

# EL ESTADO DE COSAS

**Francisco Hernán**

Este artículo comienza con un postulado y algunas definiciones, sigue con una tesis bastante categórica y un análisis breve e incompleto que se ha levantado para sostenerla, y acaba extrayendo algunas consecuencias.

## **Presentación**

Un organismo vivo, y por extensión un "sistema inteligente", al encontrarse en un estado de intercambios continuos con su entorno, es un sistema abierto.

El entorno es la parte del medio exterior que está en situación de actuar sobre una estructura o de recibir la acción de esta estructura.

El *sistema* del que aquí se hablará está formado por aquellas hipótesis e ideas nuevas acerca de la enseñanza, que basadas unas en descubrimientos de la biología, otras en datos experimentales de la psicología del aprendizaje y de la inteligencia, otras en la práctica, la reflexión y la filosofía individuales o colectivas de no pocos profesores, se vienen produciendo desde hace varias décadas en libros, revistas, seminarios y congresos profesionales. Aunque el término "nuevas" no sea del gusto de todos, creo que todos sabemos bastante bien de qué se trata.

Más difícil es definir el entorno, porque son demasiado numerosas las partes del medio exte-

rior que actúan sobre ese sistema o pueden recibir su acción. Siguiendo el buen principio de limitar las variables, se entenderá como entorno el conjunto de instituciones administrativas y académicas que están en las cercanías de la enseñanza de las matemáticas, y el conjunto de profesores que, por causas variadas, no han participado en la emisión, transmisión o ensayo de aquellas ideas.

"Cercanías" es un término bastante vago, así que convendrá precisar al menos que ni los núcleos o asociaciones familiares, ni los medios de comunicación masiva -como la televisión-, ni las modas políticas, ni los presupuestos generales del Estado, ni el permanente abismo generacional se incluirán en esas cercanías. Esta decisión hace que disminuya ciertamente muchísimo la trascendencia social de lo que pueda decirse sobre las relaciones entre sistema y entorno. En compensación, tiene la ventaja de que da a la discusión una importancia estrictamente profesional.

## **Nudo**

Naturalmente, el entorno es visto por el sistema inteligente a través de sus propios criterios. Si el entorno está sometido a fluctuaciones que lo hacen inestable y activo, el sistema tiene que evolucionar en consecuencia. Si el entorno está en equilibrio estable, el sistema no tiene ninguna razón para evolucionar, para estar mejor adaptado. En este

caso, toda la actividad del sistema, por mucha que sea, es repetitiva, mecánica.

¿Qué es lo que el sistema, según sus propios criterios, puede percibir en el entorno?

Percibe que tras sus apariencias de agitación y tras sus afirmaciones de la necesidad de renovadas interacciones no hay más que ejercicios verbales, que están lejos de tener la determinación y la energía suficiente para poder alterar el equilibrio estático en que realmente se encuentra.

El sistema emite una proposición que le ha llevado su tiempo hasta darle una forma concisa: el aprendizaje consiste en la búsqueda de respuestas para una pregunta que nos interesa.

El entorno advierte que algo se le viene encima. Ve algo subversivo en una propuesta tan simple. Accede de mala gana, pero accede.

Las preguntas nacen de un punto de vista, de algo que ayuda a estructurar aquello que es problemático, aquello sobre lo que vale la pena interrogarse. El punto de vista, claro está, no determina la realidad, sino sólo aquello que de la realidad aceptamos y el modo que tenemos de estructurarlo.

El entorno se arrepiente ya de haber sido tan condescendiente. Una pluralidad inabarcable no puede llevar a ninguna parte. Bien está que cada uno aprenda lo que quiera, pero que lo haga fuera de la escuela.

El sistema, que nunca se ha referido a una voluntad aleatoria, continúa para exponer que si en su vida cotidiana -en su más amplio sentido- los jóvenes tienen ya, aunque sea en estado todavía naciente, sus puntos de vista desde los que hacerse preguntas; en cambio carece por lo general de punto de vista en matemáticas. Y que es asunto de los profesores ayudarles a construirse puntos de vista desde los cuales hacerse preguntas; proponerles situaciones sobre las que valga la pena interrogarse.

Esto es más tranquilizador: es una tutela razonable.

Claro que, correlativamente, los profesores prestan esa ayuda desde sus propios puntos de vista, que marcan aquello sobre lo que creen que valen la pena preguntarse y sobre lo que vale la pena que otros se pregunten. La consciencia de que se mira desde un punto de vista, y el derecho a tenerlo, es lo que humaniza la enseñanza, lo que la hace vulnerable, apasionada, sometida a evolución y, por tanto, a mutaciones.

¡Pero eso significa la permanente existencia de elementos de anarquía interna en el sistema! No, las diferencias no deben ser tolerables eternamente. La realidad tiene que determinar el punto de vista.

No, no determina un único punto de vista. Pero somos lo bastante realistas como para creer que a la larga la realidad tenga la posibilidad de aceptar o rechazar nuestros varios puntos de vista.

(Pero ya es demasiado tarde; los recelos impiden la fluidez de la comunicación).

Esto en cuanto a las preguntas. Las cosas no van mejor con los conceptos. El entorno ama los diccionarios, así que sigámosle los pasos al de la Real Academia:

- i) **Concepto:** idea que concibe o forma el entendimiento.
- ii) **Idea:** primero y más obvio de los actos del entendimiento, que se limita al simple conocimiento de una cosa.
- iii) **Concebir:** formar idea, hacer concepto de una cosa, comprenderla.
- iv) **Entendimiento:** potencia del alma, en virtud de la cual concibe las cosas, las compara, las juzga e induce y deduce otras de las que ya conoce.

Como se ve, una auténtica cinta de Möebius, una superficie de una sola cara, que se limita al "simple" conocimiento de una cosa. Una cosa se sabe o no se sabe, se conoce o no se conoce.

El sistema, simplemente les da más vueltas a las cosas. Se pregunta cuál será el lugar del cerebro en el que se almacenen esos "obvios" actos del entendimiento. Tendrá que ser la memoria a largo plazo.

Ahora bien, los datos experimentales de la biología, a la vez que permiten señalar áreas cerebrales que son la sede del lenguaje, o de la vista, o del olfato, o de la sensibilidad a la temperatura, etc..., no aportan evidencia alguna de que haya un área del cerebro que sea la sede de la memoria. La biología también hace saber que la característica esencial de las neuronas es la extraordinaria riqueza de sus prolongaciones, cuyas ramificaciones y arborescencias ocupan un espacio asombrosamente grande; que el cerebro está constituido, más que por ninguna otra cosa, por "cables" de conexión.

Esto quiere decir que de alguna manera es la enorme red de conexiones entre las neuronas lo que constituirá el soporte de lo que se aprende. De modo que la memoria no es una especie de cemento húmedo (al entorno no terminan de gustarle las analogías, prefiere otros tipos más seguros de razonamiento), cemento en el que se incrustarían los conceptos, y bastará esperar a que se seque para que éstos queden sólidamente asentados. ¿Qué es, pues, un concepto? El sistema no lo sabe, pero no por ello permanece inactivo; actúa sobre la base de que la propiedad de ser un concepto es una propiedad de conectividad, sobre la base de que un concepto es tal por el modo de estar situado en una complicadísima red no estática en la que hay simultáneamente armonía y conflicto.

El hecho de que las matemáticas, la física, la química, sean independientes del tiempo, mientras que en la enseñanza, en el aprendizaje y en la psicología en general, la noción de tiempo desempeña un papel esencial, no ha sido en absoluto comprendido por el entorno, que espera leyes del aprendizaje similares en intemporalidad a las leyes de la mecánica racional.

El aprendizaje matemático se caracteriza por la coordinación de dos tipos de trabajos mentales situados en dos niveles de ejecución diferentes. El nivel 1 es el de la ejecución de las acciones (en particular, los cálculos y las transformaciones), el taller. El nivel 2 es el de la reflexión sobre los propios procedimientos. Desde este segundo nivel se observa y gestiona lo hecho en el primer nivel. Desde el segundo nivel no se observarán "los hechos" sino "lo hecho", para encargarse después

de gestionar lo "por hacer"; no se observa el exterior sino el interior; el yo se parte en dos; una parte observa a la otra para preparar información acerca del comportamiento futuro.

La profesora y el profesor expertos llegan a saber lo que está pasando; pueden "ver" que cuando el nivel 2 tenía que haber tomado el mando en la mente de un estudiante, no lo ha hecho. La profesora sabe que ese estudiante debe hacer trabajar más a su nivel 2. Y se lo puede decir al estudiante. Pero en último extremo, cada persona es la única poseedora de su cerebro y por lo tanto la única que puede establecer mejores relaciones entre su nivel 1 y su nivel 2.

Este es, simplemente, el mayor y más difícil problema de la enseñanza de las matemáticas. De manera que puede decirse que una persona ha llegado a ser buena profesora cuando sus estudiantes han aprendido lo importante que es esa separación interna entre el nivel 1 y el nivel 2, cuando les gusta situarse en el mirador del segundo nivel para ver lo que hacen en el primer nivel, cuando saben que sólo mirando desde ahí observarán la diferencia entre lo particular y lo general, entre un elemento y una clase, cuando saben que sólo en el segundo nivel se aprende a aprender.

Y para lograr ésto, para lograr de los estudiantes el progresivo desarrollo de esa conciencia, los profesores necesitan emplear artes de comunicación más propias de eso, del arte, que del discurso.

Para el entorno, los análisis y las propuestas que el sistema ha realizado y emitido carecen de relieve, porque no tienen objetividad suficiente y no aportan demostraciones concluyentes. El entorno sigue esperando descubrimientos definitivos en la ciencia de la educación.

El sistema, que ya ha alcanzado una cierta madurez, no entra al trapo, porque -replica- tal ciencia de la educación no existe si se le exige determinar criterios de identidad para sus objetos, ya que los objetos de la educación, que son las mentes de las personas, son todos distintos, cada uno con una historia, unos motivos, unos afectos, unos deseos y una metas diferentes; no existe si se

le exige la reproducibilidad de sus procedimientos, porque esa reproducibilidad depende siempre de los profesores que los intentan aplicar; no existe si se le exige no sólo explicar, sino predecir eventos de resultados gratos, porque sus predicciones no siempre satisfacen las esperanzas del entorno, que tiende a confundir realidad con deseo, y porque esas predicciones son generalmente de carácter estadístico y están a merced de excepciones aleatorias que dependen tanto del momento y de la disposición de los estudiantes como del arte de los profesores.

Por eso al desafío del entorno: demostradme que el sistema funciona y entonces lo adoptaré (lo cual quiere decir realmente: demostradme que podéis conseguir a vuestra manera aquello que yo quiero conseguir a la mía y no consigo), la respuesta -ya algo impaciente- del sistema es, en primer lugar, que no quiere conseguir lo mismo de otro modo, quiere conseguir cosas bastante distintas; además de que los conocimientos no son, ni muchísimo menos, independientes del modo de adquirirlos. Y en segundo lugar, que no pretende demostrar que lo consigue, porque aunque se estuviese en posesión de todos los datos acerca de cada una de las personas, el aprendizaje altera inevitablemente esos datos (una versión psicológica del principio de incertidumbre de Heisenberg), así que buena parte de lo que pasa durante el aprendizaje es imprevisible por definición. En particular, la dinámica de una clase es inestable: una "perturbación" en un lugar o un momento determinados de ella puede acarrear efectos considerables y a "distancias" considerables (según una especie de "efecto mariposa" de la enseñanza).

¡Que es lo que en el fondo estaba deseando oír el entorno! Su inquietud se debía a la posibilidad de que tal vez estuviese cerrando los ojos a pruebas irrefutables, de que tal vez estuviese perdiendo la curiosidad científica. Si resulta que la educación no es una ciencia, nadie tiene más razón que otro, todas las hipótesis tienen algo bueno y algo malo; todo vuelve a estar en calma. Sólo es necesario, como mucho, proceder a una actualización del vocabulario y recomponer el gesto.

Por lo tanto el sistema empieza a no tener ninguna razón para adaptarse mejor al entorno, ya que éste (que comenzó reaccionando contra la estructura del sistema) ya ni actúa sobre la estructura del sistema ni reacciona a sus acciones. Como el entorno no reenvía al sistema los resultados de los ensayos sugeridos por sus ideas (sencillamente porque los ensayos o no se han producido o los que oficialmente se han producido lo han sido con una notable frivolidad), entonces el sistema no tiene que hacer ninguna revisión, ninguna reconstrucción de sus ideas; le basta con seguir diciendo las mismas cosas, con seguir haciendo las mismas propuestas; no tiene necesidad de evolucionar.

## Desenlace

¿Qué decisión puede tomar el sistema para salir de este bucle?

A primera vista y sin salir del contexto definido al comienzo, hay cuatro posibilidades. La primera es resistir, a la espera de que una alteración del entorno (no del sistema) ya sea en forma de un ¡ajá! de comprensión repentina, ya sea por un progresivo, aunque lento, avance de maduración social, le haga perder su equilibrio estático, lo cual permitiría establecer nuevas relaciones con el sistema. Muchos mantienen esta esperanza.

La segunda es la de cortar toda relación con el entorno; con lo cual el sistema pasará de ser abierto a ser cerrado, sólo actuará sobre sí mismo. Desvinculado de un medio exterior, su destino es alimentarse de autorreferencias endógenas y vivir en una escolástica circular de símbolos y macrosímbolos que disminuirán paulatinamente su valor de uso. Un importante subconjunto de profesores del sistema parece haberse inclinado por esta decisión (o al menos por la de cortar la relación con una parte del entorno: los profesores).

La tercera posibilidad -no muy diferente de la segunda- es buscar otro entorno con el que interactuar. Y no es muy diferente porque el sistema tiene como entorno natural el que actualmente tiene. Esta decisión supone, pues, en cierto modo, un suicidio del sistema.

La cuarta, en fin, es interactuar de otro modo con el entorno natural. Decidir unilateralmente abrir nuevos canales de conexión, aumentar el caudal de canales ya abiertos pero poco transitados, y mitigar o cegar el paso por otros. Esta decisión no implica la autonomía del sistema, que sigue reconociendo a su entorno; pero al cambiar su modo de emitir obligará al entorno a sincronizar sus mecanismos de recepción. Bien entendido que no hay ninguna garantía de que este movimiento del dial comporte un cambio dinámico del funcionamiento interior del entorno, aunque cabe la posibilidad de que una parte de él (sólo una parte) se haga sensible al nuevo estado de cosas.

Que podría empezar por la decisión de huir de la retórica, evitar la tentación de convencer, y especialmente la tentación de convencer con palabras. Si ya hay en las clases suficiente evidencia de que disertar es predicar en el desierto, ¿por qué habría de ser distinto en las relaciones del sistema con el entorno? Si de verdad se cree que el aprendizaje es básicamente un desarrollo, más que una acumulación, ¿por qué habría de hacerse una excepción con el aprendizaje de los profesores y con la receptividad administrativa o académica?

- Usted siempre habla de la inutilidad de las palabras. ¿Por qué sospecha usted tanto de las palabras cuando se trata de referirlas a la pintura? (Esto le preguntaba Juan Cruz al pintor Francis Bacon en una entrevista publicada en el semanal de "El País" el 4 de agosto de 1991).

- Porque la gente cree que está hablando de pintura cuando la conversación trata de pintura, y en realidad sólo están hablando: no hablan de pintura porque de eso no se puede hablar.

- Si hubiera sido contemporáneo de Velázquez, ¿de qué habría hablado con él? ¿Qué le habría preguntado?

- Nada. ¿Qué podría preguntarse a un pintor? Nada. Ningún pintor puede contarle a nadie lo que le ocurre. Acaso, si hubiéramos sido contemporáneos, lo único que pudo haberme dado habrían sido consejos -no hagas esto, no hagas lo otro-, de los cuales yo habría tomado nota. ¿Pero qué podría

preguntarle yo a un genio como él? No creo que ningún pintor pueda preguntarle a otro sobre su propia pintura, o sobre su forma de abordar la obra de arte. Siempre se dan vueltas al asunto, nunca se llega al corazón de la pintura. La conversación con el artista no sirve para nada porque la pintura siempre queda al margen.

No sólo me parece curioso, me parece fundamental para el concepto de enseñanza lo bien que encajan estas ideas de Bacon si se sustituyen los términos "pintor" o "artista", y "pintura" o "arte" por "profesor" y "clase". Probemos con un fragmento: No creo que ningún profesor pueda preguntarle a otro sobre sus propias clases o sobre su forma de afrontar las clases: siempre se dan vueltas al asunto, nunca se llega al corazón de la clase. La conversación con el profesor no sirve para nada porque la clase siempre queda al margen.

A lo más que se puede llegar es a conversar sobre un proyecto de clase, que es algo así como el guión de una película. Y si bien se sabe que con un mal guión no puede hacerse una buena película, no es menos cierto que con un buen guión se pueden hacer películas mediocres. Para saber qué se ha hecho con el guión hay que ver la película.

Del mismo modo que ninguna explicación conseguirá hacer de un aficionado un Rembrandt, ninguna explicación, ninguna colección de técnicas, ningún muestrario de estilos conseguirán transformarme de profesor vulgar en buen profesor.

No sería extraño que estas afirmaciones, aunque puedan parecer inquietantes para el entorno, volviesen como un boomerang al lugar de partida y tuviesen un nuevo efecto tranquilizador. Para perturbar esa relajación hay que completarlas afirmando igualmente que, a pesar de que esas condiciones no sean suficientes, sí que son necesarias. Que hay conocimientos en gran número sobre la educación; tanto de tipo general (esto es, cosas como "Crea lo que crea quien lo emite, todo mensaje es interpretado siempre según el código de quien lo recibe", o "En el comportamiento exploratorio es el propio proceso de aprendizaje, y no el cumplimiento de la acción final, el que

proporciona la motivación”, o “Generalmente se aprende mejor bajo los signos del afecto que bajo la amenaza de la reprobación”,...), como de tipo particular (e.g.: “En los problemas de crecimiento exponencial, la dificultad central para su comprensión es la persistencia del sujeto en considerar cada paso como un evento aislado, sin reconocer el procedimiento iterativo que conecta los eventos”, o “No es intuitivamente obvio reconocer que la diferencia entre un número de dos millones de cifras enteras y un número de un millón de cifras enteras es un número muy parecido al primero”, o “El algoritmo clásico para la resolución de ecuaciones de segundo grado -independientemente de su utilidad o su elegancia- es un obstáculo epistemológico para la resolución del resto de las ecuaciones”,...), y que si bien esos conocimientos no convierten por

sí solos a ningún profesor en un científico en la clase, ignorarlos o despreciarlos le llevarán previsiblemente a la oscuridad de las cuevas.

Hay todavía, sin embargo, algo que añadir, y es que para que todo esto surta algún efecto, el sistema debería igualmente huir, como de la peste, de cualquier género de autocomplacencia, es decir, tendrá que estar en permanente vigilancia ante la retórica interna, que casi siempre tiene su origen en diseños de salón que enseguida desencadenan tendencias normativas por encima del bien y del mal, diseños de los que, probablemente, tampoco estas páginas que ahora acaban estarán exentas, a pesar del cuidado puesto en evitarlos.

---

**Francisco Hernán**