

LA MOTIVACIÓN EN MATEMÁTICAS: ¿LA DEL PROFESOR? ¿LA DEL ALUMNO?

André ANTIBI
IREM de Toulouse

Introducción

En la enseñanza de las matemáticas, desde hace varios años, parece que el problema de la motivación de los alumnos ocupa un lugar importante: búsqueda de situaciones, de aplicaciones a la vida cotidiana o a otras disciplinas, de ejercicios de tipo «Rally»,...

Nosotros nos proponemos en este artículo resaltar el problema importante siguiente: ¿Los profesores no tienen tendencia, inconscientemente, a confundir su propia motivación y la de los alumnos? Esta confusión es aún más lamentable que, a priori, los gustos de los profesores, profesionales de las matemáticas, no tienen ninguna razón de ser los mismos que los de los alumnos.

En tanto que nosotros damos una gran importancia a la evaluación de los conocimientos de los alumnos ¿nos preocupamos suficientemente de la evaluación, incluso somera, de su motivación? Tal parece que hay un enorme desfase entre la importancia dada a la motivación de nuestros estudiantes, y el hecho de que esta motivación es raramente sometida a prueba.

Algunos ejemplos del «desfase motivacional» serán presentados en este artículo, de los cuales uno de ellos fue el objeto de un experimento con profesores y estudiantes.

1. Dos experiencias personales.

Un ejemplo de motivación no compartida.

Yo soy el responsable en la escuela de ingenieros SUP-AERO de Toulouse del módulo de Análisis Funcional. Uno de mis cursos está dedicado a una Introducción de la Teoría de Distribuciones. En 1992, había preparado una sesión de curso en anfiteatro que yo pensaba que era motivante. En efecto, apoyándome en una analogía con la construcción del cuerpo de los complejos, introduje el conjunto de las Distribuciones insistiendo más sobre las ideas generales de esta construcción que sobre el detalle de ciertas demostraciones. Al final de la sesión yo estaba en posibilidad de derivar, en el sentido de las Distribuciones, la función $1_{\mathbb{R}^+}$, igual a 1 en $[0, +\infty[$ y 0 en $]-\infty, 0[$. Yo estaba convencido de que los alumnos habían compartido mi entusiasmo.

Al final del curso, cuestioné a una treintena de alumnos preguntándoles primero si habían entendido mi curso, después, si este curso les había motivado y si tenían la impresión de haber enriquecido su cultura^{11*}. Ellos me respondieron que habían entendido, pero la mayoría de ellos, veintidós sobre treinta, confesaron que, para ellos, este curso no era más motivante que los otros, que eran matemáticas análogas a las que se les enseña usualmente. Evidentemente, su reacción me sorprendió, y de esa forma tomé conciencia del desfase tan fuerte entre mi motivación y la de ellos.

Por supuesto, no se trata de deducir de esta experiencia que ¡la teoría de distribuciones no es motivante! Efectivamente, los años siguientes, obtuve reacciones más estimulantes después de mi curso. Pero lo que me parece importante subrayar, es el desfase motivacional que puede a veces existir entre el profesor y sus alumnos y el hecho que, predispuesto sin duda por mi entusiasmo, yo no lo había de ningún modo previsto.

Una situación ligada a la vida cotidiana.

En 1993, cuando escribía un libro de Matemáticas de 3° (alumnos de 15 años), estaba en la búsqueda de actividades que hicieran intervenir funciones afines. Inspirado por el llenado anual de mi piscina (durante el invierno ella está llena solamente a los dos tercios de su capacidad, y, a inicios de verano, se le llena con flujo constante el tercio que falta) yo redacté una actividad que hacía intervenir una función afín f , donde $f(t)$ designaba el volumen de agua en el instante t . Pero me faltaba un dato: el valor aproximado del flujo del agua

¹¹ *Yo les pedí con insistencia no responderme solo por darme gusto y decirme realmente lo que pensaban.

suministrada por la ciudad. Llamé por teléfono a tres colegas los cuales no pudieron informarme. Tuve entonces una «buena idea»: llamé a un célebre constructor de piscinas que es directamente concernido por el problema. Sorprendido visiblemente por mi solicitud, me respondió que él nunca se había planteado una pregunta parecida, y agregó «yo abro el grifo y cuando la piscina está llena, la cierro». Esta frase me hizo sonreír y me hice algunas preguntas de fondo acerca de la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana.

Analizando de más cerca la situación, se puede, en primera instancia, estimar que el constructor de piscinas ciertamente tenía interés en utilizar más las matemáticas con el fin de calcular de manera precisa el instante en el que la piscina estaría llena. Pero, en segunda instancia, teniendo en cuenta las diferencias de flujo debidas, por ejemplo, a la apertura de otros grifos en la casa, es claro que el modelo matemático ideal no es tan eficaz, y que el enfoque práctico del constructor puede ser totalmente legítimo.

Existen otros ejemplos de este tipo, que incitan a un cierto escepticismo sobre las aplicaciones «motivantes» de las matemáticas en la vida cotidiana.

2. Desfase motivacional: resultados de un experimento.

El experimento siguiente ha sido efectuado en una reunión que yo he conducido en el IREM (Instituto de Investigación sobre la Enseñanza de las Matemáticas) de Toulouse en abril y mayo de 1998. Debo agradecer a mis colegas D. BEDDELEEM, B. BLOT, C. DERRIER, A. ROCH y VIGNEAU que aceptaron aplicar el cuestionario siguiente en algunas de sus clases :

Apellido, nombre:	Clase:
Los dos enunciados siguientes corresponden al mismo problema matemático:	
<i>Enunciado 1:</i> En una valija de fondo rectangular de 50cm de largo y 40cm de ancho, se quiere colocar en forma plana una regla de 4cm de ancho. ¿Cuál es la longitud máxima de esta regla?	
<i>Enunciado 2:</i> Un rectángulo tiene 50cm de largo y 40cm de ancho. Un segundo rectángulo tiene 4cm de ancho y una longitud L. ¿Cuál el valor mas grande posible de L para que este segundo rectángulo esté contenido en el primero?	
¿Cuál de los dos enunciados prefiere usted? (marcar la casilla correspondiente) Enunciado 1 [☐] Enunciado 2 [☐] Ninguna preferencia [☐]	
¿Por qué?	

Este ejercicio ha sido planteado, con el enunciado 1, en el Rally Matemático organizado por el IREM de las Antillas Guyana. En el transcurso del coloquio en Guadalupe en diciembre de 1996, participé en un taller dedicado a los ejercicios de tipo « Rally », y este ejercicio ha sido considerado por todos los colegas como un muy buen ejercicio: motivante, útil en la vida cotidiana..., algunos colegas han llegado incluso a decir que, desafortunadamente, no siempre era posible fabricar ejercicios así de bonitos. Yo compartía totalmente ese sentimiento^{12*}.

Por otra parte, entre los 11 participantes a la reunión de Toulouse, un solo colega prefería el enunciado 2 y nueve el enunciado 1. Estos últimos pensaban que los estudiantes también preferían el enunciado 1 y lo encontrarían más motivante.

El objetivo principal del experimento era comparar la opinión de los profesores con la de los alumnos. El test mencionado ha sido propuesto a 164 alumnos en seis clases:

- una clase de 4° (alumnos de 14 años),

¹² * Sin embargo, para bromear, pregunté si, en el grupo, alguien pensaba que alguna persona en el mundo haya podido un día estar realmente confrontado a este problema.

- tres clases de 2° (alumnos de 16 años), una de 2° general y dos clases de 2° profesional,
- una clase de 1° científico (alumnos de 17 años),
- una clase de terminal científico (alumnos de 18 años).

Estos son los resultados del test :

	4°	2° general	2° profesional (2clases)	1° Científico	Terminal Científico	Total
Valija	8 30%	12 40%	24 53%	21 66%	15 50%	80 49%
Rectángulo	10 37%	9 30%	15 33%	11 34%	10 33%	55 34%
Indiferente	9 33%	9 30%	6 13%	0 0%	5 17%	29 18%
Total	27	30	45	32	30	164

Algunos comentarios *.

- En total no hay más que un alumno entre 2, aproximadamente, que prefiere el enunciado 1, es decir bajo la forma «valija». Estos resultados no son para nada en concordancia con los resultados esperados por los profesores.

- El comportamiento particular de la clase de 1° Científico puede explicarse por el hecho de que es la mejor clase de 1° de liceo. En efecto, las justificaciones de la elección de los alumnos pueden permitir formular la hipótesis siguiente:

Cuando los estudiantes tienen un buen nivel matemático, el paso de la forma « revestida » del enunciado a la forma matemática no es percibido en general como un obstáculo.

- No pasa lo mismo en 4° y en 2° general donde, a menudo, los alumnos justifican su preferencia por la versión «rectángulo» diciendo que el ejercicio es más fácil de resolver bajo esta forma (la incógnita está indicada,...)

- La preferencia de los alumnos de 2° profesional por la versión «valise» no es tan fuerte como se hubiera podido pensar, teniendo en cuenta de los ejercicios «concretos» a los cuales ellos están habituados.

3. Algunas sugerencias

Intentar motivar a nuestros alumnos es algo muy importante. Pero para poder alcanzar este objetivo, es conveniente saber lo que es motivante para ellos, y para esto, estar a la escucha de sus gustos, teniendo conciencia que ellos pueden ser totalmente distintos a los nuestros.

Teniendo en cuenta los resultados del experimento precedente, que no hacen más que confirmar otras numerosas experiencias personales en este dominio, yo estoy convencido que pueden existir medios más eficaces para motivar a nuestros alumnos:

- **Para empezar**, el éxito. Un alumno que tiene éxito en sus tareas le toma gusto, en general, a lo que hace y está motivado. No se trata, sin embargo, de no plantear más que ejercicios fáciles. Yo pienso que hace falta distinguir los trabajos sometidos a una evaluación y los otros. Los primeros deben ser accesibles al mayor número, recurrir a actividades análogas a aquellas encontradas ya por el alumno, recompensar el trabajo realizado. Otras actividades más abiertas deben por supuesto ser propuestas al alumno; se insistiría más entonces en las ideas de resolución que sobre la resolución completa del ejercicio .

- **Actividades puramente matemáticas**. El teorema de Pitágoras, por ejemplo, ¿no tiene un aspecto más mágico y más motivante que una regla en el fondo de una valija, o que un tubo de riego en una piscina? Pero aún así hace falta hacer resaltar el aspecto mágico de este teorema, por ejemplo insistiendo sobre la

* Un análisis detallado de este test será presentado a lo largo de mi conferencia.

invarianza de la relación $a^2 + b^2 = c^2$ en todos los triángulos rectángulos. Presentar este teorema de manera abrupta puede, por supuesto, desmotivar a un gran número de alumnos.

- **Más generalmente, ciertas actividades consideradas por la mayoría de los estudiantes como motivantes**, incluso si algunas lo son menos para los profesores.

Conclusión.

El simple hecho de tener conciencia de que un tan fuerte desfase motivacional puede a menudo existir entre los profesores y los alumnos me parece ser muy útil para mejorar nuestra enseñanza. Esto permitiría tal vez evitar que algunos profesores competentes y dedicados pasen horas a darse gusto en presencia de alumnos los cuales se aburren.

N.B. Debo agradecer grandemente a Edgardo LOCIA, profesor de la Universidad de Guerrero (México) que ha traducido este artículo al español.