

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Conferência



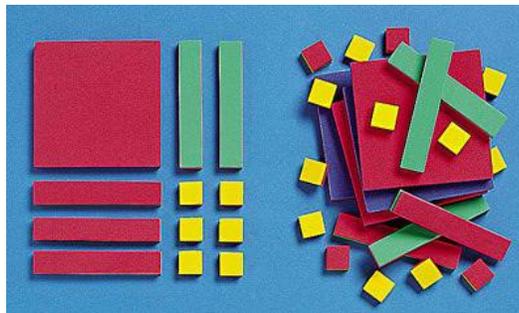
¿QUÉ TIPO DE MATEMÁTICA SE HACE CON EL USO DE TECNOLOGÍA?

Dr. Eduardo Mancera Martínez¹

Papel de algunos avances tecnológicos en la enseñanza

En el desarrollo de la enseñanza de la matemática, los maestros, siempre han buscado algunos materiales o dispositivos para apoyar las actividades que se presentan a los estudiantes.

Algunos apoyos empleados en la enseñanza son orientados, algunos dicen, a la “concreción”, “vivenciar” o “modelar” relaciones matemáticas, como es el caso del geoplano o los mosaicos algebraicos.



También se diseñaron varios recursos para realizar y evitar cálculos numéricos rápidamente, con el fin de centrar enfocar la reflexión a otras relaciones más relevantes entre objetos matemáticos o entre procesos para la resolución de problemas:

¹ Primer Vicepresidente del Comité Interamericano de Educación Matemática.



Este tipo de dispositivos fueron mejorados con el tiempo:



Los avances en la tecnología de calculadoras pudieron incrementar las capacidades de estos dispositivos para dejar atrás el cálculo numérico y aportar otras funcionalidades como la programación, graficación y tabulación de funciones, cálculos de valores de funciones trascendentes, etcétera. Pero un salto fundamental fue incorporar a las amplias funcionalidades de las calculadoras la capacidad de utilizar expresiones algebraicas y la resolución de ecuaciones:

También la operación de calculadoras se ha hecho más “amigable”, pues se pueden accionar teclas y comandos con la tecnología “touch”, solamente con toques de pantalla con plumas especiales o los dedos. Como es el caso de la calculadora ClaPad 330:

Calculadoras Vs Computadoras en las escuelas.

Los recientes diseños de calculadoras han disminuido las distancias de funcionalidad y operación entre ellas y las computadoras personales, lo cual ha puesto en duda el equipamiento de escuelas con equipos de cómputo.

En efecto, formar a los estudiantes en el uso de la tecnología no tiene relación con los dispositivos que usen, no depende de marcas o capacidades, actualmente en algunas escuelas solamente hay equipos de cómputo que son rebasados por las funcionalidades de las computadoras actuales o incluso de las recientes calculadoras gráficas.



La formación en el uso de tecnología implica proporcionar elementos para hacer uso de las capacidades de cálculos y gráficos para procesar datos o información y analizarla en clase, lo cual se puede hacer con distintos dispositivos. La formación en tecnología no depende de conocer marcas y componentes de los recursos tecnológicos.

Tanto las computadoras como las calculadoras administran archivos y ejecutan diversos “comandos” para procesar un conjunto de datos para fines específicos. Se puede escribir texto, manipular imágenes, editar, transformar, con más o menos facilidad, pero eso no es lo importante, en cierta forma es secundario, pues la tecnología no solamente se debe usar como la consulta de bases de datos o bancos de información, sino como un recurso para conocer el efecto de ciertos datos en situaciones diversas, para pronosticar e incrementar las habilidades numéricas y espaciales.

Incluso en calculadoras como la Prime de HP es posible realizar presentaciones y secuencias didácticas y compartirlas con los estudiantes.

Las asignaciones presupuestales a la educación y el dispendio en el gasto educativo, contrastado con su utilidad, ha sido un tema reciente que ha tomado en cuenta las acciones con la asignación de equipos a las escuelas.

Se parte de que con las calculadoras y computadoras se puede realizar prácticamente el mismo tipo de actividades, con más o menos resolución de pantalla, diferentes velocidades o aspectos un tanto secundarios, pues lo que interesa en el desarrollo del contenido principalmente.

Hay preferencia por el uso de computadoras en vez de calculadoras, a pesar de las ventajas que éstas tienen en las escuelas y los salones de clase:

- a) Mientras que las computadoras en la escuela hacen necesario utilizar un espacio con instalaciones y mobiliario adecuado, además de medidas de seguridad, el empleo de

calculadoras no requiere de esos elementos. pues el maestro o los estudiantes pueden transportarlas de un lado a otro, ya sea en maletines o en sus propios bolsos.



b) Aún sin energía eléctrica o servicio de internet, con las calculadoras se puede trabajar en casa. Los maestros y alumnos pueden llevarse sus equipos a casa para continuar las tareas o continuar explorando relaciones entre objetos matemáticos.



c) Quien, tiene equipo de cómputo en casa, lo cual es poco probable aún, no posee el software requerido en casa o el tipo de computadora necesario, así que no podrá realizar actividades fuera del contexto de la escuela, o incrementará las ganancias de la piratería de software.



d) Las calculadoras no requieren compra de software, ya traen instalado de fábrica el software necesario. Tampoco requieren de actualizaciones constantemente. Los trabajos con software de computadora tienen que depender de las versiones de software que sean compatibles con la que se maneja en la escuela y en ocasiones no son de venta libre.

e) Cuando hay computadoras en la escuela hay obstáculos para su uso como la cantidad de alumnos y grupos que deben usarlas o las restricciones sobre el uso de las computadoras impuestas por directivos de los planteles.



f) En las calculadoras actuales hay interactividad entre módulos, es decir se puede pasar de módulos numéricos a módulos algebraicos o gráficos con posibilidades de “copiar y pegar”, lo cual en software para computadoras implica un costo alto y a veces capacitación en el uso del software. También hay que aprender “trucos” para poder usar pantallas o características de software para computadoras, para que puedan ser utilizados con otro software, si esto es posible.

g) En la actualidad la activación de comandos o la edición por medio de toques en la pantalla puede hacerse en computadoras y calculadoras, pero esto es costoso cuando se trata de equipos de cómputo. Sin embargo, en las calculadoras gráficas esto es posible, casi a los mismos costos.

h) Los estudiantes usan en las computadoras el “copy and paste” para hacer trabajos y solamente pasar textos ya hechos a los trabajos que deben entregar o incluir figuras que pueden encontrar en muchos sitios. Sin embargo, en las calculadoras el “copy and paste” se reserva para comandos o figuras que se pueden utilizar en distintos módulos o utilizar en la computadora por medio de transmisión con cables, lo cual obliga a los estudiantes a realizar un esfuerzo adicional para construir sus propias oraciones y dar estructura a sus reportes. Aunque con seguridad podrán seguir copiando y pegando trabajos completos en diversos sitios de internet.

i) Un aspecto importante es que el uso de la tecnología se ha favorecido para apoyar el desarrollo de las clases y favorecer la comprensión profunda de los contenidos, sin embargo, cuando se usan salones de cómputo se requiere mucha atención por parte de los maestros para evitar distracciones, pues los estudiantes navegan en internet o están

chateando entre ellos simulando que están haciendo lo que el maestro les indica, pues se ocultan entre las pantallas de las computadoras o utilizan varias pantallas abiertas para estar simulando que están en clase. Con las calculadoras esto se reduce drásticamente, pues los estudiantes se restringen a lo que puede hacer la calculadora y aunque se distraigan con el dispositivo, solo pueden explorar otros módulos o funciones que serán de beneficio en algún momento.

j) Debido al avance tecnológico las computadoras en poco tiempo resultan obsoletas y el gasto realizado se vuelve inútil. La vida útil de una computadora para mantenerla actualizada es de no más de dos años, mientras que las calculadoras pueden ser utilizadas durante mucho tiempo, más de una década.

Sin embargo, no todo es “miel sobre hojuelas”, hay algunas desventajas importantes:

- a) Hay laptops que se pueden adquirir casi al mismo costo de una calculadora gráfica de última generación y tienen mejor resolución y capacidad, así como velocidad de procesamiento.
- b) Las calculadoras tienen menor capacidad que una computadora, pues aunque tienen posibilidades de almacenar archivos o crear presentaciones, tienen poco espacio para guardar y conservar los archivos correspondientes.
- c) Trabajar con calculadoras implica usar una misma marca, utilizar calculadoras de distintas marcas o de una misma marca pero de distintas versiones, pueden dispersar la clase, porque hay que explicar a los estudiantes cada paso de acuerdo con el equipo que poseen y eso desvía la atención de los temas centrales.

Uso de calculadoras en la enseñanza

En esta publicación se parte de la propuesta de trabajar con calculadores en clase, sin embargo, hay algunos elementos para la discusión:

- El uso de la tecnología debe ser paulatino, nada en el contexto escolar debe incorporarse manera abrupta porque cada concepto o procedimiento ha llevado largos años de maduración y ha pasado por diversas etapas de constitución.

1. Desde preescolar (3 a 5 años de edad) con calculadoras básicas, luego en los siguientes 6 grados (6 a 12 años de edad), generalmente de educación primaria, se debe continuar usándolas.
2. En secundaria, en los primeros dos grados de la enseñanza media (13 a 14 años), se puede incorporar una calculadora científica.
3. En el tercer grado de la enseñanza media (15 años) ya se puede trabajar con una calculadora científica que realice operaciones algebraicas, calcule soluciones de algunas ecuaciones, grafique funciones y muestre tablas, pues los contenidos de este grado escolar requieren ese tipo de recursos.
4. En bachillerato (14 a 16 años) se puede usar una calculadora científica más avanzada o calculadora gráfica que contenga las herramientas de todo el nivel preuniversitario.
5. Finalmente en la educación superior (17 o 18 años en adelante) se podrá combinar el uso de las calculadoras y las computadoras:

- Es importante que el paso de relación con los medios electrónicos sea paulatino, cada nivel y grado educativo, se aprende más para utilizar mejores recursos, esto permite a los estudiantes analizar la lógica de funcionamiento y valorar el uso de la tecnología. Además del ahorro que se logra al evitar la compra de equipos costosos que en poco tiempo serán obsoletos.
- La lógica de funcionamiento, de comandos, introducción de datos, jerarquía de operaciones y comandos, y otros rasgos de las calculadoras, que se comparten con las computadoras son parte de la formación necesaria para un manejo eficiente de las tecnologías en la construcción de nociones y procedimientos de las matemáticas.



- Las calculadoras deberían ocupar un lugar tan importante como lo han tenido los bloques multibase, regletas cuisinair, tablas de operaciones matemáticas, los ábacos o las reglas de cálculo.



Pues son un *apoyo para la construcción del conocimiento matemático*, lo cual, conviene mencionarlo, implica un uso planificado y pertinente. Es decir, no basta tener los manipulativos o calculadoras para que tengan un efecto positivo en la construcción de conocimientos matemáticos, es necesario que se diseñen actividades apoyados en esas “herramientas” para lograr que su efecto sea positivo en la enseñanza.

Un obstáculo para el aprovechamiento oportuno y pertinente de los medios electrónicos en la enseñanza ha sido el vertiginoso crecimiento de desarrollo tecnológico y la corta vigencia de varios dispositivos electrónicos. Pero adicionalmente, la tecnología siempre ha ido muy delante de la creación didáctica o la elaboración de materiales para aprovechar los distintos recursos disponibles.

Se sabe mucho menos del funcionamiento del cerebro que de los componentes electrónicos y a veces en la enseñanza se procede a transitar por caminos poco firmes que requieren tiempo para madurar ideas y hacer realidad la efectividad del uso de recursos adicionales a la clase tradicional.

La ventaja de los equipos electrónicos en la enseñanza es la multiplicidad de lenguajes y formas de decodificación con los cuales se pueden crear “metáforas” de nociones y procedimientos de manera más eficaz que con explicaciones o lápiz y papel. Imágenes, movimiento, colores, íconos y otros elementos de comunicación ponen a disposición de los maestros nuevas herramientas para realizar su tarea educativa. Cuando se ponen esos recursos propios de los medios se conoce si el medio empleado en la enseñanza tiene una influencia positiva o no.

Aspectos que se pueden trabajar con las calculadoras:

1. Entradas sujetas a condiciones para desarrollar “trucos” o conocer otras formas de obtener resultados.
2. Entradas múltiples para encontrar regularidades y plantear conjeturas.
3. Entradas múltiples para profundizar en la resolución y planteamiento de problemas.
4. Dada una salida encontrar las entradas que conducen a la salida dada.

5. Analizar situaciones “extrañas” ...
6. Resolver dudas sobre la generalidad de ciertos resultados
7. Analizar la factibilidad de situaciones sobre las cuales reflexionamos
8. Centrar la atención en aspectos relevantes
9. Comprender algunos aspectos desatendidos
10. Delimitar los aspectos heurísticos de los relacionados con la formalización
11. Corregir algunos errores frecuentes
12. Apoyar el uso de representaciones simbólicas y auxiliar para el desarrollo de la escritura matemática:

Bibliografía

Donald, D. (1981); Some irrational results with irrational numbers; Mathematics Teacher.

Mancera E.; *Notas del curso Métodos Cuantitativos Aplicados a la Economía*; Universidad Iberoamericana, México, 2004.

Rees, P.; *Geometría Analítica*; Reverté, España, 1970.

Sánchez - Serrano A.; *Representación de curvas problemas y aplicaciones*; Escuela Superior de Ingenieros Aeronáuticos, España, 1962.

Shilov G. E.; *Cómo construir gráficas*; Temas Matemáticos, Limusa, México, 1976