



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

¿Cómo utilizar las TICS para aprender álgebra en secundaria?

MUNOZ, J; VILLAREAL, A.

¿Cómo utilizar las TICS para aprender álgebra en secundaria?

Autor: Juan Heriberto Muñoz Fuentes.

Universidad Autónoma de Baja California.

Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa.

heriberto.munoz@uabc.edu.mx

Co- autor: Azalea Estefanía Villareal Gazca.

Universidad Autónoma de Baja California.

Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa.

azalea.villarreal@uabc.edu.mx

Introducción.

Desde hace algunos años la tecnología ha tomado protagonismo en distintos sectores, la educación no exenta de la inclusión de las tecnologías que en su mayor uso son para informar y comunicar. Las reformas y los planes de estudio en el sector educativo cada vez hacen más énfasis en la inclusión de estas herramientas tecnológicas, pero la cuestión es ¿la manera en la que se emplean estas herramientas? ¿Se estarán aprovechando al máximo?, ¿los docentes están preparados para enseñar con el apoyo de la tecnología? En esta investigación se busca conocer que tanto puede influir la tecnología en materias como el álgebra que se imparte en primer grado de secundaria, así como tomar en cuenta las opiniones de los jóvenes a los que se le imparte dicha materia. Se abordan temas como lo que indica la Secretaria de Educación Publica, con respecto a matemáticas, que problemáticas se presentan comúnmente con álgebra en secundaria, conceptos relativamente nuevos en cuanto a tecnología y educación, el perfil de los docentes y jóvenes de la actualidad, así como proponer manera de abordar el álgebra de secundaria con un proceso de enseñanza – aprendizaje apoyando en las tecnologías de la información y comunicación.

¿Qué dice la SEP con respecto a las TICS?,

¿Qué pasa con el álgebra en secundaria?

Para OCDE/PISA la Competencia en Matemáticas “conciene la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas al tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas matemáticos en una variedad de contextos”. De acuerdo con los resultados las última evaluación internacional PISA

en 2012, muestran como existe un problema en el área de matemáticas, México se encuentra ubicado en el último lugar de los países que conforman la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico estos resultados llevan a pensar que la percepción sobre matemáticas no es la mejor, se toma en cuenta que algunas personas tienen un rechazo total por la materia, que propicia una tarea complicada para el docente que su labor es impartir dicha asignatura.

Estar mal en matemáticas puede ser producto de muchos factores, en esta ocasión se abordará la problemática que se presenta en el primer año de secundaria con respecto al álgebra y el apoyo en las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

De las etapas importantes y formadoras por donde transita el estudiante es la secundaria, mismo nivel donde se lleva a cabo este trabajo de investigación. La secretaria de educación pública (SEP) en México formuló en el 2011 el programa de estudio de educación básica secundaria, donde se definen los estándares curriculares de la materia de matemáticas, los estándares curriculares tienen el fin de presentar la visión de una población que sabe utilizar los conocimientos matemáticos, estos estándares comprenden un conjunto de cuatro ejes que conducirán al alumno a altos niveles de alfabetización matemática, el presente trabajo de investigación se mantendrá al margen de tres de los cuatro ejes que son: Sentido numérico y pensamiento algebraico, manejo de la información y actitud hacia el estudio de las matemáticas.

En específico en el primer año de secundaria, una de las temáticas relacionadas con la materia de matemáticas es el álgebra. En este primer nivel de educación secundaria ha llegado el momento de aprender como lo indica Godino, Castro, Aké y Wilhelmi (2012) "letras para representar las cantidades desconocidas, y operar con ellas de acuerdo con ciertas reglas para obtener la solución."

La importancia de un estudiante que de secundaria que domine el álgebra se ve reflejado en la conclusión del estudio realizado por Godino et al (2012) en el que concibe el álgebra como una forma de pensar y actuar en matemáticas con característica por los procesos de generalización - particularización, y, en consecuencia, por la intervención y emergencia de objetos intensivos de niveles progresivos de generalidad. Los procesos de algebrización no solamente se pueden aplicar a la aritmética, sino también a la medida, la geometría, y el análisis de datos. El álgebra descrito por dicho autor es una forma de pensar y actuar en matemáticas, impulsa hacia nuevos niveles de creatividad.

No se duda de la importancia del álgebra, pero en primer grado de secundaria existe una situación muy particular con el estudiante que describen en su estudio Butto y Rojano (2010) comentaron que "La transición de la aritmética al álgebra es un paso crucial para llegar a ideas más complejas y abstractas dentro de las matemáticas escolares". Así mismo estos autores concluyeron que algunos de los alumnos en primer grado de secundaria se encontraban anclados a un pensamiento aritmético y de ahí viene la dificultad para que puedan entender con mayor facilidad lo que implica el álgebra en su nivel que consiste en representar y expresar relaciones proporcionales.

Con respecto a esta problemática de pasar de la aritmética al álgebra Godino et al (2012) da su punto de vista en base a los resultados de su trabajo, comenta que la mayor dificultad es que el álgebra aparece en secundaria sin darle mucha

continuidad a los temas de aritmética, medida y geometría que se trataban en la primaria.

Estos factores influyen en gran medida en el contexto donde se realiza el presente trabajo de investigación, los alumnos aún tienen carencias en temas de aritmética y no están preparados totalmente para comprender procesos algebraicos, debido al tiempo que se tiene para investigar, no es posible de momento atacar la problemática de la aritmética al álgebra, así que se buscará apoyar a los estudiantes con material y dinámicas relacionadas con las TIC, para que de esta manera tengan un apoyo para reforzar sus aprendizajes tanto dentro como fuera del salón de clases.

La labor del docente además de ser el guía del proceso enseñanza-aprendizaje del alumno, cuando se trabaja con TICS toma un papel primordial la selección de material digital o actividades que utilizará debido a que la web es muy extensa, los contenidos utilizados no deben de llevar al alumno a lo mismo que hacen sobre el papel. Se deben de proponer plantear obstáculos acordes con las posibilidades de los alumnos mismos que logren desafiar los límites de lo aprendido. La estrategia que establezca cada docente será fundamental para que la informática sea aprovechada genuinamente y preste un verdadero servicio al área, de esta manera lo sugiere Cabrera, P. (2004).

Entre que la escuela, los programas y los mismos alumnos exigen al docente utilizar las TIC y este no se encuentra preparado, actualizado o con disposición de utilizarlas, se terminan utilizando de manera errónea y desaprovechando todo el potencial que estas herramientas tecnológicas ofrecen como beneficio para el alumno en temas complicados como lo es el álgebra en primer grado de secundaria.

¿Cómo utilizar las tecnologías para mejorar en álgebra?

Las TIC cada vez juegan un papel más importante en el sector educativo prueba de ello se ve reflejado por la SEP (2011) en el programa de estudio de educación secundaria donde se hace hincapié que las tecnologías de información y comunicación serán utilizadas para la creación de portales educativos y generación de procesos de alta especialización docente en los que será importante su participación. Además la misma SEP en dicho documento indica la responsabilidad que tiene el docente de diseñar las actividades de aprendizaje y hace un análisis que conlleve a valorar su aplicación y evaluación.

Estos cambios en el sector educativo provienen en gran parte a lo propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2005) donde se hace énfasis en transformar la sociedad de la información que consiste en un enfoque tecnológico que propicia una sociedad centrada en el procesar y compartir información, pero UNESCO hace énfasis en la responsabilidad que tiene las naciones en formar en vez de una sociedad de la información a una sociedad del conocimiento.

Esta visión de la UNESCO propicio cambios y nuevas visiones sobre la inclusión de nuevas habilidades a desarrollar tanto para alumnos como docentes, nuevas formas de considerar ciertos conceptos, el presente trabajo de investigación pretende hacer énfasis en el concepto de Tecnologías Aplicadas al Conocimiento (TAC) descrito por Lozano, R. (2011) Las TAC tratan de orientar las TIC hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante y el profesor. Se trata de incidir

especialmente en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Esta idea del autor tiene como objetivo aprovechar al máximo las TIC para aprender más y de mejor forma, evaluar con mayor criterio el material que el docente le proporciona al alumno.

Al docente en los nuevos programas de educación se le pide que considere de manera analítica el material digital presentado, retomando la idea de la SEP (2011) sobre cómo se debe de realizar el diseño de las actividades de aprendizaje por parte del docente, lo primordial es conocer a fondo lo que se enseña y como se aborda en relación al contexto del alumno, que tan significativos e importantes serán dichas problemáticas para su aprendizaje y sus vidas.

Esta idea va ligada a lo que es el diseño didáctico, que consiste en construir una situación problema para el alumno, pero diseñado para que esta problemática lo lleve a un proceso de pensamientos que le permitan superar el conflicto y construir nuevos conocimientos. Al docente se le pide intervenir en todo el proceso, refiriéndose a diseño y planeación, hasta llevar el trabajo dentro del aula, para así potenciar el aprendizaje, con esto el docente logra tener el control de la actividad didáctica y el conocimiento que se construye, es la manera en como lo define (Alanís et al, 2008) citado por la SEP en 2011.

Lo anterior es el rol del docente, pero ¿los alumnos? ¿Cuál es el tipo de alumno que esta hoy en día en los salones de clases? La actualidad tiene jóvenes con grandes similitudes y diferencias entre sí, pero si algo tienen en común es que pertenecen a la “sociedad de la información”. Prenksy (2001) los describe como “Nativos” ya que es una generación que nació en una época donde utilizar tecnología es cosa de todos los días, mientras algunos de los docentes de la actualidad son descritos como “Inmigrantes” debido a que la tecnología es por decir un lenguaje al que se tienen que adaptar. Lo anterior puede ser alguna de las causas del porque en álgebra la tecnología no es aprovechada al máximo.

En base en alguna de las conclusiones de Prenksy (2001) donde indica que “Los procesos de pensamiento lineales pueden retardar el aprendizaje de los cerebros que se han desarrollado con los procesos de los juegos y la navegación por Internet”. Entonces ¿Cuál es la forma en la que aprenden los “nativos”? recordar que los estudiantes de la actualidad se les facilita o pasan tiempo estando en red, pueden tanto compartir sus opiniones, mientras trabajan en cierta actividad y ponen atención, es decir su apego a la tecnología ha creado estudiantes multifuncionales.

¿Cuál es el objetivo de esta investigación?

El objetivo de la presente investigación es adaptar y explotar dichas características en contenidos algebraicos con apoyo en las TAC de igual manera que el estudiante desarrolle un pensamiento crítico y reflexivo. Conocer cuál es la percepción del estudiante de aprender álgebra de este modo, saber si las TAC son un camino viable para lograr el pensamiento algebraico.

Así mismo como hacer reflexionar a alumnos, docentes y a personas fuera del sector educativo, sobre una nueva manera de poder reforzar y retroalimentar temáticas relacionadas con el álgebra en primer grado de secundaria, la posibilidad de tener un panorama más amplio sobre las herramientas que podemos encontrar en la web, la SEP (2011) establece en Educación Básica que las TICS ayudaran propiciar el desarrollo de habilidades digitales en los alumnos, sin importar su edad, situación

social y geográfica, la oportunidad de acceder, a través de dispositivos tecnológicos de vanguardia, de nuevos tipos de materiales educativos, nuevas formas y espacios para la comunicación, creación y colaboración.

Se propone lo siguiente:

Para este trabajo de investigación los alumnos de primer grado con los que se estará trabajando abrirán un Blog por equipos, para así tener evidencia del trabajo con tecnologías que se estará realizando, también para que en futuros grados se siga utilizando ya sea de apoyo en alguna duda o bien seguir surtiendo al Blog con contenido.

En secundaria el primer contenido que se presenta conforme al programa de la SEP 2011 que cuenta con contenido meramente algebraico es el de resolución de un sistema de ecuaciones de la forma $ax+b=c$, donde se utilizan las propiedades de la igualdad, es un tema que por experiencias previas se torna complicado para el estudiante que viene de primaria comprender que ahora también entraran en juego “letras en lugar de números”, el proceso de enseñanza – aprendizaje será impartido por el docente en clase, sin demasiado apoyo de tecnología salvo una presentación en Prezi, lo interesante para el alumno será la tarea sobre ecuaciones $ax+b=c$.

Si algunos de estos alumnos cuando tienen dudas en matemáticas, alguna vez habrán consultado videos como los de Educatina o Math2me, pero ¿qué sucede si el joven que recibe por primera vez contenido algebraico realiza un video explicando con sus propias palabras el tema?, el docente – investigador puede apreciar que tanto el alumno comprendió el tema, en la manera que lo explica, los términos que usa, los pasos apropiados, es un tema especial ya que se estará formando en el alumno el “despeje” de variables y encontrar el valor de estas mismas.

Otra temática de carácter algebraico es la de proporcionalidad, para este tema se utilizará una “Clase Invertida” o “Flipped Classroom”, que consiste en invertir el modelo de clase que se basa en explicar un tema dentro del salón y la tarea es una actividad que se realiza fuera del aula, para esta temática el docente – investigador que también cuenta con un Blog, donde se dispone de material para trabajar, para este tema en el Blog el alumno tendrá video, presentación en Prezi y ejemplos sobre proporcionalidad, la tarea del alumno es revisar los contenidos y en clase se resolverán problemas ligados al tema. Esta actividad es clave para formar en el alumno el estudio independiente.

Los demás temas se encuentran en revisión, el apoyo en la tecnología vendrá de otros sitios y programas como lo son, Geogebra, Youtube, Descartes, materiales utilizados en telesecundaria, etc.

¿De qué forma se va investigar?

El tipo de metodología que se optó por utilizar carácter cualitativo, debido a que como lo indican Hernández, Fernández y Baptista (2003) los significados se extraen de los datos, tienen un carácter inductivo, además de analizar la realidad en base a las respuestas obtenidas, teniendo como ventajas la profundidad de ideas, la amplitud, la riqueza interpretativa y la manera de contextualizar el fenómeno.

En cuanto al método se refiere será el de investigación analítica, según Hernández, Fernández y Baptista (2003) consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos, con este método se permite conocer más el objeto de estudio, con lo cual se puede explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías. De este modo el tema será comprendido profundamente y así tener una mejor visión en cuanto a la forma en la que los alumnos aprenden dándole prioridad en el proceso de enseñanza – aprendizaje a las TIC.

El contexto de la presente investigación es una secundaria particular de Mexicali, Baja California, donde se realizarán 40 horas de clases frente a un grupo de primer año de secundaria con un grupo de 27 alumnos que se encuentran entre los 12 a 13 años de edad, con diferentes actitudes y valores, pero todos cuentan con el gusto en común de usar tecnología en su práctica escolar, la institución cuenta con dos aulas de cómputo.

La técnica utilizada será la de entrevista cualitativa enfocada en el estudiante, será dividida en tres etapas, al comienzo de la intervención, al terminar algunas sesiones y al finalizar el ciclo escolar.

La primera entrevista busca conocer si el estudiante cuenta con acceso a internet fuera de la escuela, si el internet lo utiliza en su mayoría para fines educativos, conocer la manera en la que se apoya cuando tiene alguna duda en temas de álgebra, si ya considera o no algunos sitios que se encuentran en la web. Después al término de algunas sesiones de igual modo, entrevistas cualitativas al alumno con el fin de que exprese su percepción de la manera en cómo se han trabajado las temáticas de $ax + b = c$, proporcionalidad directa, debido a que son las primeras temáticas que se presentan en primer año de secundaria en el sector educativo mexicano. La última entrevista será en vísperas de terminar el ciclo escolar, para conocer la reflexión final sobre las actividades de esta investigación en cuanto a se refiere un auto evaluación por parte del alumno, análisis sobre las actividades realizadas, saber si considera que lo propuesto le propicia un beneficio a su aprendizaje.

Con la metodología establecida se tiene el propósito de comprender los procesos, los significados y la naturaleza del aprendizaje en el área del álgebra. El papel del investigador en el estudio es de carácter participativo, pues interviene para promover la discusión en el grupo, otorgando a los estudiantes información necesaria para que puedan avanzar conceptualmente, también interviene en el diseño y aplicación de una secuencia de enseñanza.

Los resultados y análisis de información recabada, están en proceso debido a que en el programa de estudio del sistema educativo en México, en el sector secundaria los estudiantes de primer grado aun no llegan a abordar contenidos de carácter algebraico.

Referencias/ Bibliografía:

GODINO, J. CASTRO, W. AKE, L. WILHELMI, M. (2012). Naturaleza del Razonamiento Algebraico Elemental. *Boletim de Educação Matemática*, vol. 26, núm. 42 B, abril, pp. 483-511.

LOZANO, R. (2011). De las TIC a las TAC: Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento. *Anuario ThinkEPI. Vol.5, (núm.1), pp. 45-47.*

BUTTO, C. y ROJANO, T. (2010). Pensamiento algebraico temprano: El papel del entorno Logo. *Educación Matemática*, Vol.22, (núm. 3), pp. 55-86.

CABRERA, P. (2004). *Las tecnologías de la Información y Comunicación aplicadas a la enseñanza de las Matemáticas Parte III*. Recuperado el 28, marzo del 2014. De, http://www2.sepdf.gob.mx/para/para_maestros/estrategias/archivos/matellCE.pdf

CEDILLO, T. (2006). La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria. Los sistemas algebraicos computarizados. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol.11. Núm. 28. Enero-Marzo, PP. 129-153.

SEP. (2011). Programa de Estudio 2011 Guía para el Maestro. Educación Básica Secundaria Matemáticas. Vol.1. Agosto. PP. 1- 147.

HERNÁNDEZ, R. FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. (2003). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill.2003. 3ª. Ed.

UNESCO. (2005). *Hacia las Sociedades del Conocimiento*. Ediciones UNESCO. 1ª.Ed.

PRENKSY, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October. Pp. 1-6.