partida horizontal cualquiera e igualar lo que fuera sucediendo en las dos ramas del tubo. En los exámenes del segundo trimestre obtuve un 10, algo que me sorprendió enormemente, quedándome el extraño sentimiento de no haber progresado en absoluto. Hoy día aún no estoy muy seguro de haberme enterado de todo... Conocí años buenos y otros peores en Historia y en Francés, incluso pasé por la experiencia de ser uno de los alumnos “malos” del profesor, sin llegar a explicarme estas diferencias. No creo haber trabajado más o menos unos años u otros. En resumen, la vida escolar es una “ducha escocesa”. En este libro se intenta, en primer lugar, ver qué variados estatus pueden tener los errores escolares, y cómo sus efectos pueden reconducirse posteriormente de manera positiva. Se analizan los fundamentos teóricos sobre los que basarse, y a continuación se intenta clasificar los errores según

sus causas y orígenes. Pues, lejos de constituir un fenómeno homogéneo, pueden ser objeto de un análisis que lleve a construir una tipología. Para terminar, se cuestiona el modo de comportarse frente a ellos, intentando frenar el rechazo que provocan, al tiempo que se evita la permisividad. En efecto, el error parece una buena forma de analizar modelos pedagógicos; es la piedra de toque de una mayor profesionalización del trabajo del enseñante.

### **Los errores como “fallos” del aprendizaje**

Según esta representación los errores sólo pueden ser “fallos” de un sistema que no ha funcionado correctamente, fallos que hay que castigar. Y esto se traduce de muchas maneras convergentes. La primera es el “síndrome del rotulador rojo”. En el mismo momento en que se percibe un error, el reflejo casi pavloviano es subrayar, tachar, materializar la falta en el cuaderno o en el control. Antes de pararse a pensar en si tendrá alguna utilidad en términos didácticos, se siente la incapacidad de actuar de otro modo. Interminables y agotadoras correcciones, sin pensar que vayan a ser eficaces, y sin creer que los alumnos van a tenerlas en cuenta, y aun así, se sigue perseverando. Siguiendo este juego se cansa uno pronto, se llega hasta a agriar el carácter. ¿Y para qué tanto masoquismo? Debe existir un sentimiento de obligación “moral”; a no ser que tenga algo que ver con la relajación muscular del profesor. No prescindimos de la corrección porque es algo que tiene que ver con nuestra identidad profesional, con la idea de la acción y de los deberes del enseñante: al menos los alumnos podrán ver que “está corregido”... También puede tener que ver con el justificable miedo que se siente a la opinión de los padres y a la Administración si ven que “dejamos pasar las faltas”.

La segunda percepción, más íntima y penosa, es que los errores de los alumnos hacen que los profesores duden de sí mismos y que piensen en lo ineficaz de la enseñanza impartida. Algo se ha resistido a nuestras explicaciones y nuestro deseo de explicar, incluso a la “esencia” del poder pedagógico. Por tanto, sienten malestar y despecho cuando los alumnos cometen esos errores, que se habían tratado de evitar por todos los medios. El castigo, pues, será *reactivo*: si se da una evaluación negativa de los alumnos, ¿no se siente el profesor también evaluado, devaluado, puesto en duda su valor profesional y personal? Tanto más cuando el que sabe minimiza el *coste cognitivo* del que aprende, ya que no es consciente de las operaciones mentales que domina. Volveremos sobre ello. Este aspecto se explica tanto desde el punto de vista de Piaget como desde los modelos actuales de la memoria. Lo que ha sido automatizado ya no “cuesta” trabajo, y hay que esforzarse para recordar el trabajo que les puede costar a otros... Es usual, mientras se explica, introducir la expresión “es fácil”. Los alumnos crujen los dientes en silencio, esta expresión es la negación —involuntaria— de su esfuerzo. Preferirían percibir algo más de comprensión y de empatía hacia las dificultades que están pasando, y de las que no pueden desembarazarse. Les gustaría que se les reconociera (y que se les dijera) lo que sufren en sus “trabajos forzados”.

Una tercera percepción es el vértigo que se siente ante la idea de “sumergirse” en la mente de los alumnos. El saber establecido tiene su aspecto protector: da respuestas, da seguridad. Sin embargo, entrar en la “jungla” de las explicaciones de los alumnos, sacar a la luz todo ese “mineral” resistente, da miedo, miedo a hundirse sin poder salir a flote. Nos preocupa lo que pasaría con la programación, ya que es difícil conjugar la lógica del saber y la lógica de los alumnos. Ellos nos llevan hacia las arenas movedizas cuando lo que deseamos es el aire de las montañas. Es más aceptable sonreír, de buena fe, sobre todo cuando se está frente a una de esas “perlas” que enriquecerán las antologías del disparate. Pero la procesión va por dentro. Podríamos citar ese extracto

de las primeras páginas de *La formación del espíritu científico*, de Gaston Bachelard (1985):

Los profesores, sobre todo los de ciencias, no comprenden que los alumnos no comprenden.

Se imaginan que la mente sigue los mismos pasos que una lección; que los alumnos pueden hacerse con una cierta “cultura” si los profesores les imparten la misma clase una y otra vez, o que pueden llegar a entender una demostración si se les repite paso a paso (Bachelard, 1985).

Es ilusorio, y Bachelard, que fue profesor de física antes de interesarse por la historia de las ciencias y la epistemología, se dio cuenta pronto. 60 años después estas frases siguen vigentes.

### ***La doble negación del error***

Se puede comprender que, frente a una situación tan poco reconfortante, los enseñantes eviten en lo posible cruzarse con el error en su camino. Cuando a pesar de todo (y a su pesar) se lo encuentran, pueden reaccionar siguiendo dos actitudes simétricas:

- • Bien con el *castigo*, que puede llegar a comprenderse como un reflejo de reafirmación, frente al abismo que se ha descrito.
- • Bien por medio del esfuerzo de *replanteamiento de la programación*, enmascarando quizá alguna culpabilidad latente.

En el primero de los casos el estatus del error es el de “falta, pecado”, con todas las connotaciones moralizantes asociadas al término. En el segundo, es el de un *fallo de programa*. La primera actitud carga el error en la cuenta del alumno y en la de sus esfuerzos de adaptación a la situación didáctica. La segunda se lo carga al que concibió la programación y a su falta de capacidad para adaptarse al nivel real de los alumnos.

¿En qué son similares estas dos actitudes? El primer elemento en común es que el error es lamentable y lamentado, poseyendo un estatus *negativo*, al que se busca remedio; aunque los medios que se ponen en marcha son distintos. El segundo elemento en común es el de una *sobrevaloración de los saberes disciplinares*. Se utilizan como textos intocables que todos deben respetar y memorizar (incluso cuando se es consciente de que ese texto se matiza, rectifica, e incluso invalida, de forma periódica, por el propio progreso de las disciplinas). O, por el contrario, son objeto de un tratamiento cuadrículado de análisis de la materia (recordemos las implicaciones de la enseñanza programada)... pero olvidando por el camino a los alumnos. Precisamente —y he aquí el tercer elemento en común— *el acto de aprender* es igualmente *minusvalorado*, reducido al proceso silencioso del “mito naturalista”.

### ***Los modelos subyacentes***

El estatus didáctico que se da al error es un buen indicador del modelo pedagógico utilizado en la clase. Los dos modelos que subyacen en lo anteriormente escrito han sido considerados opuestos en los años setenta, pero quizá sólo sean variantes de una misma forma de relacionarse con el saber. El primero es el modelo *transmisivo*, en el que el alumno que ha cometido un error “ha fallado”. En el segundo modelo, al que podemos denominar *comportamentalista*, el error adquiere un aspecto distinto. Es cierto que en las secuencias de clase aparentan ser menos magistrales, puesto que la actividad del alumno se guía paso a paso, por medio de una serie graduada de ejercicios y de instrucciones. Es cierto también que se considera una pedagogía para el

éxito, y que se dan los medios para llegar al comportamiento esperado y para verificar su obtención (*¿es capaz ahora el alumno de...?*). Pero este segundo modelo, diseñado a partir de la psicología llamada *conductista*, está basado en la transferencia al hombre del condicionamiento animal. No sólo un condicionamiento “que responda”, al modo de los reflejos condicionados de Pavlov, sino un condicionamiento “operativo” como el que desarrollaron James Watson y Burrhus Skinner. La idea es que siempre es posible hacer aprender algo (tanto al niño como al animal), por complejo que sea; con la condición de descomponer su complejidad en etapas elementales, tan reducidas como sea necesario, reforzando positivamente cada adquisición parcial con recompensas y no con castigo.

El problema del conductismo es que nada garantiza que el *comportamiento* (externo) se corresponda con el *mental* (interno), y más cuando se prohíbe, por método, interesarse por lo que pasa dentro de la “caja negra”. Ciertamente permite evitar errores, puesto que toda programación didáctica, hecha en “pequeños escalones”, está concebida así para evitarlos. Pero, todo ello a costa de un recorrido estrechamente guiado y predeterminado, que no tiene en cuenta la autonomía intelectual que debe adquirir el que aprende... “cuando se desmonte el andamio”. Por último, el error conserva su estatus negativo, puesto que se emplea todo el ingenio y la energía para evitar que aparezca.

### ***¡Vuestros errores me interesan!***

Ya en 1970 Pierre Bourdieu y Jean-Claude Passeron escribían en su célebre libro *La reproducción*: “Cuando los profesores bromean acerca de ‘los disparates’, se olvidan de que estos fallos del sistema encierran la verdad”. Se situaban, evidentemente, desde la perspectiva sociológica de una escuela que reproduce las desigualdades sociales, más que desde un proyecto de aprendizaje. Pero habían percibido claramente, a través de los errores cotidianos en la escuela, una diferencia esencial entre los alumnos, y señalaban su significado didáctico.

Los *modelos constructivistas*, que están adquiriendo un fuerte desarrollo en estos últimos años, se esfuerzan, contrariamente a los anteriores, por no eliminar el error y darle un estatus mucho más positivo. Puntualicemos: el objetivo que se persigue es llegar a erradicarlos en las producciones de los alumnos, pero se admite que, como medio para conseguirlo, hay que dejar que aparezcan –incluso provocarlos – si se quiere llegar a tratarlos mejor.

### ***El error, indicador de procesos***

En los *modelos constructivistas* los errores no se consideran faltas condenables ni *fallos de programa* lamentables: son *síntomas* interesantes de los obstáculos con los que se enfrenta el pensamiento de los alumnos. “Vuestros errores me interesan”, parece pensar el profesor, ya que están en el mismo centro del proceso de aprendizaje que se quiere conseguir e indican los progresos conceptuales que deben obtenerse. Laurence Viennot realizó la primera tesis en Francia en didáctica de la Física que trataba del razonamiento espontáneo de los estudiantes de enseñanzas medias y universidad sobre el concepto de fuerza. En esta tesis se mostraba, de forma sorprendente (a partir de entonces, nos hemos ido acostumbrando...), que hasta un momento avanzado de la vida universitaria, muchas de las respuestas dadas a preguntas sencillas eran erróneas. Se pedía a los estudiantes que indicaran qué fuerzas se ejercen sobre una pelota que acaba de ser lanzada, tanto en la parte ascendente de la trayectoria, como en la parte descendente. Como en todos los problemas de física, se les indicaba “que no tuvieran

en cuenta la resistencia del aire”. La sorpresa consistía en que cerca de 50% de los estudiantes describían dos fuerzas cuando la pelota sube, y una sola —la fuerza de la gravedad— cuando la pelota vuelve a caer. En la parte ascendente de la trayectoria mencionaban algo que algunos denominaban “capital de fuerza” o, dicho de otra forma, un impulso que el lanzador confiere a la pelota y que se almacena en ella antes de irse gastando en la subida. Aunque corrientemente se piense así, es falso: en el momento en que la pelota es lanzada, si se desprecian las fuerzas de rozamiento, sólo se ejerce una fuerza: la de la gravedad. Entonces, ¿cómo se puede explicar que la pelota se eleve al principio?

La primera sorpresa era para los mismos estudiantes, ofendidos por haberse dejado pillar en un problema tan trivial, cuando están acostumbrados a salir airoosamente de situaciones mucho más complicadas. Algunos, recuperándose rápidamente, confesaban (lo relata Laurence Viennot) que acababan de aprender más física en un cuarto de hora que en todos los años de estudio de esta disciplina. Este error no es fruto del azar ni de la falta de atención. Sin saberlo, y a pesar de todos sus conocimientos académicos de física (y de sus calculadoras programables...), los estudiantes han puesto en marcha “de facto” la vieja teoría del *ímpetus* (dicho de otra manera, del impulso), modelo admitido antes de Newton y que prevaleció largo tiempo. Estos estudiantes no sólo se limitaban a constatar, desolados, el carácter erróneo de su respuesta, sino que aprovechaban la ocasión para construir un puente entre las leyes y fórmulas que conocen y aplican de ordinario y aquello que podemos denominar “la física de lo cotidiano”. Relacionaban así dos modos de tratamiento de los datos que hasta ahora utilizaban de forma separada: el *razonamiento físico* y el *razonamiento espontáneo* (Viennot, 1979).

Vemos ahora como el error adquiere un nuevo estatus: el de indicador y analizador de los procesos intelectuales puestos en juego, que no se tienen en cuenta cuando corregimos con el rotulador rojo. En lugar de una fijación (“algo neurótica”) en el distanciamiento de la norma, se trata de profundizar en la *lógica del error* y de sacarle partido para mejorar los aprendizajes.

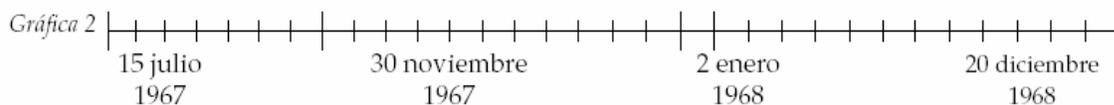
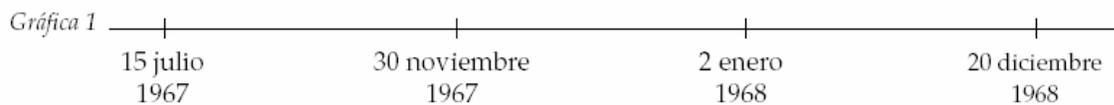
### ***El error tiene sentido***

La idea esencial al considerar el error desde un punto de vista constructivista es renunciar a lo que Piaget denominaba el “*n’importe quisme*” (noimportaquismo). Por extrañas que parezcan las respuestas, se trata de buscarles sentido, de encontrar las operaciones mentales de las que ellas son la pista. No toda respuesta sorprendente (o irritante) tiene por qué contener una lógica identificable, puede que únicamente sea fruto de la ignorancia o de la distracción, pero si se parte de ese principio, no se puede progresar en la reflexión. Al mismo tiempo, si había algún significado oculto, no se puede encontrar. Se pone en marcha un proceso de cierre simbólico, que da una respuesta refabricada, en lugar de proseguir con la investigación. Como decía Philippe Meirieu a propósito del *postulado de la educabilidad*, la nueva actitud no es *verdadera* respecto a la realidad que describe, sino *ajustada* a las perspectivas que nos abre (Meirieu, 1987). Lo que cambia esta nueva perspectiva es la postura que se adopta, y las consecuencias pueden ser muchas.

De ello nos da ejemplo una investigación de Gérard Vergnaud que analizaba las respuestas de alumnos de Primaria, a los que se les pedía que ordenaran una serie de fechas de nacimiento sobre una recta. Como siempre, los protocolos obtenidos pueden clasificarse en “bloques” más o menos parecidos. El significado de un primer bloque parece claro: los niños representan las fechas de nacimiento de forma ordenada pero

equidistante, sin tener en cuenta intervalos temporales. Parecen tener en cuenta la dimensión ordinal de los valores que están clasificando, pero se quedan ahí. Véase *gráfica 1*.

En un segundo bloque las respuestas parecen mucho más extrañas: son aparentes *noimportaquismos*. Hasta que (y recuerdo a Vergnaud relatando sus dudas y el tiempo que tardó en llegar a esta conclusión) se da cuenta de que se trata de un intento real, aunque poco afortunado, de tratamiento de los datos. Tratan aspectos que se les escapan a los niños del grupo anterior. Si se observa detenidamente el segundo dibujo, nos daremos cuenta de que han dibujado sucesivamente 7 pequeños segmentos (para representar julio), después 11 (para noviembre), 1 (para enero), y por último, 12 (para diciembre). Véase *gráfica 2*.



La complejidad numérica de estos datos es tal que dejan de lado los años y los días para fijarse únicamente en los meses: julio, noviembre, enero, diciembre. No dominan la cuestión del origen y colocan los segmentos extremos con extremo. No gestionan correctamente el espacio en la hoja y continúan, en su caso, el dibujo en la otra línea, siguiendo un grafismo en “serpentin”... Pero, aunque sus producciones sean empíricas y aproximadas, están tratando de resolver una dificultad que no había pasado por la imaginación de los autores del primer bloque. De tal manera que las producciones más extrañas son las más evolucionadas; aunque también muestran todo el camino que queda por recorrer hasta dominar el complejo conjunto de conceptos que se pone en marcha al “colocar un número en la recta”.

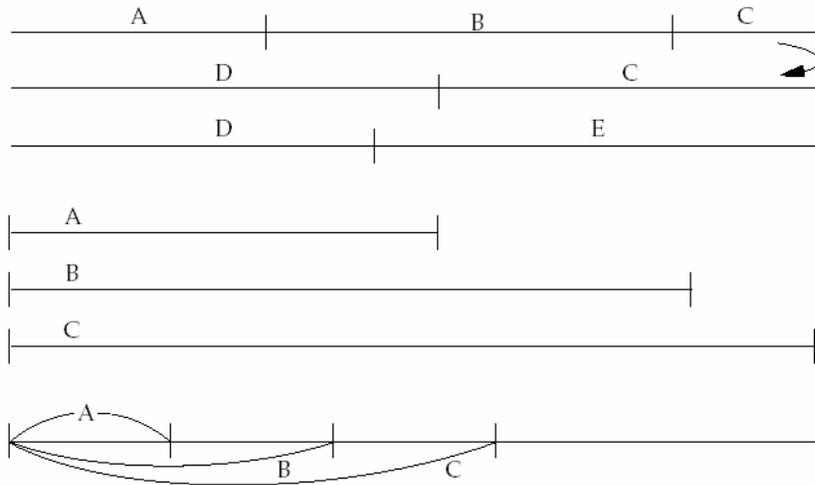
En resumen: “la destreza consistente en graduar una línea y en subdividirla en intervalos refleja la síntesis entre puntos y segmentos, por un lado, y entre distancia al origen y diferencias, por otro. Se trata de operaciones mentales complejas, que no es sorprendente que escapen a niños de hasta 13 años y más” (Vergnaud, 1987). Abajo se reproducen unos esquemas que indican las etapas cognitivas de dicha destreza.

### **La falta, el fallo de programa y el obstáculo**

Hemos podido ver cómo, con los modelos de aprendizaje constructivistas (que no son uniformes), el error adquiere el estatus de indicador de tareas intelectuales que los alumnos van resolviendo y de los obstáculos con que se enfrenta su pensamiento a la hora de resolverlas. Esto hizo decir a Michel Sanner: *En pedagogía, si se quiere que la noción de obstáculo epistemológico sea operativa, no basta con reconocer el derecho al error, sino que se debe emprender el camino del conocimiento real del error* (Sanner, 1983). El obstáculo consiste en actuar y reflexionar con los medios de los que se dispone, mientras que el aprendizaje consiste en construir medios mejor adaptados a la situación. Por ello podríamos evocar la célebre parábola de “la farola” de Abraham Kaplan. Un borracho ha perdido la llave de su casa y la busca, de madrugada, bajo una farola. Un señor que pasa y lo ve le pregunta si está seguro de que la ha perdido allí.

“No, pero éste es el único sitio donde veo algo”. De manera similar, ¿no son los obstáculos el resultado de nuestra forma de pensar y actuar allí donde vemos algo?

El error se reencuentra aquí con su etimología latina de “errar” (ir de un lado a otro), en sentido figurado, como incertidumbre, ignorancia, incluso herejía, pues caer en él te puede conducir hasta el verdugo... ¿Cómo no “errar” cuando no se conoce el camino? Si alguien nos lo enseña, podríamos evitar errar por un tiempo, pero sabemos que en cuanto nos dejen solos tendremos que asumir el papel del que hasta ahora nos guiaba.



El error, pues, tiene algo que ver con el *viaje*, del que Michel Serres decía que es una figura determinante de todo aprendizaje (Serres, 1991). Pero, cuidado, se trata de un viaje con todo lo que conlleva de riesgo, y no sólo de un desplazamiento o trayecto marcado. Hay que citar el comentario que hacen. Meirieu y M. Develay en *Emile, reviens vite, ils sont devenus fous*.

No basta con hacer el camino al lado del que aprende: el hecho de que el guía conozca el itinerario no es suficiente para suprimir los temores que nacen con la contemplación de paisajes y formas desconocidas. El hecho de que el que está a nuestro lado nos explique que ya ha recorrido el camino miles de veces, no disminuye la inquietud que sentimos por no ser capaces de hacerlo solos. Y llega el momento en que el guía nos deja a solas con nuestro miedo, donde toda nuestra voluntad se centra en un gesto imposible, donde sólo se es un pie que no puede separarse del suelo, una mano que no puede arrancarse de la pared. Nada existe ya a nuestro alrededor. Ya no escuchamos las palabras tranquilizadoras de nuestros camaradas, ni los gritos de ánimo del guía, ni las amenazas de los responsables de la expedición. Estamos solos con una roca, un camino, una palabra. La fatiga nos sumerge. Nos agarramos a una palabra, a un enunciado, a una idea, como a una rama que no queremos soltar. Este detalle insignificante toma enormes proporciones, sólo lo vemos a él. Ya no nos movemos. Querríamos dar la vuelta... De repente encontramos el valor de lanzarnos: nuestros ojos recorren la página hasta que encuentran una expresión en la que detenerse, se demoran y, a partir de ella, se van a explorar los alrededores. Nuestro pensamiento se desata, abandona las antiguas representaciones en las que se encontraba enredado, se distiende y añade algunas parcelas de novedad, sorprendido de que, al fin y al cabo, no sea más difícil (Meirieu y Develay, 1992).

El final de este texto es particularmente interesante, pues el problema del error, comprendido de este modo, es lo irrisorio que resulta una vez superado. Lo que no contribuye a hacernos más brillantes ante nosotros mismos... Es lo que le pasó a Albert, alumno de Curso Medio 1 (9-10 años), al hacer un ejercicio donde tenía que buscar el sujeto de los verbos y concordarlos. *No comprendo, dice, lo que quiere decir que es la palabra que manda sobre el verbo.* La primera frase del ejercicio la concuerda sin problemas, pero la segunda es: *Desde el horizonte llegan. grandes nubes grises.*

Albert: —¿El sujeto es horizonte?

Maestro: —Recuérdame cómo has encontrado el sujeto hasta ahora.

Albert: —Preguntaba al verbo, y ahora también: ¿de dónde llegan las nubes? Del horizonte. Por lo tanto, el sujeto es horizonte.

Maestro: —¿Qué preguntaste para encontrar el sujeto en las otras frases?

Albert: —Busqué: ¿quién...? ¡Claro, aquí son las nubes! Pero ¿no está el sujeto siempre delante del verbo?

Maestro: —¡Pues sí!, sigue...

Albert: —¿Cuántos libros tiene esta biblioteca? Aquí está claro que no son los libros los que poseen la biblioteca. Biblioteca es el sujeto. Y si no, estaría en plural.

Un saco que contenía billetes de todos los colores es... sobre la mesa. Aquí está claro que han puesto esta frase para ver si se cae en la trampa de que colores está en plural.

Albert actúa muy concienzudamente, se preocupa por integrar el aprendizaje de la regla gramatical, saca de cada ejemplo las deducciones correctas y capta incluso la regla didáctica de las “trampas” contenida en algunos ejercicios. Sin embargo, pocos días más tarde, vuelve a “caer” ante un ejercicio similar:

Maestro: —¿Recuerdas cómo se buscaba el sujeto?

Albert: —Sí, tengo que preguntar: ¿quién?

Maestro: —Venga: en un granero duerme un gato gordo.

Albert: —¿Dónde está el gato? En el granero. El sujeto es granero.

Maestro: —¿Me puedes explicar qué es el sujeto?

Albert: —Aprendí que es la palabra que manda al verbo. ¡Ah, sí! Tengo que decir: ¿quién duerme en el granero? El gato.

Albert está en pleno centro del vado. Cuando exclama *¡ah, sí!*, está dando testimonio de su conocimiento de la regla y a la vez del dominio imperfecto que tiene de ella. En cada ocasión tiene que volver a realizar todo el proceso. El aprendizaje no está automatizado. Pero seguro que en poco tiempo mirará con condescendencia a aquellos que se encuentren donde él está ahora porque, como ya se ha dicho, las dificultades ya no son tales para los que las han superado.

El cuadro siguiente reagrupa los diferentes estatus que puede tomar el error según los modelos pedagógicos analizados. Véase *cuadro*.

### ***El error que enmascara el progreso***

Aprender es arriesgarse a errar. Cuando la escuela olvida este hecho, el sentido común lo recuerda, diciendo que el único que no se equivoca es el que no hace nada. Partiendo de la falta como un “fallo” del aprendizaje, la consideramos, en algunos casos, como el testigo de los procesos intelectuales en curso, como la señal de lo que afronta el pensamiento del alumno durante la resolución de un problema. Llega a suceder, si lo miramos desde esta perspectiva, que aquello que denominamos error no

lo sea, y que nos esté ocultando un progreso que se está realizando. Lo saben y lo constatan a veces los profesores de lengua extranjera, cuando los alumnos más aventajados hablan y comenten errores que no habían cometido hasta entonces. Puede que se trate de fallos o de simple cansancio, pero también sucede que sólo son falsas regresiones. Para evitar los errores, los alumnos se hacen fuertes momentáneamente en el uso de la sintaxis que dominan, sin arriesgarse a aventurarse por otros caminos. Y un buen día, de repente, se sienten con fuerzas para intentar utilizar nuevas estructuras. Seguro que ese día, no teniendo integrados del todo las sutilezas y los casos particulares, se equivocarán en la construcción de tal o cual frase. Aun así seguirá siendo una señal de progreso.

En una investigación de didáctica de las ciencias sobre los obstáculos en la comprensión de las transformaciones de la materia, pudimos poner en evidencia una serie de producciones y reacciones de alumnos que también ponían de manifiesto falsas regresiones (Astolfi, Peterfalvi y Vérin, 1997). El trabajo trataba sobre la interpretación de resultados experimentales del Institut National de Recherche Agronomique –INRA–, que demostraban que la masa de tomates que da un invernadero crece en función del contenido en dióxido de carbono del aire. Es un buen momento para hacer funcionar el concepto de fotosíntesis, cuya adquisición saben los biólogos que siempre es delicada e incierta. Hay buenas razones, obstáculos serios, para que este concepto se adquiera fácilmente. El dióxido de carbono se considera un gas nocivo (todo el mundo conoce la historia de los trabajadores que se cayeron a un pozo...), siendo difícil representarlo como fuente de alimento para las plantas. Así mismo, en la respiración es el gas que se desprende y no el que se absorbe. Además, siempre se imagina que es de la tierra y por las raíces de donde las plantas extraen su alimento, y no del aire. Por último, el alimento es algo sólido, en todo caso líquido, ¿pero gaseoso?

	Falta	Fallo de programa	Obstáculo
<b>Estatus del error.</b>	Se niega el error “fallo” “disparate” “noimportanquismo”.		El error positivo (postulado del sentido).
<b>Origen del error.</b>	Responsabilidad del alumno, que debería impedirlo.	Defecto de la programación.	Dificultad objetiva en la apropiación del contenido enseñado.
<b>Modo de tratarlo.</b>	Evaluación <i>a posteriori</i> para castigarlo.	Tratamiento <i>a priori</i> para prevenirlo.	Trabajo <i>in situ</i> para tratarlo.
<b>Modelo pedagógico de referencia.</b>	Modelo transmisivo.	Modelo conductista.	Modelo constructivista.

Frente a este desafío didáctico, en una clase de sexto (11-12 años), Pierre-Yves no puede aceptar la idea de un “CO<sub>2</sub> nutritivo”. Cuando el profesor le pide, para darle argumentos, que lea en voz alta el siguiente documento, se queda mudo y como paralizado: *El enriquecimiento en CO<sub>2</sub> del aire del invernadero tiene como consecuencia un crecimiento mucho mayor y una mejora de la formación de los frutos, el aumento del número de frutos por planta y el aumento del peso y calibre medio de los frutos.*

Maestro: —Explícanos por qué no estás de acuerdo.

Pierre-Yves: —Bueno, el CO<sub>2</sub> es el dióxido de carbono. Es el gas que expulsan las plantas y no... el que absorben.

Maestro: —Bueno, ¿qué pasará...? Cuando el INRA aumenta la cantidad de dióxido de carbono, ¿qué pasa con los tomates? ¿Qué dice el texto?

Pierre-Yves: (mira al texto).

Maestro: —¿Qué sucede cuando se aumenta la cantidad de dióxido de carbono?

Pierre-Yves: (hace una mueca).

Maestro: —¿Qué te dice ahí? ¿Qué se obtiene? (muestra el texto).

Pierre-Yves: ...

Compañero: —Se obtiene un aumento de la masa, del volumen y, por tanto, de materia.

Maestro: —Sí, se obtienen tomates mayores, y mayor número de tomates. ¿De acuerdo?

Pierre-Yves: —Sí... (con resignación).

*Pierre-Yves* no puede leer literalmente la hoja que tiene delante, ya que entra en contradicción con sus concepciones acerca de la nutrición vegetal. Tiene que ser su compañero el que la lea en su lugar, y su aceptación final está lejos del entusiasmo... Sin embargo, este mutismo no significa ausencia de actividad intelectual. Por el contrario, se encuentra tan perplejo frente a la disonancia, que no es capaz de relacionar sus ideas personales y los datos que le proporcionan.

*Gaël* pone más entusiasmo en examinar las compatibilidades entre las cosas y propone un dibujo extraordinario, mediante el que combina aquello que *Pierre-Yves* no llega a integrar. Según sus propias concepciones, hace salir el CO<sub>2</sub> de las hojas de la tomatera (como gas respiratorio) y, puesto que el maestro les ha explicado el papel nutritivo de este gas para las plantas, lo hace volver a entrar por las raíces (como elemento nutritivo). Este esquema en circuito cerrado integra las concepciones previas y el saber nuevo de una manera biológicamente aberrante, pero mentalmente satisfactoria, puesto que obedece a un “buen diseño”: *el gas vuelve*.

*Juliette* es más dócil, escolarmente hablando. Primero da una respuesta conforme a las expectativas del profesor, aceptando que el aumento del contenido en CO<sub>2</sub> permite obtener mejores tomates. Sólo que, cuando otro alumno recuerda el carácter nocivo de este gas, da marcha atrás (“creo que Audrey tiene razón”) y explica ahora “habría demasiado CO<sub>2</sub> y poco oxígeno y la planta se asfixiaría como un ser humano”.

Abandona la respuesta aprendida y recupera su propio pensamiento, que sigue conteniendo el obstáculo en estado latente, con la analogía con el hombre como argumento suplementario.

*Amina*, sin cortarse, responde: “No tiene nada de extraño, bebemos agua gaseosa” (*sic*).

Este ejemplo nos muestra diversas modalidades de error (silencio incluido), que dan testimonio de los esfuerzos intelectuales reales que hacen los alumnos por adaptar sus representaciones de un fenómeno a una nueva situación didáctica: por contradicción disonante, por medio de compromisos integradores o por medio de una regresión aparente. Únicamente *Amina* no se ha enterado de nada...

### ***El error creativo***

Finalmente, no existe un verdadero aprendizaje sin comprobar, en un entorno nuevo, las herramientas que han resultado operativas, pero que sólo se han aplicado en un

campo limitado. Por definición, este tipo de ejercicio es arriesgado por la falta de un conocimiento preciso de los límites de validez de la regla o de la ley, y por no saber clasificar los casos particulares y las excepciones. Es lo que ocurre en cualquier actividad de transferencia. Y, como recordaba el encuentro mantenido sobre este tema en Lyon en 1994, la transferencia no se hace después del aprendizaje, no es posterior al trabajo didáctico, sino que debe formar parte de este trabajo. Una auténtica actividad intelectual capacita para aproximar dos contextos, y el sujeto sólo progresa cuando es capaz de practicar un trabajo de cambio de entorno, de experimentar de forma personal las herramientas que domina en las distintas situaciones en las que se va encontrando (Meirieu y Develay, 1996). ¿No es eso lo que hace el niño de Frato (alias Francesco Tonucci) excelente conocedor del funcionamiento de la escuela y del niño? (Tonucci, 1983). En estas condiciones, muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben ser considerados como momentos creativos de los alumnos, fuera de una norma que aún no ha sido interiorizada. Si no se aceptara este riesgo, se dejaría a los niños al abrigo de imprevistos, sometidos a la repetición de actividades, pero sin posibilidades de progresar. Este dibujo de Frato se llama, con toda justicia: *“El deber de corregir”*.

Por último, existe un “saber del error”, como explican Jean-Pierre Jaffré y otros, al decir que se deben orientar y guiar los inventos de los alumnos antes que subrayar inútilmente lo incompleto de sus conocimientos. Citan estos ejemplos: un alumno escribe *El techo se caen a trocitos, porque “hay muchos pedazos”*, o *El perro ladran*, porque lo hace varias veces. *Justificar el plural, por la experiencia, nos lleva a una representación figurativa de la realidad, que contamina la comprensión de la categoría lingüística. El fenómeno no se debe únicamente a un fallo en la representación del lenguaje, sino también al carácter imaginario de los signos* (Jaffré, Ducard y Honvault, 1995).

Nunca se acaba de comprender. Todo saber auténtico y vivo comporta su halo de bruma y sus zonas oscuras, por lo que deberíamos dedicar aquí un verdadero *elogio a la imperfección*. Sólo los conocimientos académicos que no sirven y los ejercicios basados en la aplicación repetitiva parecen escapar de esta regla, pero tienen poco que ver con el aprendizaje.