

# **USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES COMO APOYO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

Soberanes Martín, Anabelem<sup>1</sup>, Juárez Landín, Cristina<sup>1</sup>, Martínez Reyes, Magally<sup>1</sup>,

asoberanesm@uaemex.mx, cjlandin@gmail.com, mmreyes@cinvestav.mx,

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de México,  
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco,  
Hermenegildo Galeana # 3, Col. María Isabel, Valle de Chalco Solidaridad,  
México, C.P. 56615, México. Tel. 5559714940 ext. 105, Fax 5559787577

**Temática de Participación:** Tecnologías de información para el aprendizaje

## **RESUMEN**

En México, la elaboración de software y recursos digitales para la enseñanza de las matemáticas es un proceso muy diverso, cada estrategia educativa basada en el uso de TIC involucra a un grupo de expertos de diferentes áreas, el uso de TIC ofrece apoyo a diversos actores (estudiante, profesor, investigador) o a diferentes niveles educativos (básico, medio, medio superior o superior).

El presente trabajo tiene como finalidad mostrar el uso de tecnologías digitales en educación superior, así como los factores que causan la influencia para utilizar esos recursos en el proceso de enseñanza matemática, para contribuir en la formación de profesionistas de calidad que satisfagan las necesidades de la sociedad. Lo cual requiere que el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco forme e instruya a sus alumnos de tal manera que adopten como herramientas de aprendizaje recursos orientados al uso de recursos digitales combinados con medios tradicionales.

## ÍNDICE

1. Descripción del Problema .....	4
2. Objetivos .....	5
3. Metodología .....	6
4. Resultados .....	7
5. Conclusiones .....	13
6. Bibliografía.....	15

## **1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La UNESCO (1998) afirma que “Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para proveer a sus alumnos de las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI.”, de esta forma, ya no se puede quedar nadie excluido a las TIC, ya que implica cambios y también los profesores del siglo XXI deben actualizarse y orientar los sistemas educativos hacia la incorporación de nuevas tecnologías, incluyendo los procesos de enseñanza de las matemáticas.

El área de educación matemática es una preocupación de la comunidad, donde el objetivo primordial es incentivar procesos para un mejor desempeño en todos los sectores educativos, los indicadores de aprovechamiento y deserción en esta área son preocupantes pero homogéneos, como lo muestra ANUIES, los países miden sus resultados a partir de PISA y algunos instrumentos locales, como la prueba Enlace, con resultados sólo arriba del desempeño medio de un estudiante promedio. Las políticas educativas en esta materia han incentivado el desarrollo de habilidades y competencias de acuerdo al nivel educativo, esto en general apoyado por las TIC.

En la actualidad existe una gran variedad de tecnologías que se ha ido incorporando a la educación y modelos educativos modificados por la llegada de nuevos procesos automatizados, incluyendo la enseñanza de las matemáticas que muchas veces es complicado comprender e identificar las necesidades de los estudiantes, Escudero (2009) señala que “La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los programas de formación inicial de profesores, en relación con las Matemáticas, ha sido un foco de interés en los últimos años”, con esto se puede comprender la visión e iniciativa por parte de los profesores por incorporar las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

El interés por apoyar al proceso de enseñanza-aprendizaje en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, de las unidades de aprendizaje del área matemática en los primeros años universitarios, para los programas educativos de Informática Administrativa (LIA), Ingeniería en Computación (ICO) y Contaduría (LCN), ha llevado a diseñar e incorporar tecnologías digitales para tratar problemas que incentiven la adquisición de conocimiento.

De ahí que surjan las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué beneficios se obtendrá al contar con tecnologías digitales como apoyo a la enseñanza de las matemáticas?

¿Cómo incorpora el profesor el uso de tecnologías digitales en su proceso de enseñanza?

¿Cómo incorporan las tecnologías digitales los docentes en la enseñanza matemática en educación superior siguiendo el plan de clase?

## **2. OBJETIVOS**

Los objetivos planteados en la investigación fueron:

Analizar la incorporación de tecnologías digitales en la enseñanza matemática en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, con la finalidad de valorar su utilidad como herramienta de aprendizaje que permita a los estudiantes enriquecer su formación profesional.

Explicar que elementos influyen en el uso de tecnología digital en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Establecer con base en lo analizado valoraciones del uso de tecnologías digitales como herramientas de aprendizaje comparado con otros recursos que generen conocimiento.

Describir los recursos digitales más comunes que se utilizan en la enseñanza matemática en educación superior.

### **3. METODOLOGÍA**

Para poder cumplir los objetivos se realizó lo siguiente:

Se hizo una revisión bibliográfica y un estudio de caso en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco sobre la incorporación de recursos digitales en la enseñanza matemática.

La población está compuesta de alumnos y docentes de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) específicamente del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, participaron docentes (15) que imparten alguna materia del área matemática, del total de alumnos (655) de las carreras de Ingeniería en Computación (ICO), Informática Administrativa (LIA), Contaduría (LCN) se tomó una muestra de 50 alumnos de cada carrera inscritos de 2009 a 2011.

Se aplicaron guías de observación 3 veces por grupo durante cada semestre. Además, se encuestaron todos los docentes de los grupos seleccionados, así como a los docentes que impartían materias del área de matemáticas, el número de docentes se determinó empleando la fórmula del sistema de muestreo aleatorio con un 95% de confiabilidad (cuando se aplicó el instrumento porque varía en cada semestre).

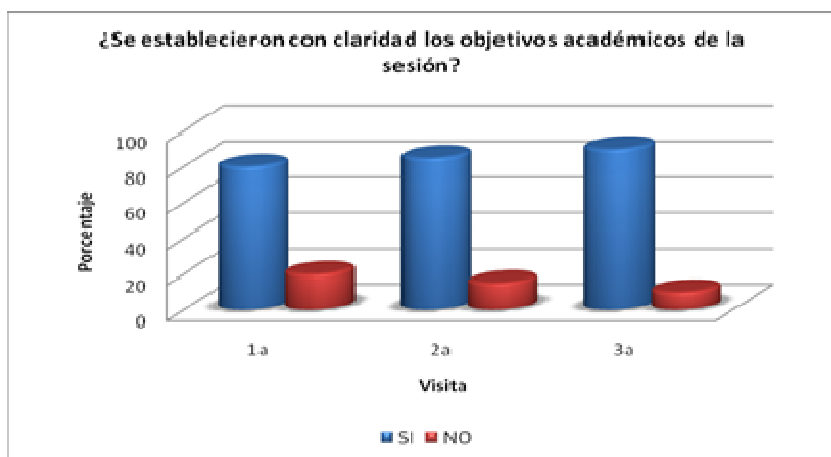
Posteriormente, se realizó el vaciado de la información obtenida, se agrupo la que corresponde a cada año en visitas, es decir a las realizadas en 2009 se le llamó 1ª visita, la información de 2010 se denominó 2ª. visita y finalmente la información del 2011 (semestre 2011A) nombrada 3ª. visita, a continuación se realizaron las gráficas correspondientes para efectuar el análisis de datos, llegar a conclusiones y realizar propuestas de trabajo.

## 4. RESULTADOS

Los resultados incluyen aspectos y situaciones del aprendizaje matemático con el uso de recursos digitales, se muestran solo algunas preguntas de las entrevistas, encuestas y guías de observación, están presentados en tres apartados: Inicio de la lección, la lección y uso de recursos digitales y conclusión.

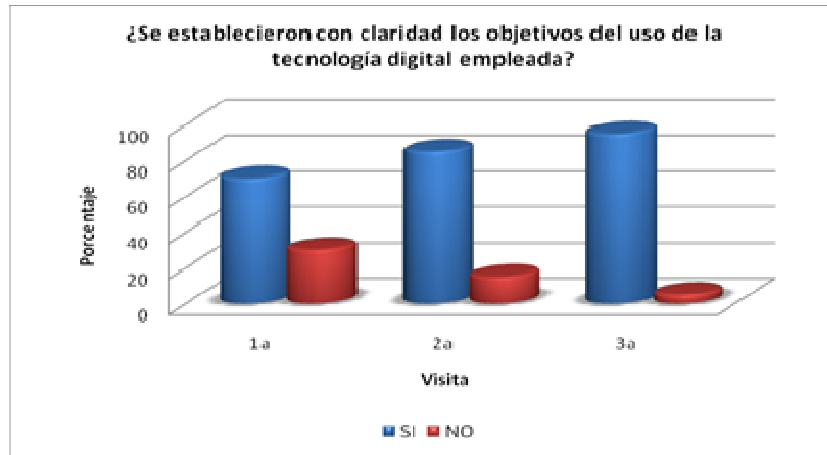
1. **Inicio de la sesión:** Se refiere a estrategias que se toman antes de la lección.

En la gráfica 1 se muestran los resultados sobre el establecimiento con claridad de los objetivos académicos de la sesión, en donde se puede observar que hasta la tercera visita el 80% de los docentes los establecieron de manera clara, esta información se obtuvo de la encuesta a los alumnos y de las guías de observación.



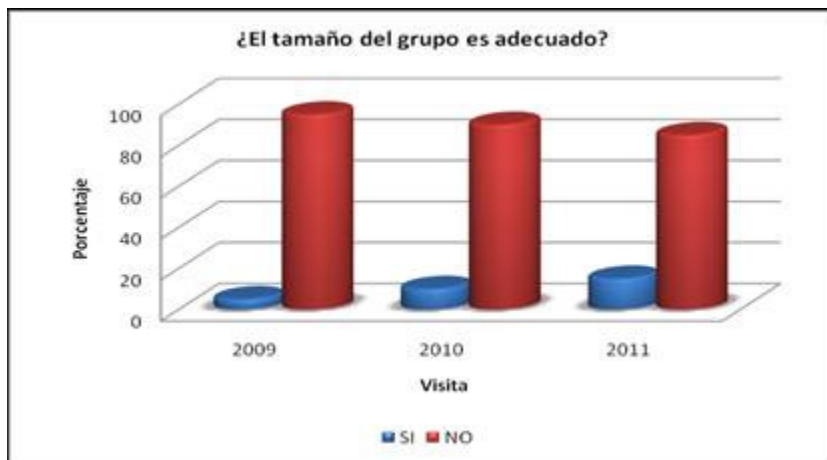
Gráfica 1: Claridad de objetivos académicos

En la gráfica 2 se expone la información sobre el establecimiento con claridad de los objetivos del uso de la tecnología digital empleada para la sesión, en donde se puede observar que hasta la tercera visita, el 85% de los docentes los establecieron de manera clara los resultados se obtuvieron de la encuesta a los alumnos y de las guías de observación.



Gráfica 2: Claridad de objetivos del uso de la tecnología digital

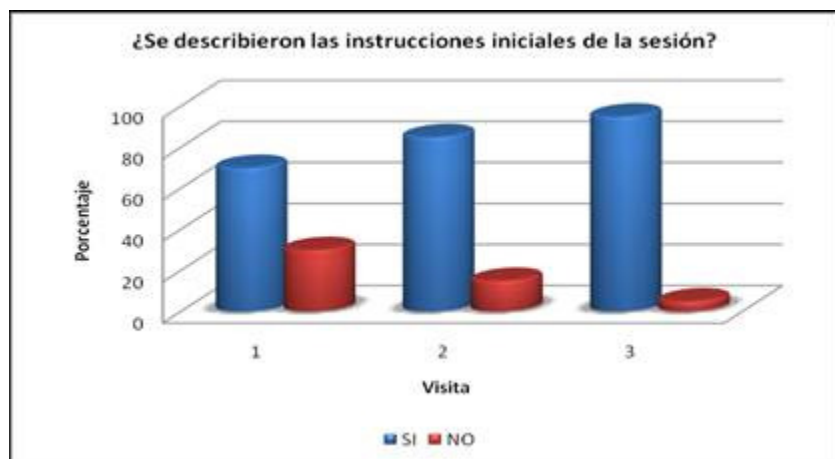
En la gráfica 3 se presentan los resultados del tamaño del grupo de acuerdo a los estándares generales de educación superior cada grupo debe estar integrado por máximo 25 alumnos, sin embargo, en algunos grupos que incluyen alumnos recursadores el número llega hasta 55, lo que resulta innapropiado para brindar la atención que se requiere, por ello se apoya el docente en la incorporación de tecnologías digitales.



Gráfica 3: Tamaño adecuado del Grupo

En la gráfica 4 se muestran que se hayan descrito las instrucciones al inicio de la sesión, esta información se obtuvo con las guías observación y si existió un avance significativo de la primera a la tercer visita (la fecha no era anunciada con anticipación a los docentes) el 95% de los docentes realizan esta actividad.

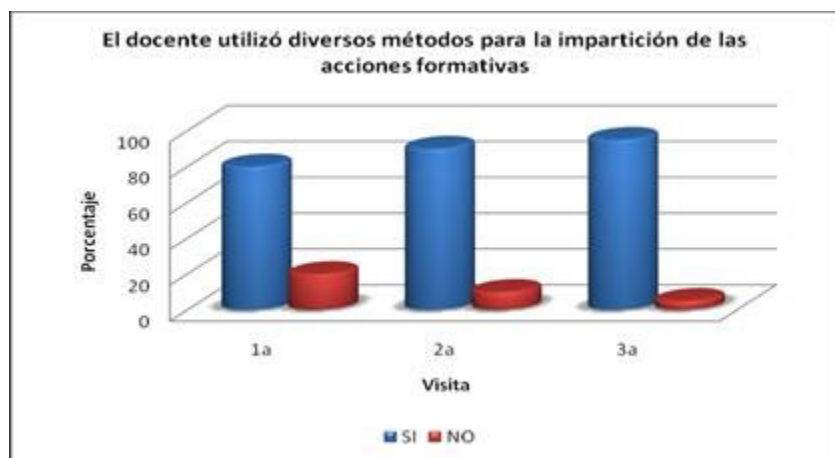




Gráfica 4: Descripción de instrucciones iniciales

**2. La lección y uso de recursos digitales:** El momento de desarrollar conocimiento a través del apoyo de recursos digitales.

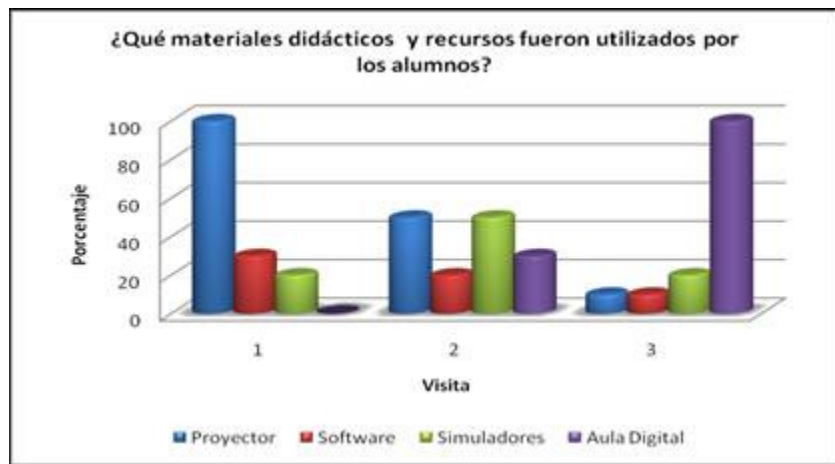
En la gráfica 5 se exponen los resultados del uso por parte de los docentes de diversos recursos digitales para impartir acciones formativas, tales recursos como: gráficas, películas, transparencias, carteles, proyector de multimedios, entre otros, aquí hay que resaltar que se utilizan diversos métodos sin que los docentes se encasillen en uno solo.



Gráfica 5: Uso de diversos métodos para acciones formativas

En la gráfica 6 se muestran la información de que materiales didácticos utilizan los alumnos, en la primer visita se utilizó principalmente el proyector, en la segunda el uso de proyector para la enseñanza, casi igual que los simuladores y en la tercer visita el aula digital con el 85% la más

empleada, que incluye computadoras, proyector, pizarrón electrónico en el que se pueden realizar ejercicios con simuladores.



Gráfica 6: Materiales didácticos y recursos utilizados

En la gráfica 7 se presentan los resultados sobre el uso adecuado por parte de los docentes de los recursos y ayudas didácticas, en este sentido se puede identificar que la experiencia y evaluación del empleo de los recursos es algo que va en aumento, de un 70% a un 85%.



Gráfica 7: Uso adecuado de materiales didácticos y recursos

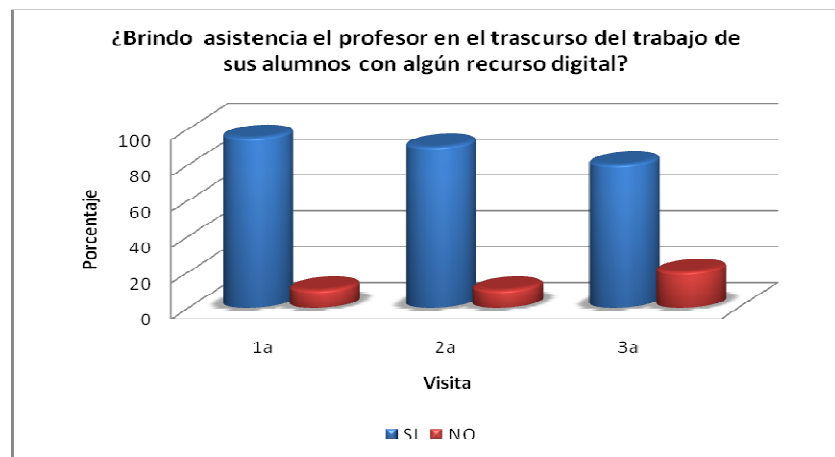
En la gráfica 8 se muestran los resultados de la ayuda de los recursos digitales en el proceso de enseñanza, este es uno de los puntos más importantes, porque para determinar la información que se presenta se tomaron en cuenta las encuestas a los alumnos, resultados de calificaciones así

como pruebas que se aplicaron al finalizar el semestre sin que estos tengan valor para la evaluación de la materia, aunque existe poca variación entre las visitas.



Gráfica 8: Apoyo de materiales didácticos y recursos en el proceso de enseñanza

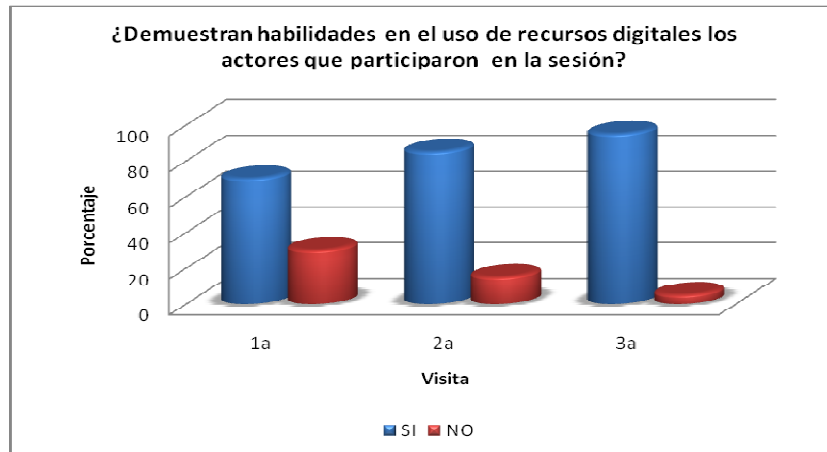
La gráfica 9 presenta la asistencia que el docente proporciona a los alumnos durante el uso de algún recurso digital, en todos los casos la brinda, sin embargo, conforme pasa el tiempo la asistencia va disminuyendo por la independencia del alumno y la experiencia que va adquiriendo en el manejo, logrando un aprendizaje independiente en algunos casos, así como el desarrollo del trabajo colaborativo en otros momentos.



Gráfica 9: Asistencia del docente en la sesión

En la gráfica 10 se presentan los resultados que demuestran las habilidades de los actores en el uso de recursos digitales, esta gráfica se creó tanto para docentes, alumnos y personal de apoyo

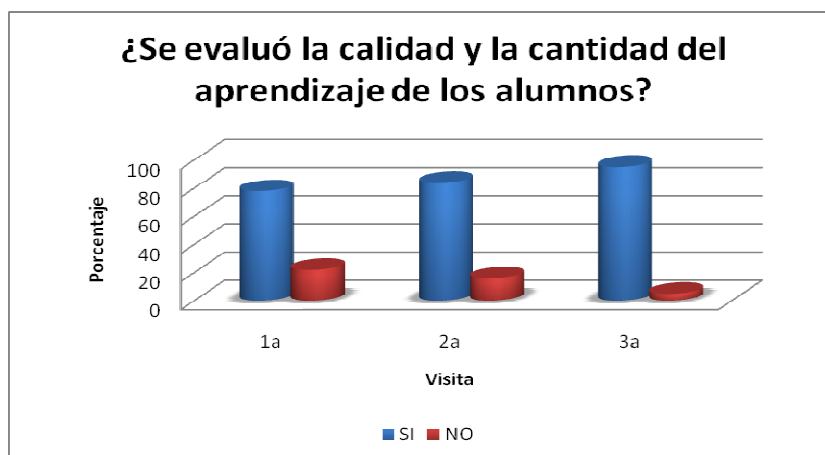
(responsables de salas de cómputo, desarrolladores de software educativo del Centro Universitario, administrador de la red, etc.), al igual que en otros casos, la experiencia va haciendo que los actores mejoren y desarrollen sus habilidades.



Gráfica 10: Habilidades en el uso de recursos digitales

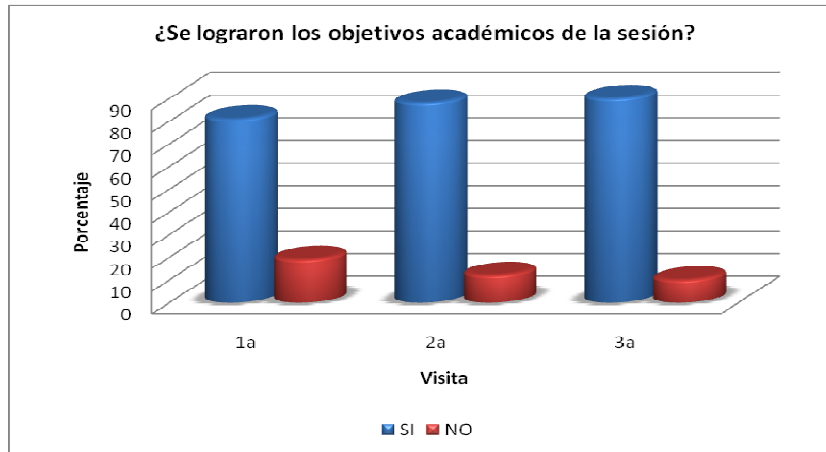
**3. Conclusión:** Es el momento de hacer el cierre de la actividad, evaluar los resultados y proporcionar retroalimentación.

La gráfica 11 muestra la percepción que se tiene sobre la calidad y cantidad de la evaluación, en este punto la calidad va aumentando y la cantidad disminuyendo, es decir, los elementos de evaluación se van volviendo más integrales y claros para los alumnos, además que los docentes van utilizando herramientas que les ayudan al registro, seguimiento y control del avance de los alumnos, como contar con bases de datos, hojas electrónicas, apoyo de gestores, etc.



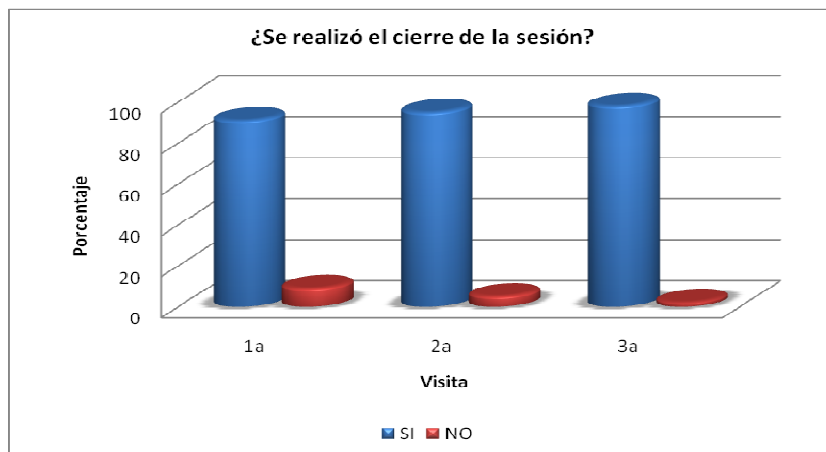
Gráfica 11: Evaluación con claridad y cantidad de los aprendizajes

En la gráfica 12 se expone el logro de los objetivos académicos de la sesión en donde se percibe que desde la primera visita se alcanzó el 75% de cumplimiento, en la segunda el 80% y en la tercera el 90%.



Gráfica 12: Logro de objetivos académicos

En la gráfica 13 se muestran los resultados de identificar el cierre de la sesión, logrando en la tercera visita el 92% de docentes que si lo hacen, aunque desde la 1ª. el 81% lo hacía lo que indica que los docentes tienen presente el plan de clase.



Gráfica 13: Cierre de la sesión

## **5. CONCLUSIONES**

Al inicio de la propuesta de trabajo con la incorporación de TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, se enfrentó cierta resistencia por parte de docentes y alumnos, pero al percibir las ventajas sobre el trabajo diario de clase se logró una aceptación homogénea.

Algunos de los beneficios del uso de recursos digitales es que en grupos numerosos sirve como apoyo para la enseñanza, pues es una herramienta que ayuda al docente. Otro beneficio, es que se desarrollan habilidades de colaboración entre los alumnos, así como de actualización para los docentes.

Los docentes van incorporando el uso de tecnologías digitales en su proceso de enseñanza de manera paulatina, conforme van adquiriendo más experiencia y van desarrollando nuevos recursos los van incorporando, con la finalidad de valorar su utilidad como herramienta de aprendizaje que permita a los estudiantes enriquecer su formación profesional.

Los profesores siguen su plan de clase pero incorporan las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para contribuir en formación integral de los alumnos.

De forma cuantitativa se pudo identificar una mejoría en el promedio de los estudiantes en un 85%, considerando que la evaluación final está constituida por dos evaluaciones parciales, que permiten exentar o no un evaluación final.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

ANUIES (2003). *El rendimiento escolar en Ciencias Básicas y su mejoramiento a través de condiciones de estudio apropiadas*. México: ANUIES. [En línea]. Disponible en: <http://www.anuies.mx/index800.html>. Obtenido el 15 de Octubre del 2003.

Bates, A.W. (2003). *La Tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia*. México: Trillas, 334 pp.

Cano, H. E, (2001). *Desarrollo e implementación de componentes de software para el ambiente de educación a distancia de la UDLA-P*. Tesis de Licenciatura. *Universidad de las Américas Puebla, Escuela de Ingeniería. Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales*.

Delors, Jacques. (1999). *La educación encierra un tesoro. Educación y cultura para el nuevo milenio*. Madrid: UNESCO/Santillana, 301p.

Escudero, P. M. (2009). *Las TIC's en el proceso de enseñar matemáticas*. Portugal: ICT.

Ferreiro, G. R. (2005). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo: una forma de enseñar y aprender*, México: Trillas, 189 pp.

Peters, Otto. (2002). *La educación a distancia in transición: nuevas tendencias y retos*. *Universidad de Guadalajara*.

Picardo J., Oscar (2005). *Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación*. San Salvador, El Salvador, C.A.: Centro de Investigación Educativa, Colegio García Flamenco. 400 pp.

Sheremetov L. B., U. Vladimir L. (2002). "Hacia una nueva generación de Sistemas de Aprendizaje basados en la Web". *Computación y Sistemas*, Vol. 5, No. 4. CIC. México: IPN, 256-257 pp.

Suárez, Téllez, Liliana. (2007). *Un marco para el diseño de contenidos digitales en matemáticas*. Virtual Educa 2007, Río de Janeiro, Brasil.

UNESCO (1998). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. México: Ilce.