

CR-264

Título: Tecnología y gestión de la construcción del pensamiento matemático, utilizando la conexión inalámbrica, sin wifi, de Hp Prime.

Nombre: Eduardo Mancera Martínez

e mail: mancera.eduardo@gmail.com

Institución: Comité Interamericano de Educación Matemática

Modalidad: Taller (T)

Nivel educativo: No específico

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Palabras claves: Tecnología, gestión, calculadora, inalámbrico

Resumen:

En la actualidad se puede atender con tecnología a los alumnos de lugares sin acceso a internet, pero con los recursos de comunicación inalámbrica sin wifi, a fin de que vivan la experiencia del uso de redes, aplicaciones específicas para la enseñanza aplicar encuestas y evaluaciones, enviar mensajes y participar en clase con la supervisión del maestro sin cambiar de lugares o "pasar al pizarrón", Las calculadoras de última generación poseen esas cualidades y han servido para desarrollar la enseñanza de la ciencias con módulos creados para la construcción del conocimiento, sensores, animaciones interacciones entre maestro y alumnos a partir del uso de tecnología reciente. En las actividades consideradas en esta presentación se abordarán diversos temas de matemáticas para usar geometría dinámica, diversas representaciones de los objetos matemáticos y otros recursos de varios contenidos del currículo de matemáticas para secundaria y bachillerato, enfatizando las habilidades y competencias que se desarrollan a lo largo de la actividad y dando un lugar especial a la resolución de problemas como estrategia didáctica.

Introducción

La tecnología juega un papel muy importante en la construcción del pensamiento matemático porque ayuda a analizar en menos tiempos regularidades o similitudes en diversas situaciones similares, también permite hacer variaciones de la información de entrada y conocer el efecto que tienen en la salida, después de aplicar uno o varios procesos, entre otros aspectos importantes en la enseñanza de las matemáticas.

Sin embargo, los avances tecnológicos han abarcado otros aspectos de la enseñanza de las matemáticas, posibilidades de discutir algunos contenidos entre varias personas que integran una red, intercambiar información por medio de ésta, analizar el trabajo individual o de un subgrupo, entre otros aspectos.

Pero un problema importante son los costos, pues los dispositivos a veces requieren de actualizaciones constantes, de condiciones ambientales particulares, de instalaciones seguras, entre otros aspectos que pueden limitar sacar provecho de las tecnologías.

En este taller vamos a compartir el trabajo que se puede realizar en un aula dotada de ciertos dispositivos tecnológicos que han mostrado servir para enriquecer los procesos de enseñanza con un costo razonable y útiles para vivir la experiencia de trabajo en redes sin requerimientos de wifi o instalaciones especiales.

Agradecemos a Hewlett Packard por apoyar el uso de de calculadoras HP Prime y el dispositivo Connectivity Kit, así como el software necesario para el trabajo de este taller.

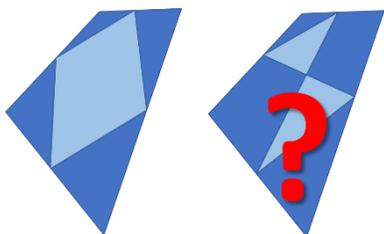
De la experimentación a las relaciones formales

Un problema frecuente en matemáticas es la presentación y análisis de un solo caso para establecer resultados generales, incluso cuando media algún proceso deductivo. Esto sucede frecuentemente en Geometría.

Por ejemplo, considérese un cuadrilátero “cualquiera” y desde los puntos medios de cada lado se forma otro cuadrilátero. Se afirma que dicho cuadrilátero será un paralelogramo.

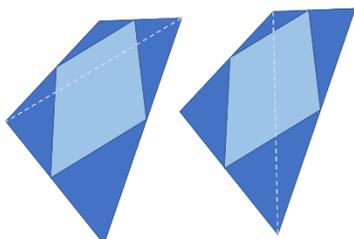
Se procede a trazar el cuadrilátero y después se ubican los puntos medios para trazar en otro cuadrilátero.

Primero hay que saber si se eligió bien el cuadrilátero que se traza a partir de los puntos medios. Esto puede advertir de requerimientos adicionales en la situación.

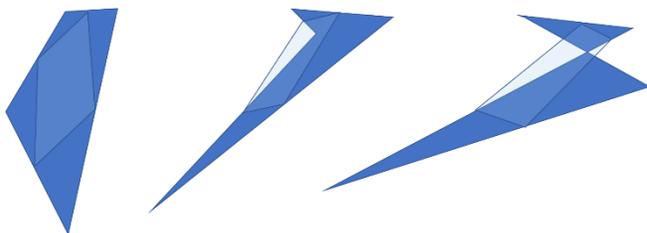


Discusiones sobre la pertinencia de un caso u otro y la pertinencia de las condiciones dadas pueden ser muy importantes en el salón de clase.

Luego bajo presunciones de un buen manejo de las demostraciones se pueden hacer trazos auxiliares y aprovechar contenidos sobre semejanza de triángulos para hacer la demostración correspondiente.

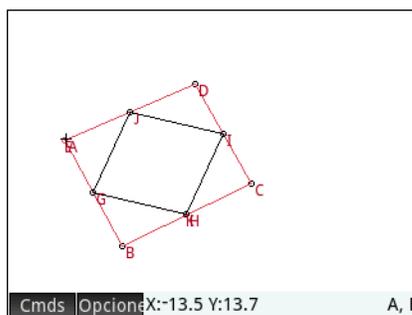
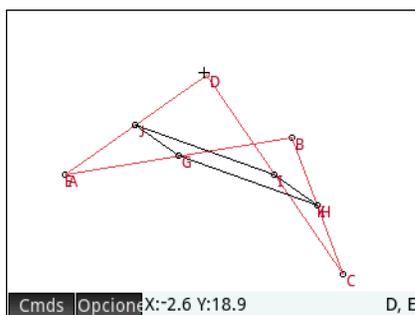
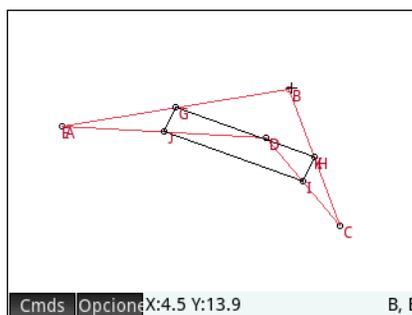
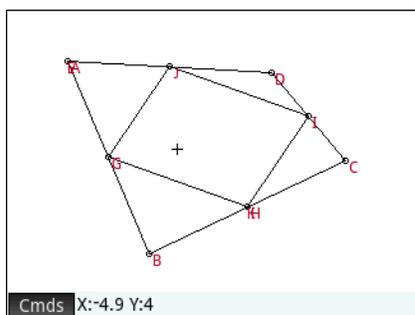


Al terminar, a partir de un solo caso establecemos una propiedad general de los cuadriláteros y quedamos satisfechos con este tipo de “inducción inmediata”. Pero ¿qué sucede si partimos de otro cuadrilátero? ¿El resultado será válido?



Ayudaría mucho en este tipo de actividades que se tuvieran habilidades relacionadas con el dibujo y la precisión en los trazos, aspecto que, en ocasiones, los propios docentes no tienen, pero por más esfuerzos que se hagan la cantidad de casos por analizar podrían ser demasiados hasta que alguien se percatara que hay muchos casos similares y se repitiera la “demostración” en cada uno de ellos.

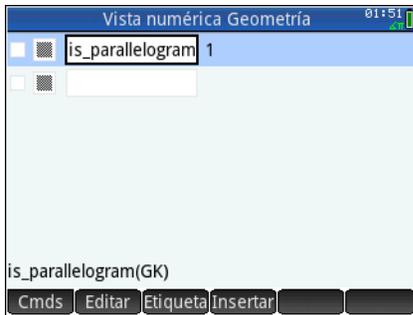
Utilizando tecnología podremos hacer plausible el resultado sin requerir demostración:



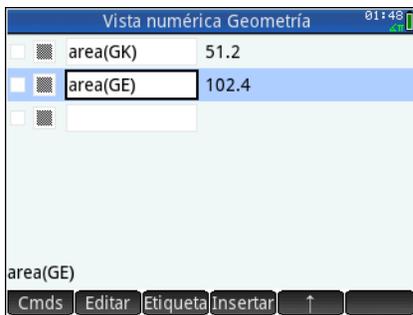
Esto cambia también la secuencia didáctica pues primero se puede pedir que se trace un cuadrilátero, después el cuadrilátero formado con los puntos medios de cada lado y ensayar todas las posibilidades. Después se puede pedir que los estudiantes señalen regularidades y enuncien, con sus propias palabras lo que sucede y establezcan el enunciado de una parte del teorema conocido como “teorema de Varignon”

En cualquier cuadrilátero, los puntos medios de los lados forman un paralelogramo (a dicho paralelogramo se le acostumbra denominar “paralelogramo de Varignon”)

Lo cual también se puede probar utilizando el recurso de “prueba” del dispositivo.



Otra parte importante del Teorema de Varignon, es la relación entre las áreas de los cuadriláteros:



Con lo que se puede establecer que:

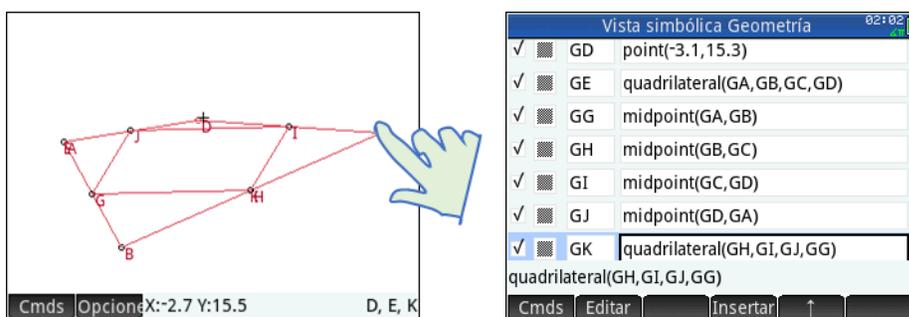
En cualquier cuadrilátero, los puntos medios de los lados forman un paralelogramo cuya área es la mitad de la del cuadrilátero original

También se pueden explorar otras consecuencias:

- a) El perímetro del paralelogramo de Varignon es igual a la suma de las longitudes de las diagonales del cuadrilátero.
- b) El paralelogramo de Varignon es un rombo si y sólo si las diagonales del cuadrilátero tienen la misma longitud.
- c) El paralelogramo de Varignon es un rectángulo si y sólo si las diagonales del cuadrilátero son perpendiculares.
- d) El paralelogramo de Varignon es un cuadrado si y sólo si las diagonales del cuadrilátero son perpendiculares y tienen la misma longitud.

O intentar generalizar el resultado a otros polígonos irregulares de más de cuatro lados.

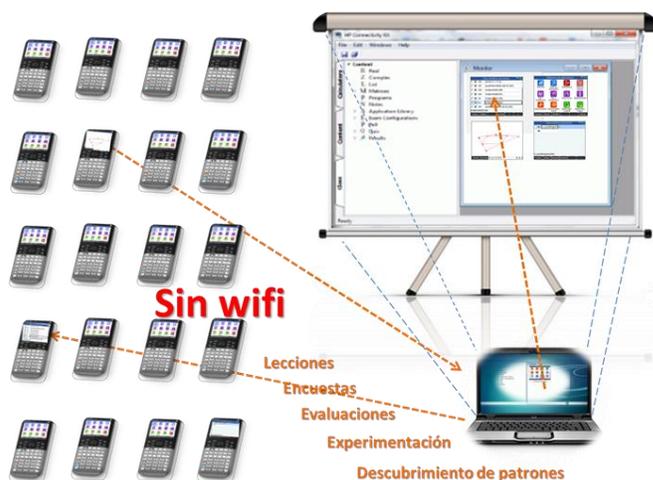
Aquí el proceso de demostración también se puede “intuir” de la manipulación que se hace con los cuadriláteros y en el dispositivo que se usa es posible hacerlo con facilidad porque es totalmente táctil su pantalla, se puede usar el modo simbólico para escribir lo que se desea hacer si estar buscando acomodar el dedo en la pantalla o manipular el “jostick” o “mouse” de la calculadora.



Hay muchas experiencias similares donde la calculadora permite avanzar paulatinamente con mayor comprensión en el contenido matemático antes de trabajar los procedimientos formales con los que se inicia en las tendencias de enseñanza tradicionales.

Otra forma de gestión de la clase

El dispositivo que se utiliza tiene la posibilidad de armar una red de intercomunicación entre las calculadoras y la computadora del maestro sin uso de wifi.



Esto permite conocer lo que están haciendo cada uno de los estudiantes, que planteen sus dudas con mensajes a sus compañeros o al maestro, que se apliquen evaluaciones diagnosticas o formativas, conociendo los resultados inmediatamente en la medida que se van respondiendo los ítems, dar la palabra a los alumnos o equipos de trabajo para que expongan sus resultados, entre muchas otras posibilidades, pero sin requerimientos de wifi.

Comentarios finales

El uso de las calculadoras se ha ido extendiendo pues los salones de cómputo tienen costos altos y una vigencia corta, además de requerir mantenimiento e incrementan el consumo de energía. También la problemática de la cobertura que puede dar un salón de computación en menor de la que se puede obtener con otras tecnologías, por no hablar de los problemas de seguridad para el resguardo de equipos.

Las tablets se han ido incorporando a las escuelas con la esperanza de reducir costos pero requieren de wifi también, como las computadoras y eso implica enfrentar otras problemáticas de recursos económicos y de servicios que deben obtener las escuelas lo cual implica caminos engorrosos que no siempre llevan a resultados óptimos.

La calculadora tiene mayor presencia por los costos al alcance de las escuelas o de los propios estudiantes y los pocos requerimientos para su uso y su mayor vigencia de funcionamiento. Pero, las limitaciones de resolución de pantalla, manejo de colores, interacción por otras posibilidades más allá del teclado, la facilidad de uso, la interacción entre diferentes posibilidades para la enseñanza como las representaciones de los objetos matemáticos, alejaron estos dispositivos de las aulas, pero los desarrollos recientes han permitido incrementar las posibilidades de uso en la educación de las calculadoras. La siguiente tabla resume algunos datos comparativos entre computadoras, tablets y calculadoras.

	Calculadora	Computador	Tablets
Pueden usarse sin instalaciones especiales	si	no	si
Movilidad de varios equipos	si	Generalmente no	si
Evitan costo de mantenimiento	si	no	si
Transportabilidad personal	si	Depende del modelo	Depende del peso y accesorios
Actualizaciones gratuitas	Si	No	si
Funcionamiento amigable del software	si	Depende del software	Depende del sistema
Interactividad al gusto del usuario	Si	Depende del software	si
Interactividad entre módulos	si	Depende del software	Depende del software
Evita la distracción por uso de internet	si	no	no
Conectividad directa entre alumnos	si	Depende del equipo	Depende
Conectividad con el maestro	si	si	no
Libre de programas maliciosos	si	no	Depende del sistema
Interactividad con la computadora	si	No aplica	si
Posibilidad del uso de sensores	si	si	no
Resolución de pantalla	Buena	Excelente	Muy buena
Vigencia más de 10 años	si	no	no

Tanto las computadoras, como las tablets también son efectivas en la enseñanza, pero no siempre se pueden interconectar a los estudiantes y en localidades sin servicios de internet o de energía eléctrica, son poco factibles de usar. Una calculadora como la que se ha utilizado sirve en todas las localidades y representa un costo menos. Se ha utilizado en zonas rurales en subsistemas como telesecundaria o telebachillerato, donde el acceso a internet o buen flujo de energía eléctrica es mínimo.

Es importante señalar que el uso de tecnologías en el aula requiere de una planeación didáctica más cuidadosa que solamente hacer actividades, la intervención del docente es fundamental en este tipo de situaciones y sobre todo requiere invertir las etapas de una clase tradicional y cambiar concepciones acerca de la matemática y su utilidad, no sólo en la vida cotidiana, como se acostumbra planear, sino también en la formación del pensamiento matemático.

Es fundamental que se vaya más allá de poner datos y obtener resultados, el docente debe indicar que se hace con distintos tipos de procedimientos y datos para resaltar regularidades que pueden ayudar a los estudiantes para dar sentido a las ideas matemáticas, antes de trabajar las técnicas.

La tecnología avanza más rápido que el desarrollo de procedimientos educativos con el uso de diferentes tecnologías y solamente las calculadoras pueden tener cierta estabilidad en el uso de todos los niveles educativos, esto requiere también cambiar las perspectivas de las autoridades educativas para aceptar que los estudiantes están ante formas de trabajo diferentes que el uso del papel y lápiz.

Con los recursos que se pueden tener con las calculadoras de reciente generación como las que se utilizarán en el taller se obliga a avanzar en otras vías para el desarrollo de la enseñanza de las matemáticas cambiando el papel del docente en el aula, pero también el de los estudiantes.

Bibliografía

Basurto, E. & Mancera, E. (2015). *Hp Prime for Dummies*. Planeta,. España.

Mancera, E. & Basurto, E. (2015). *Errar es un placer. el papel de los errores en la enseñanza de las matemáticas*. SIRVE SA de CV. México

Mancera, E. & Basurto, E. (2016). *Saber matemáticas es saber resolver problemas*. SIRVE SA de CV. México