

EL USO DE LAS TIC PUEDE CAUSAR OBSTÁCULOS EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE

Luis Cornelio Recalde
Profesor Titular
Departamento de Matemáticas
Universidad del Valle

En principio, el hecho de tomar como pretexto la implementación de ambientes virtuales y herramientas computacionales para discutir sobre ese viejo problema del aprendizaje significativo de las matemáticas es algo que está siendo muy debatido en la actualidad.

Desde mi punto de vista el problema educativo, trasciende las barreras disciplinares y debería apuntar a la formación de ciudadanos íntegros, mejor dichos buenas personas; en concordancia con Aristóteles, quien planteaba que el bien y la felicidad son una misma cosa.

En primera instancia quisiera llamar la atención en algunos hitos, que en general son aceptados.

1. En general, el proceso de aprendizaje es lento se da en diferentes espacios y tiempos. Y es eso, un proceso. No corresponde a un puerto de llegada, sino al viaje mismo.
2. En concordancia con el anterior punto, en el proceso de aprendizaje de las matemáticas no hay atajos para reyes, como bien lo dijera Euclides.
3. Es una quimera pretender que el espacio donde aprenden los estudiantes es el aula.
4. Las metodologías tradicionales se han mostrado impotentes para resolver el problema del proceso enseñanza-aprendizaje.

Respecto a este último punto, una cosa son las metodologías tradicionales y otra cosa es las Escuelas tradicionales, que cuentan con un espacio físico, con profesores en físico, alumnos en físico, con libros en físico e incluso con computadores en físico. La escuela tradicional corresponde a un constructo histórico que rompe latitudes y geografías. No corresponde a una empresa, corresponde a una Institución mediante la cual se busca resguardar los valores que dignifican a los individuos en el contexto social.

Y es un hecho que desde la escuela tradicional se pone en evidencia las limitaciones de las metodologías tradicionales, las cuales se pueden esquematizar en el triángulo didáctico:



Llamo la atención en este aspecto porque en muchos espacios donde se reivindica el uso de las TIC se hace énfasis en las ventajas de éstas por distinguirse de los modelos tradicionales y brindar otras perspectivas que lo tradicional no tiene en cuenta. En este sentido no se puede poner en duda la importancia de las nuevas tecnologías. El problema de fondo tiene relación con la sobrevaloración de esta perspectiva, a tal grado que muchos de sus seguidores prefiguran la muerte física del profesor. Muy similar a los relatos de anticipación de cuentos y películas futuristas.

A mí me parece que las TIC han hecho su aparición de una manera demasiado estruendosa. Para muchos, aparecen como la salida al problema de del proceso enseñanza-aprendizaje. Y eso me recuerda a propuestas que se van dando en forma de modas, incluso en la literatura. Como en el libro de Jonathan Swift, *Los viajes de Gulliver*, en donde se plantea la posibilidad de un bebedizo especial que al tomarlo sirva para digerir los conceptos y nociones matemáticas. En una época se reivindicaba la idea de que la historia de las matemáticas constituía un elemento determinante para la solución de los problemas de enseñanza-aprendizaje, pues a través de ella se podían identificar obstáculos epistemológicos.

En general estas concepciones corresponden a filosofías facilistas muy peligrosas que venden la ilusión de la existencia del elixir de la eterna juventud o de la posibilidad de un medio que convierta cualquier metal en oro.

Sin embargo, pocos osarían contradecir que los avances tecnológicos nos proporcionan bienestar, aunque sea de manera mediata: electrodomésticos, carro, el cine... Y en educación matemática muy pocos pondrían en duda que las herramientas computacionales son medios que se debe conocer y aplicar.

Sin embargo el punto que quisiera discutir tiene relación con la forma con generalmente son incorporadas y la recarga conceptual que se reivindica.

En internet son muchos los artículos en los cuales se hace un balance sobre las ventajas y desventajas de lo virtual y lo presencial

Ventajas de las TIC en la educación:

1 – Desaparición de las barreras geográficas

No es necesario la presencia física del usuario. Así individuos de diferentes regiones, remotas o cercanas se encuentran casi todo el tiempo interactuando a través de foros o redes sociales. El salón físico no es necesario ya que Internet permite la comunicación no necesariamente simultánea.

2- Información diversa

El internet ofrece una gama variada de información.

3 - Aprendizaje a ritmo propio

Los cursos online o moocs permiten que los participantes pueda estudiar a su propio ritmo y en el horario que les convenga, ahorrando tiempo y dinero, puesto que no tienen necesidad de trasladarse a una academia y los moocs son gratuitos.

4 – Se pueden desarrollar algunas habilidades

Como la habilidad de buscar información fidedigna en la red. Internet es una fuente inagotable de información, pero gran cantidad de esa información es muy superficial y poco confiable, por lo que utilizando esta herramienta el alumno adquiere habilidades de discernimiento para saber cuándo está frente a información valiosa y cuando está recibiendo información descartable.

5 – El uso de las TIC Fortalece la iniciativa

En la intervención online cada alumno es responsable de su proceso de aprendizaje, lo cual permite reforzar la iniciativa de cada uno para continuar estudiando y aprendiendo.

Desventajas de las TIC en la educación:

1 – Distracciones

El exceso de información hace que el estudiante, en muchas ocasiones utilice su tiempo en otras temáticas diferentes a sus objetivos.

2 – Aprendizaje superficial

En la web se encuentra mucha información que muchas veces no es de calidad. Esto puede conducir a aprendizajes incompletos o erróneos.

3 – Es un proceso educativo que desintegra las relaciones humanas

El proceso de aprendizaje, al ser a través de una máquina, puede volverse impersonal y frío ya que no se estará en contacto con compañeros y docentes.

4 – No es completamente inclusivo

El aprendizaje online no es accesible a todo el mundo, ya que gran parte de la población mundial no tiene acceso a esta herramienta. Además, muchas personas **se niegan a aprender a utilizar las máquinas**, tal es el caso de gran mayoría de los adultos mayores.

5 – Puede anular habilidades y capacidad crítica

Prácticas como la escritura a mano se ven amenazadas con la masificación de las máquinas. Varios estudios han demostrado que este tipo de escritura beneficia el desarrollo cognitivo,

y el uso permanente de las maquinas provocará que **muchas personas “se olviden” cómo es o la dejen de practicar por considerarla poco útil o anticuada.**

Sin embargo, no quisiera profundizar en el análisis de estos aspectos. Los traigo a colación simplemente para llamar la atención en que es algo muy debatido en nuestro medio. Me interesa discutir un poco sobre el tema que nos convoca que corresponde al uso del software de geometría dinámica tipo GeoGebra en el proceso de aprendizaje-enseñanza.

Es un hecho que los problemas conceptuales sobre geometría que traen los estudiantes de bachillerato a la universidad son variados y profundos.

En general la enseñanza de la Geometría es uno de los problemas más graves que afronta la educación matemática. Son múltiples las causas de ello, y en especial se llama la atención sobre dos aspectos:

1. Mala formación de los docentes
2. Poco tiempo dedicado a los temas de geometría en el pensum

Los profesores de cálculo, análisis, topología,... sabemos que la poca formación geométrica es un obstáculo para el desarrollo de las temáticas.

En este sentido se reivindica la idea de que un software como GeoGebra puede contribuir a la formación en el sentido que se convierte en una poderosa herramienta para

1. El mejoramiento del nivel bajo de visualización espacial
2. Permiten realizar construcciones geométricas dinámicas, en las que se puede experimentar con las figuras y comprobar las relaciones y propiedades que permanecen invariantes cuando las sometemos a movimientos. El “arrastré” de los objetos (dragging) permite realizar generalizaciones y conjeturas que pueden comprobarse más fácilmente que con otros métodos tradicionales.
3. Su introducción en la enseñanza de la geometría produce cambios significativos en el papel del profesor y en el conocimiento que construye el alumno,

Sin embargo en estos planteamientos se desconoce un aspecto fundamental que tiene que ver los aspectos epistemológicos y ontológicos de los objetos matemáticos en general y de los geométricos en particular.

Este aspecto tiene relación con un hecho suficientemente estudiado en relación con el conocimiento matemático que traen los estudiantes del bachillerato. Se dice que es un conocimiento algorítmico y procedimental, en contraste con los requerimientos formales de la matemática universitaria.

¿Qué significa esto? En terminos conceptuales significa un desconocimiento de la naturaleza de los objetos matemáticos. **Los objetos matemáticos corresponden a objetos puros del pensamiento.** Son objetos que si bien, en su síntesis, tienen relación con el

mundo empírico tienen una naturaleza y una dinámica muy diferente a los objetos empíricos.

Cuando decimos que son objetos puros del pensamiento significa que corresponden a entes abstractos que viven en nuestra mente y que compartimos a través del significado conceptual. Este significado conceptual varía de acuerdo a los cánones de rigor de cada época. En este sentido, ¿qué nos permite compartir los significados? Sabemos que cada quien tiene su propio significante. Pero la magia de la representación constituye el vehículo que nos permite compartir significados.

Los niveles de representación varían de una época a otra. Así, se cree que el nivel de representación que se utilizaba en la escuela de Euclides era la expresión verbal. Por eso el libro más antiguo de los *Elementos* se supone que no tenía ninguna figura.

Al respecto, desde la didáctica Raymond Duval, en *Semiosis y pensamiento humano*, nos dice

... de una parte, el aprendizaje de los objetos matemáticos no puede ser más que un aprendizaje conceptual y, de otra, es sólo por medio de representaciones semióticas que es posible una actividad sobre los objetos matemáticos. Esta paradoja puede constituir un verdadero círculo vicioso para el aprendizaje. ¿Cómo sujetos en fase de aprendizaje no podrían confundir los objetos matemáticos con sus representaciones semióticas si ellos sólo pueden tener relación con las representaciones semióticas? La imposibilidad de un acceso directo a los objetos matemáticos, fuera de toda representación semiótica, vuelve la confusión casi inevitable. Y, por el contrario, ¿cómo pueden ellos adquirir el dominio de los tratamientos matemáticos, necesariamente ligados con las representaciones semióticas, si no tienen ya un aprendizaje conceptual de los objetos representados? Esta paradoja es aún más fuerte si se identifican actividades matemáticas y actividades conceptuales y si se consideran las representaciones semióticas como secundarias o extrínsecas.

Este aspecto nos ubica en el epicentro del problema y que muchas veces tiene relación con la formación del maestro, quien a su vez debe socializar con los estudiantes.

Es fácil deducir que una falta de diferenciación del objeto con su representación ocasiona obstáculos insalvables. El problema de los sofistas de la geometría dinámica es que se usan tomando como base el manejo de la representación, teniendo como telón de fondo la conceptualización.

Mi punto de vista es que el proceso debería ser al contrario, el maestro debería tener muy claro la dinámica del objeto a la representación y entender que GeoGebra es una de las herramientas interesantes que proporcionan una de las tantas representaciones de los objetos matemáticos.

