

TIC'S

Como herramienta para la enseñanza de las matemáticas

¿Por qué usar TIC?

Desde finales del siglo XX y durante la primera década del siglo XXI, el desarrollo tecnológico ha crecido a pasos agigantados, por lo que es importante reconocer su impacto en la vida cotidiana entre los individuos. Estos avances tecnológicos tan importantes pueden y deben ser aprovechados en el sector educativo, tal como lo establece el aún vigente Plan de estudios 2011 para la educación básica en México, que enmarca la importancia de la aplicación de la tecnología para la comunicación e investigación con el fin de desarrollar en los educandos competencias y alanzar el perfil de egreso deseado.

La disciplina de las matemáticas es un campo bastante amplio en la educación básica, tanto por extensión de contenidos como por su aplicación didáctica, por ende es importante para un docente dedicado a esta asignatura conocer la multiplicidad de aplicaciones que tiene la tecnología como recurso didáctico.

En los últimos años los planes de estudio para la educación básica han sufrido diversas modificaciones y actualizaciones para respon-



© Perla Estrada. Tú te quedarás las alas, yo me llevaré la flor...

*Estudiantes de octavo semestre, especialidad matemáticas, de la Licenciatura en Educación Secundaria, en la Escuela Normal Superior de México, Azcapotzalco, Ciudad de México.

der a las nuevas necesidades educativas; sin embargo no lo ha sido así la capacitación y profesionalización docente puesto que las condiciones territoriales, económicas y políticas del país han impedido que las nuevas tecnologías sean enseñadas y dominadas por los cuerpos docentes de las distintas escuelas públicas.

Aunque han existido diversos cursos y programas de actualización docente en el campo de las TIC, no han permeado lo suficiente en la forma tradicional de enseñar, puesto que en la mayoría de los casos no se cuenta con el equipo necesario o las condiciones materiales suficientes para su correcto uso.

Actualmente la tecnología ha rebasado y por mucho al aula, pues aún se piensa que la capacitación docente en el campo tecnológico es manejar correctamente un procesador de textos. Los alumnos muestran interés por las nuevas tecnologías ya que son los principales consumidores de las mismas, un ejemplo son las redes sociales, videojuegos o plataformas de video en los cuales se invierte una gran cantidad de tiempo. Nos encontramos en una época en la cual el interés que presentan los alumnos genera grandes cambios en la percepción de los contenidos y de su aprendizaje.

La mayoría de los docentes en formación de la especialidad de matemáticas se ha inclinado por el uso del m-learning como medio para la enseñanza de algún tema en secundaria a través del uso de aplicaciones móviles (Fajardo, Herrera, Villavicencio, Trejo y Hernández, 2015).

A continuación, se presentan las experiencias de enseñanza obtenidas con la aplicación de herramientas digitales como Cabrí 3D, Arloon Geometry, Augement, y VR Math, con el objetivo de romper la metodología tradicional de enseñanza en la educación básica.

Marco conceptual

Dentro del campo educativo se han hecho diversos estudios en materia de tecnología educativa con el objetivo de contribuir en la formación de los estudiantes; sin embargo el aprendizaje virtual no está relacionado con la presencia de un profesor (De la Torre 2012).

Las tecnologías digitales en la educación promueven el uso de herramientas como el correo electrónico, procesadores de texto, y en general el uso del internet (González, 2010). El programa *Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología* trata de implementar en espacios pedagógicos, físicos y educativos adecuados que lleven al alumno a un clima de análisis y reflexión de ideas, para que así el docente innove en nuevas formas acorde al uso de nuevas tecnologías (González, 2010).

El uso de nuevas tecnologías es una respuesta para una economía moderna que favorece a estudiantes alfabetizados en el campo de la informática -más allá de la educación formal, por lo que es importante favorecer el estudio de herramientas digitales en la educación y su correcta implementación.

Metodología

El estudio estuvo orientado desde una perspectiva mixta, e incluyó tanto el proceso cuantitativo de investigación como el cualitativo para una relevancia importante en el campo de exploración. Se puntualiza que la base de esta investigación recayó en una asimilación de ambos procesos para atender con mayor cobertura la problemática de investigación. Para este documento se diseñaron dos secuencias didácticas que implementaron recursos tecnológicos en un total de doce sesiones de trabajo.

A continuación se describen brevemente las sesiones de trabajo.

Primera sesión

Para la primera sesión de ambas secuencias didácticas se hizo un acercamiento al contenido de enseñanza como lo enmarca el Plan de Estudios 2011. Para tal efecto se habló del cálculo de áreas de prismas y pirámides, así como la justificación de la fórmula del volumen de cubos, prismas y pirámides.

Ambos estudiantes normalistas decidimos hacer el diseño de la secuencia didáctica con base en lo propuesto por los doctores Van Hiele (Vargas, 2012), por representar una de las maneras más aceptadas en la enseñanza de la geometría.

Segunda sesión

En esta sesión se abordaron contenidos como los que se enuncian a continuación.

Para el caso del cálculo de áreas totales y laterales de prismas y pirámides, se optó por vincular y retomar conceptos importantes para ser relacionados con el tema posterior basado estrictamente en las cinco fases de aprendizaje descritas por los Van Hiele.

Para la segunda secuencia, en el contenido *Justificación de las fórmulas para calcular el volumen de cubos, prismas y pirámides rectos*, se pretendía reconocer los conocimientos que tenían los alumnos sobre las características que componen una pirámide y un prisma, mediante la aplicación móvil de realidad aumentada Arloon Geometry y VR Math, ya que era de suma importancia que se delimitaran las diferencias y las similitudes.

Tercera sesión

En la tercera sesión y para el caso de la primera secuencia didáctica, se trabajaron los elementos de un prisma para formalizar el lenguaje matemático e introducir ciertos elementos para el cálculo de áreas laterales y totales de prismas. Del mismo modo, se utilizaron algunas de las herramientas que posee Cabrí 3D con el objetivo de familiarizar a los estudiantes.

Para la segunda secuencia, en esta sesión se esperaba que los alumnos interactuaran con la aplicación Augment, la cual les proporcionó un marcador con un objeto que debían describir. A esto le siguió una serie de preguntas para ayudar a la conceptualización del volumen de un prisma.

Cuarta sesión

En la cuarta sesión y para el caso de la primera secuencia didáctica se trabajó con los elementos de la pirámide; de igual forma para formalizar el lenguaje matemático entre los estudiantes y que sea relacionado con estos para el cálculo de áreas laterales y totales de pirámides. De la misma forma se hizo un segundo acercamiento a la herramienta de Cabrí 3D.

Para la segunda secuencia con la aplicación móvil Augment se les brindó una serie de

marcadores con diversas imágenes impresas de pirámides rectangulares de diferentes colores. Se escaneó el marcador y se proyectó el objeto con el cual se interactuó con el que los alumnos debían de seguir una serie de preguntas secuenciadas a lo largo de cada marcador para que se generase una conclusión sobre la relación de los prismas con las pirámides regulares.

Para conocer los componentes de diversos prismas y pirámides fue necesario el uso de recursos no tecnológicos como juegos y carteles que ayudaran a la comprensión de las relaciones que guardan las figuras geométricas con respecto al área de prismas y pirámides, ya que todo el proceso de enseñanza requiere no solo del uso de herramientas digitales sino de un entrelazado de diversos recursos por parte del profesor.

Quinta sesión

En la quinta sesión, para el caso de la primera secuencia didáctica se implementó el uso de Cabrí 3D con el objeto de relacionar los conceptos anteriores y formalizar el cálculo de áreas laterales y totales de prismas por medio de la construcción de un prisma apoyado por el software, con base en ciertos elementos como el trazo del polígono regular de la base, apotema de la misma y altura.

Para la segunda secuencia se utilizó la aplicación móvil VR Marth. Se les apoyo con las instrucciones que los llevaba a aplicar los conceptos de las clases anteriores, al igual que la implementación de las fórmulas generadas.

Sexta sesión

En la sexta sesión, para la primera secuencia didáctica se implementó Cabrí 3D a través de la construcción de una pirámide que incorporaba ciertas medidas, y de esta forma calcularon su área lateral y total, sin olvidar reconocer los elementos de dicho cuerpo geométrico, como el polígono regular de la base y apotema.

La exploración de los estudiantes en el software implicó un correcto manejo de los equipos de cómputo y de encontrar las herramientas necesarias para la construcción de los prismas o pirámides.

Para el correcto manejo de la secuencia los estudiantes utilizaron una guía específica que detallaba los pasos a seguir para el correcto manejo de la herramienta digital.

Para la segunda secuencia, en la última sesión se enfatizaron los conocimientos que se adquirieron en el desarrollo de toda la secuencia, con la participación de todo el grupo se llegó a la justificación formal de las fórmulas para el cálculo del volumen de prismas y pirámides con diferentes bases.

Resultados

Los resultados obtenidos luego de la aplicación de ambas secuencias didácticas, conllevan a un análisis profundo sobre aspectos rescatables para el campo de la innovación de la matemática educativa, pero también las áreas de oportunidad por parte de los docentes para mejorar el diseño de las secuencias. En la Tabla 1 se muestran las ventajas y desventajas de las herramientas tecnológicas.

Tabla 1.1

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Primera Secuencia	<p>Con Cabri 3D existe la función “abrir poliedro” por ende los discentes observan el desarrollo plano del prisma o pirámide que les facilita relacionar las áreas de las figuras geométricas y en consecuencia calcular el área lateral y total del prisma o pirámide.</p> <p>El software permite a los estudiantes observar un cuerpo geométrico en sus tres dimensiones, lo que facilita identificar sus componentes, además la interacción entre planos invita a los discentes a manipular desde diversas perspectivas la vista general del poliedro.</p>	<p>Los recursos tecnológicos implantados de manera general en la mayor parte de las escuelas son escasa, por lo que en un gran porcentaje de los alumnos tienden a utilizar un equipo de cómputo por parejas o incluso equipos de tres.</p> <p>Los estudiantes presentan una clara disyuntiva en lo que refiere al uso de equipos tecnológicos como lo es una computadora de escritorio, aunque su habilidad tecnológica es indudable, recae mucho en el uso de aparatos móviles como celulares o tabletas, siendo un poco complicado para los estudiantes identificar ciertas herramientas del software o del propio equipo de cómputo.</p> <p>En algunos casos es necesario reforzar conocimientos previos de los alumnos para formalizar el lenguaje matemático e identificar ciertos elementos que el docente menciona en clase con respecto al software.</p>
Segunda Secuencia	<p>La aplicación “Arloon Geometry” permite interactuar con diversos cuerpos geométricos mediante un marcador que brinda información del cuerpo y genera el desarrollo plano de estas, además de ser muy intuitiva a la hora de usar.</p> <p>Con respecto a la aplicación “VR Math” se utilizan unos lentes de realidad virtual los cuales llaman la atención de los alumnos e interés; esta aplicación permite usarla de modo 2D, 360°, VR y AR. Lo cual es muy adecuado para la interacción con los cuerpos geométricos presentados.</p> <p>Por último la aplicación “Augement” permite subir modelos 3D generados por el profesor y así elegir como interactuarán las actividades.</p> <p>En general los alumnos pueden entender muy fácilmente el manejo de cada aplicación ya que están familiarizados con tecnología touch de nacimiento.</p>	<p>Los tiempos de las clases son limitadas a 50 minutos.</p> <p>En algunas aplicaciones se necesita el uso de internet.</p> <p>Las impresiones de los marcadores tienen que ser de alta calidad para que el escaneo no tenga dificultades.</p> <p>Una aplicación de tipo “VR Math” está en idioma inglés, por lo que en algunos alumnos se presentó problemas al momento de interactuar con ella.</p>

Conclusiones

El incluir nuevas herramientas como la tecnología en el diseño de una secuencia para el desarrollo de un contenido, conlleva diversos factores que se deben de contemplar, tales como las características de estas herramientas y en qué favorecen al aprendizaje del alumno.

La implementación de las nuevas tecnologías debe despertar el interés y el asombro de los estudiantes, cuestión que se observó en la implementación de las dos secuencias didácticas.

El recurso tecnológico como método didáctico en las clases de la asignatura de matemáticas, requiere de una mayor investigación y comprensión, por lo que compartir experiencias docentes en diversos medios es fundamental para desarrollar una nueva pedagogía y, en consecuencia, derribar los modelos tradicionales de enseñanza.

Bibliografía

- De la Torre, Lilia María (2012). “Las tic’s en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los objetos de aprendizaje”. Cuba, *Revista Cubana de Informática Médica*.
- Fajardo, M., Herrera, F., Villavicencio, I., Trejo Reséndiz, R. & Hernández Escobar, M. (2015). *Implementación de prácticas Web 2.0 para la especialidad de Matemáticas en la Escuela Normal Superior de México*. D.F, México.
- González, Juana (2010). La transformación de las formas de enseñanza en el aula de matemáticas en el nivel Primaria, mediante la incorporación de herramientas tecnológicas digitales. D.F, México. Centro De Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- Secretaría de Educación Pública (2011). Plan de estudios 2011. D.F, México, CONALITEG.
- Secretaría de Educación Pública (2011). Programa de estudios Matemáticas 2011. D.F, México, CONALITEG.
- Vargas, Gilberto (2012). *El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría*. Heredia, Costa Rica.



© Perla Estrada. Frida y yo