

Historial Editorial
Recepción: 27-07-2014
Revisión: 21-10-2014
Aceptación: 21-11-2014

Las TIC en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de nivel medio superior en zonas rurales: simulación a través del software VENSIM

Mtra. Roselia Lulú Martínez López
Instituto de Estudios Superiores del Golfo de México
milcaailor@hotmail.com

Mtra. Norma Maria Martínez López
Universidad de la Sierra Sur
asbel01@hotmail.com

LAS TIC EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR EN ZONAS RURALES: SIMULACIÓN A TRAVÉS DEL SOFTWARE VENSIM

TIC IN THE LEARNING PROCESS OF HIGH SCHOOL STUDENTS: SIMULATION USING VENSIM SOFTWARE.

Resumen

El objetivo de este trabajo es mostrar la importancia de incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de educación media superior en zonas rurales, para ello se realizó una simulación de la dinámica del Instituto de Estudios de Bachillerato del Estado de Oaxaca (IEBO) como un sistema con y sin infraestructura TIC, usando el software vensim. Pero, también se hizo un análisis de tipo explicativo de las posibles variables que intervienen como limitantes para lograr un mejor aprendizaje.

Palabras Clave:

Tecnologías de la Información y la Comunicación, aprendizaje, enseñanza, estudiantes, autoridades educativas y Municipales.

Abstract

The objective of this work was to show the importance of include the Information Technology and Communication (ICT) for the process of education-learning of high school students in the most remote areas, for it one was done the simulation of the dynamic of the Institute of Studies of baccalaureate of State of Oaxaca like a system with infrastructure ICT and has not it using vensim software. But, also an analysis of the possible types of explanatory variables involved as limiting for better learning.

Key words:

Information Technology and Communication, learning, teaching, students, education authority and local government.

1. Introducción

Las TIC están intrínsecamente relacionadas con computadoras, software y telecomunicaciones. Actualmente, las TIC tiene un papel importante en la educación, ya que ofrecen una gama de oportunidades innovadoras para mejorar y dar seguimiento al aprendizaje de los estudiantes, así como el desempeño de los docentes y los sistemas educativos. Por tanto, es necesario e importante que los sistemas educativos de cualquier nivel cuenten con infraestructura tecnológica que permita la eficiencia, eficacia y que estén a la vanguardia.

“Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) han tenido un desarrollo explosivo en la última parte del siglo XX y el comienzo del siglo XXI, al punto de que han dado forma a lo que se denomina sociedad del conocimiento y de la información. Prácticamente no hay un solo ámbito de la vida humana que no se ha visto impactada por este desarrollo: la salud, las finanzas, los mercados laborales, las comunicaciones, el gobierno, la productividad industrial, etc. El conocimiento se multiplica más rápido que nunca antes y se distribuye de manera prácticamente instantánea” (Oficina Regional de Educación de América Latina y el Caribe, 2013, pág.10).

En este sentido, podemos darnos cuenta cómo las TIC están impactando en distintos campos, esto significa que si no le damos importancia, estaremos en un mundo distinto, lejos de lo que se vive actualmente y posiblemente incompetentes para el campo laboral. Hoy en día, la mayoría de los sectores tanto público como privado están incorporando las TIC, por tanto, requieren de personas capacitadas en su uso.

De aquí la importancia de la incorporación de las TIC en las escuelas y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, con el objetivo de mejorar el aprendizaje y estar al día con lo que requiere el mundo laboral.

El objetivo de este trabajo es mostrar la importancia de la inclusión de las TIC como propuestas pedagógicas orientadas a la promoción del aprendizaje, destacando su aplicación en las escuelas de educación media superior ubicadas en zonas rurales. Cabe destacar que actualmente este tema se está debatiendo, si las TIC pueden llegar a ser un instrumento que permita favorecer el aprendizaje (TAC). En este sentido, podemos ver las TIC como un recurso didáctico, más no como una solución a los problemas de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, nuestro argumento principal

es que este desacuerdo, no debe llevarnos a dudar de las capacidades de las TIC para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje.

Con el fin de argumentar y desarrollar este planteamiento, hemos organizado este trabajo en ocho apartados. En el primero se argumenta la importancia de las TIC en la educación como nuevas formas en el proceso enseñanza-aprendizaje para mejorar el rendimiento académico. En el segundo apartado, se plantea la situación del uso de las TIC en IEBO, plantel 165 “Rio Anona”. Esto con la finalidad de dar una visión general del escaso acceso a las TIC en escuelas ubicadas en zonas remotas y destacar su importancia. En el tercer apartado, de igual modo se habla sobre cómo las TIC han pasado a ser un instrumento de aprendizaje en las escuelas, conocido hoy en día como Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC). Asimismo se da a conocer las TAC que son utilizadas en el plantel 165 y las que podrían incluirse para mejorar la adquisición del conocimiento. En el cuarto apartado, se menciona cómo el software vensim puede ayudar a simular la dinámica que puede tomar un sistema, además de ayudar en la toma de decisiones, para evitar posibles equivocaciones en un sistema real. En el quinto apartado, se muestran unas tablas con las variables que influyen en el aprendizaje, utilizadas con el software vensim y el diagrama que se genera con su respectiva explicación. Aquí se simula el uso de las TIC en el sistema IEBO. En el sexto apartado, se presentan dos gráficas, la número 1, se muestra que la matrícula estudiantil no disminuye cuando los estudiantes utilizan las TIC en sus escuelas y tienen una beca para mantener sus estudios. La gráfica 2, permite observar cómo estas dos variables favorecen el aprendizaje. En el séptimo apartado, se introduce a la simulación del sistema IEBO sin infraestructura TIC. En el último apartado, se presentan tres gráficas, la primera permite observar que la matrícula de alumnos no disminuye aun cuando no se utilizan las TIC, pero si cuentan con una beca. La segunda, muestra que el aprendizaje de los estudiantes aumenta cuando se tiene infraestructura TIC en los planteles y tienen una beca. La última gráfica, admite ver cómo la falta de TIC y becas provoca un caos total en el sistema educativo, según la simulación realizada con el software vensim. Para finalizar, se presentan las conclusiones y recomendaciones de futuros trabajos.

II. Desarrollo

2.1. Las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aprendizaje

“Las TIC están íntimamente relacionadas con computadoras, software y telecomunicaciones. Su objetivo principal es la mejora y el soporte a los procesos de operación y negocios para incrementar la competitividad y productividad de las personas y organizaciones en el tratamiento de cualquier tipo de información” (Tello, 2007, pág.3).

Actualmente, las TIC¹ en la educación ofrecen una gama de oportunidades innovadoras para mejorar y dar seguimiento al aprendizaje de los estudiantes, así como el desempeño de los docentes y los sistemas educativos² (Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, 2013).

En relación a lo anterior, León (2004) sostiene que la infraestructura de TIC³ es muy importante, y además necesaria para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en las aulas. La tendencia educativa actual hace que las TIC se conviertan en herramientas para los nuevos procesos educativos. Así como una nueva opción para volver a pensar en nuevos modelos pedagógicos en la enseñanza (Amador Bautista, 2006). De esta manera, las tecnologías de la información y la comunicación representan un desafío hacia los modelos tradicionales de enseñanza-aprendizaje. No sólo por su eficiencia y eficacia, sino por ser una opción para tener acceso a la sociedad del conocimiento⁴. Es importante saber, que “la transición hacia las sociedades del conocimiento se basa en la necesidad de adquirir nuevas capacidades cognitivas y competencias prácticas a lo largo de toda la vida” (Tello, 2007, pág.5).

En la actualidad las tecnologías están revolucionando de manera muy rápida las formas de enseñar y aprender. Cada vez existen más usuarios de la misma. Los jóvenes de hoy están al día con las nuevas tecnologías, y su forma de uso no es una limitante para ellos. Es decir, tienen cada vez

¹ Las tecnologías de información y comunicación (TIC) es un término que contempla toda forma de tecnología usada para crear, almacenar, intercambiar y procesar información en sus varias formas, tales como datos, conversaciones de voz, imágenes fijas o en movimiento, presentaciones multimedia y otras formas, incluyendo aquellas aún no concebidas (Tello, 2007).

² Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, en adelante OREALC.

³ La infraestructura de TIC se refiere a todos aquellos equipos y conexiones físicas que permiten el acceso y flujo de información (datos, voz, video) mediante el protocolo de Internet a lo largo y ancho de un territorio. En forma general la Infraestructura de TIC está constituida por la red de conectividad y los equipos de tecnología de acceso (CNSI, 2006).

⁴ La aspiración de llegar a la sociedad del conocimiento implica necesariamente que las personas, además de acceso a la red, tengan acceso real a la información, sepan qué hacer con ésta y tengan la capacidad de convertirla en conocimiento, y el conocimiento, en beneficios tangibles (Tello, 2007).

mayor interacción con la tecnología. Por tanto, si los jóvenes aprenden rápidamente el uso de las TIC, esto facilitará que se utilicen para reforzar y apoyar el aprendizaje de los estudiantes dentro y fuera del aula (Amador Bautista 2006). En relación a esto, Gómez Gallardo y Macedo Buleje (2010, pág.211) señalan que “las TIC son la innovación educativa del momento y permiten a los docentes y estudiantes cambios determinantes en el quehacer diario del aula y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los mismos”. Por tanto, a través de las TIC, los estudiantes podrán crear nuevas formas de aprendizaje que permitan mejorar su rendimiento académico (García Aretio, 2001). Pero también los docentes serán capaces de innovar en sus estrategias de enseñanza.

Las nuevas tecnologías nos permiten hacer cosas distintas a las que se hacen con las tecnologías tradicionales, pero esto no significa que las tareas se realicen de manera más rápida, automática y fiable, sino que se convierten en herramientas de apoyo para crear nuevas escenografías de aprendizaje, esto cambia el rol de profesor y el estudiante (Cabero, 2007). En estas escenografías los estudiantes aprenden a trabajar de dos maneras: 1) manera individual y 2) en equipo. Asimismo el profesor enseña a trabajar de estas dos formas, de modo que permite ampliar los conocimientos de los estudiantes.

El uso de las TIC no sólo facilita el aprendizaje individual, también permite el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo (Amador Bautista, 2006) dentro y fuera del aula. Cuando los estudiantes utilizan las TIC y trabajan en equipo, puede existir mayor colaboración y mayor rapidez en la solución de problemas didácticos. En este sentido, “las técnicas de aprendizaje cooperativo permiten a los estudiantes que trabajan juntos actuar sobre su propio proceso de aprendizaje, implicándose más con la materia de estudio y con sus compañeros” (Gutiérrez Esteban, Yuste Tosina, Cubo Delgado y Lucero Fustes, 2011, p. 184). De acuerdo a lo anterior, es claro ver que las TIC son herramientas innovadoras y eficientes en la educación.

Así pues, a finales del siglo XX y comienzos del siglo XXI, las TIC han presentado un desarrollo gigantesco, lo que ha dado forma a lo que se llama sociedad de la información o del conocimiento (OREALC, 2013). Esta situación ha llevado a tener un gran impacto en diferentes sectores, uno de ellos es la educación en el que las TIC se han incluido en los aprendizajes básicos a los que deben acceder todos los estudiantes y que se han definido en los planes de estudio oficiales y obligatorios de cada país (Schalk, 2010).

Por tanto, hoy en día la incorporación de las TIC en las aulas cobra gran importancia para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, mejorar las estrategias de enseñanza de los docentes y ser una

opción para competir en un mercado laboral (Amador Bautista, 2006) dominado en su mayoría por el uso de las TIC.

2.2. Situación del uso de las TIC en el aprendizaje. Caso: Instituto de Estudios de Bachillerato del Estado de Oaxaca, plantel 165 "Rio Anona"

El Instituto de Estudios de Bachillerato del Estado de Oaxaca (IEBO), es un sistema educativo de nivel medio superior con más de 24 mil 200 estudiantes. Actualmente, cuenta con 260 planteles distribuidos en las zonas más marginadas y alejadas de las ocho regiones del Estado de Oaxaca, lo que permite llevar la educación a 198 municipios del Estado. El IEBO, es un sistema de bachillerato general en la modalidad escolarizada y cuenta con un plan de estudios con un enfoque basado en competencias⁵. El mantenimiento del sistema educativo funciona a través de dos entes. Por un lado el Instituto y por otro el Municipio. Ambas partes se comprometen a coadyuvar en la realización del desarrollo integral del educando⁶.

En este documento se plantea la situación del plantel 165, que es similar a la de otros planteles del mismo sistema educativo. Actualmente, el sistema educativo IEBO tiene diversas carencias que pueden considerarse como variables que afectan al aprendizaje de los estudiantes.

Entre ellas se encuentra la insuficiencia de personal para atender aproximadamente a 100 estudiantes por plantel, los planes de estudio mal contextualizados y organizados, la falta de capacitación sobre el uso de las TIC al personal docente, la falta de interés por parte de las Autoridades Municipales y el Instituto para proveer de TIC a los planteles y el escaso acceso a las TIC por parte de los estudiantes y docentes, entre otras variables.

En relación a lo anterior, actualmente el plantel 165 labora con tres docentes, un docente imparte hasta nueve o diez asignaturas, seis de ellas no pertenecen a su perfil profesional, lo que resulta antipedagógico impartir clases de esta manera. Otra situación interesante se relaciona con el plan de estudios del área de informática, puesto que parece estar desorganizado. Este es un aspecto muy interesante a tomar en cuenta porque en él se adquieren los conocimientos básicos del uso de las TIC. Este programa está organizado de la siguiente manera: en primero y segundo semestre, los estudiantes cursan una materia denominada informática I y II, en la que aprenden sobre conceptos

⁵ En la página <http://www.iebo.edu.mx> es posible encontrar información relacionada con el sistema educativo del IEBO.

⁶ Señalado en el Convenio de colaboración entre el Instituto de Estudios de Bachillerato del Estado de Oaxaca (IEBO) y el Municipio. Documento que otorga el Instituto al Municipio para que dote de un 50% de la infraestructura necesaria que requieren los planteles IEBO para su buen funcionamiento. En este documento se señala que el Instituto aportará la otra mitad del porcentaje restante.

elementales de informática y algunos software de aplicación como Word, Excel, Power Point, y Publisher.

Algo que llama la atención, es que en el último bloque de la asignatura de informática II se imparte el tema de algoritmos, pero no se da continuidad, situación que puede confundir a los jóvenes. Luego en segundo y tercer semestre se cursa la asignatura de diseño gráfico y diseño interactivo. Sin embargo, en quinto y sexto semestre se cursan las materias de bases de datos y diseño web a nivel de programación, lo que se vuelve complicado para el estudiante, ya que desconoce esta área. Por lo que proponemos dar seguimiento a la parte de algoritmos, esto implicaría incluir alguna materia de programación y poder continuar con las materias de base de datos y diseño web con menor confusión. Resultaría primordial hacer una revisión de dichos planes de estudio para contribuir a la adquisición de conocimientos en el uso de las TIC de una manera más adecuada, preparándolos para el campo laboral.

Por otra parte, los programas de estudio no se encuentran contextualizados. Por ejemplo, en algunas páginas de los diarios de aprendizaje se solicita al estudiante visitar algún sitio web para realizar determinada actividad, sin embargo, esto no es posible durante el horario de clases porque en el aula de medios no se cuenta con acceso a Internet, y lo mismo sucede en otros planteles. En este caso, el estudiante lo único que puede hacer es asistir después de clases a un lugar en la comunidad donde ofrecen el servicio de Internet, aunque en Rio Anona solo hay un lugar que otorga este servicio con tan solo cuatro computadoras. Esta situación no es tan alentadora para los estudiantes, porque muchos de ellos no viven en la comunidad y tienen que viajar lejos para llegar a su destino, además de que implica un gasto económico más.

La dificultad de tener mayor acceso a las TIC en el plantel 165, resulta preocupante, porque probablemente puede desanimar a los estudiantes ya que resulta complicado realizar las actividades que solicitan conectarse a Internet; lo que posiblemente orienta hacia a la deserción escolar.

Algunas de las TIC a las que tienen acceso una minoría de estudiantes del plantel 165 son los celulares, memorias USB, memorias SD, CD's, DVD's, las computadoras del plantel sin acceso a Internet, las computadoras de la comunidad con acceso a Internet, televisión, bocinas, audífonos y algunos videos educativos que son proyectados por los profesores.

Cabe resaltar que en esta comunidad hay escasa señal de celular, por tanto, los estudiantes tienen problemas de conectividad a la red de Internet. Así también, son pocos los estudiantes que

cuentan con dispositivos móviles, y los cuentan con ellos lo utilizan para guardar sus trabajos escolares en la memoria del celular o tomar fotografías de los trabajos realizados en clase.

Para el caso de los dispositivos de almacenamiento externo, algunos estudiantes pueden adquirir una memoria USB y para otros es difícil por la falta de recursos económicos.

Cuando los profesores solicitan al estudiante realizar alguna investigación, el estudiante tiene que acudir al servicio de Internet de la comunidad, pero no son suficientes para abastecer a todos los estudiantes. El difícil acceso a las TIC en el plantel y en la comunidad de Rio Anona, se vuelve una verdadera problemática, principalmente cuando los estudiantes desean realizar sus tareas.

Tomando como referencia este asunto, nos interesa subrayar que es importante que las autoridades educativas pongan especial interés en proveer de infraestructura TIC a los planteles IEBO, ya que estas sirven de gran ayuda a los estudiantes para ampliar sus conocimientos, ayudarlos en sus tareas y en su vida futura. Tal como señala Stienen (2007, pág.8) que “las TIC contribuyen a generar habilidades que preparan a los adolescentes, incluyendo a jóvenes empresarios y trabajadores, para aprovechar las oportunidades de empleo que ofrece el siglo XXI”.

En el plantel 165 en el momento que los estudiantes toman su clase de informática en el aula de medios, una sola computadora es utilizada por tres o cuatro estudiantes, esto desde luego representa un problema, ya que el aprendizaje puede no ser el mismo porque un único estudiante ocupa el equipo por mayor tiempo. Sin embargo, sería benéfico que cada estudiante trabajará en una sola computadora, ya que esto podría ayudar en la adquisición de las habilidades informáticas.

No obstante, lo anterior genera una gran desventaja para los otros estudiantes que no ocupan de forma directa la computadora, pero al mismo tiempo una ventaja, ya que un solo estudiante podría adquirir mayores habilidades informáticas que los otros dos compañeros observadores.

Esta problemática se vuelve relevante, por ello es necesario dotar de computadoras en el plantel 165, ya que es una zona rural donde la escuela es el mayor punto de acceso a las computadoras. Sin bien, esto requeriría inversiones enormes, de todas formas es importante si se quiere garantizar un acceso igualitario y superar la brecha digital (Stienen, 2007).

Según Gómez Gallardo (2010, pág. 211) afirma que “Con el uso de las computadoras o TIC, los estudiantes desarrollan la capacidad de entendimiento, de la lógica, favoreciendo así el proceso de aprendizaje significativo en los alumnos”.

En el plantel 165 ha faltado demostrar interés por la tecnología informática, esto quizás porque existe un gran desconocimiento por parte del Municipio y los padres de familia de las ventajas de la tecnología. Pero es claro ver, que las TIC son herramientas potenciales que benefician en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, tal como señala Lugo (2008) citado por la OREALC (2013, pág.16) cuando dice que gracias a las herramientas TIC, los estudiantes “pueden adquirir mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje”.

Lo anterior representa una razón por la que el Municipio y el Instituto responsable de otorgar recursos al plantel 165, deberían tener especial preocupación por complementar las TIC en ésta institución educativa y con ello contribuir a que los estudiantes puedan tener mayor provecho del conocimiento. Los padres de familia también deberían interesarse por la educación de sus hijos y organizarse para acudir al Municipio a solicitar TIC para el centro educativo. Tal como sostiene (Stienen, 2007) que si se busca incorporar las TIC en los centros educativos y asegurar la sostenibilidad de su gestión a largo plazo, es muy necesaria la participación de los directores y de los padres de familia, así como la designación de comités administrativos para gestionar el uso de TIC en las escuelas.

En el caso del plantel 165, cabe resaltar que las computadoras con las que cuenta fueron donadas por parte del Instituto. En lo que respecta al apoyo de Municipio, éste aún no ha aportado recursos para el mejoramiento de la infraestructura TIC, ni tampoco existe un comité que gestione el uso de TIC en el plantel.

A pesar de esta situación, uno de los objetivos del sistema educativo IEBO es lograr la capacitación de los estudiantes para el mundo laboral con el uso de la informática durante todo el bachillerato ⁷. Pero, esto resulta muy lejano de la realidad por las condiciones en que se encuentra el plantel y todo el sistema educativo, incluso hasta una falacia. Por tanto, esto podría tener como consecuencia: incompetencias informáticas en la formación académica y laboral de los estudiantes.

Parece imposible lograr este objetivo al 100 por ciento si no se cuenta con TIC en los planteles del IEBO, los programas de estudio no se contextualizan y se organizan, si no se capacita a los profesores en el uso de TIC y si no se interesa el Municipio, los directivos y el comité de padres de familia por incorporar las TIC en los planteles.

⁷ El objetivo de IEBO en el que se plantea lograr la capacitación de los estudiantes para el mundo laboral con el uso de la informática durante todo el bachillerato, se señala en los folletos que se reparten a los estudiantes de secundaria que están por egresar, como parte de la publicidad del sistema educativo, para lograr mayor captación de estudiantes.

Es necesario mencionar que la educación que se impartía hace veinte años no es la misma de ahora, se está modificando gracias a la revolución informática. Por tal motivo, los sistemas educativos se ven en la necesidad de transformar la educación que servía a una sociedad industrial, a otra que prepare para servir en la sociedad del conocimiento (OREALC, 2013). Así que, es necesario e importante transformar a las escuelas no sólo con instalaciones de TIC y hacer uso eficiente de las mismas, sino también sus planes de estudio, con el objetivo de conducir a los estudiantes a la sociedad del conocimiento. De igual forma, es primordial la capacitación de los docentes para mejorar el proceso de enseñanza, tal como sostiene Pere Marqués (2000): existe la necesidad de una formación didáctico-pedagógica de los docentes, sea cual sea el nivel de integración de las TIC en las escuelas. Por lo que se habla de una “alfabetización digital” y una actualización didáctica que ayude a los profesores a conocer, dominar e integrar herramientas tecnológicas y los nuevos elementos culturales en su práctica docente.

De acuerdo con lo que sostiene Espuny, Gisbert, Gonzáles y Coiduras (2010), la introducción de las TIC, suponen un recurso pedagógico de gran potencia para el profesorado y de motivación para el alumno que será capaz de vivir y participar en la sociedad del conocimiento. Todo esto responde a un proceso que ha desencadenado el uso de las TIC en las escuelas, que se ha pasado de enseñar sobre las TIC hasta llegar a enseñar con las TAC, donde se pretende “aprender con la tecnología” (Espuny, et al., 2010, p.2 citando a Vincacos 2006 y 2008).

El aprendizaje de los estudiantes es una característica muy importante que han empezado a tomar en cuenta los docentes y directivos del IEBO, ya que si se deja de lado, esto podría traer como consecuencia la deserción escolar. Este fenómeno provoca una serie de problemas en el sistema educativo, que va desde remover a los docentes a otros planteles, incrementar la carga académica, cerrar los planteles y posiblemente hasta quedarse sin empleo. Entonces, todo el sistema educativo se ve afectado si no se da solución a las variables que afectan el aprendizaje de los estudiantes.

2.2.1. Las TIC como instrumento de enseñanza-aprendizaje o Tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC) y las variables que lo afectan

Las herramientas TIC permiten innovar y ser la clave para seguir aprendiendo, ya que no sólo son herramientas simples, sino que son un medio fundamental para el desarrollo y crecimiento económico en el mundo (Amador Bautista, 2006).

Por ende, es necesario resaltar la información de la OREALC (2013) citando a la OECD (2011) cuando señala que en el siglo XXI, es esencial saber usar las tecnologías, que los estudiantes aprendan a utilizarla, y así puedan participar activamente en la sociedad e incluirse en el mercado laboral.

De acuerdo al párrafo antes mencionado, es importante que los estudiantes del plantel 165 y de todo el sistema IEBO aprendan el uso de las TIC, de modo que cuando egresen del Bachillerato puedan tener los conocimientos básicos necesarios sobre su uso, y estos conocimientos les puedan servir de apoyo en el campo laboral o universitario.

Hoy en día tenemos una sociedad que se encuentra en la necesidad de conocer y saber lo que pasa a su alrededor, así que algunas personas han visto a las TIC como un medio para acceder al conocimiento, y en la educación se ha vuelto un recurso de aprendizaje. Toda esta transformación se debe a una revolución tecnológica “centrada en el proceso de la información, en la generación del conocimiento y en las tecnologías” (Aguilar, 2012, pág. 802, citando a Castells, 1999).

La gran cantidad de información que podemos encontrar en Internet, ha llevado a la necesidad de usar cada vez más las TIC en la educación y en diversos ámbitos. En las escuelas se ha buscado cambiar la forma de enseñar. Primero se empezó enseñando qué eran las TIC dentro del nuevo paradigma 2.0, después se ha pasado a enseñar a través de las TIC hasta el momento actual, en el que se utilizan como un instrumento del proceso de enseñanza-aprendizaje; lo que se conoce como TAC (Ruiz Franco y Avella García, 2011). En este sentido, se ha buscado que el profesor se convierta en un profesor TAC, que es quien hace uso de las TIC para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

En el caso del plantel 165 aún es muy difícil tener un profesor que enseñe ampliamente con las TIC, por las condiciones que se encuentra éste sistema educativo.

En el plantel 165, el profesor de Informática ilustra con algunas TIC, como lo es, el uso de una computadora y un proyector digital para facilitar el aprendizaje. No se cuenta con acceso a

Internet, pero si se trabaja con algunos softwares como Word, Excel, Power Point, Corel Draw 12, Flash 8, Mysql Server 5.0, y DreamWeaver, que se encuentran establecidos en el programa de estudios. Mientras que los profesores de otras áreas usan televisores, CD, DVD, USB y el proyector digital.

Algunas TAC que podrían utilizarse como instrumentos de apoyo en el aprendizaje son, herramientas online para la elaboración de mapas mentales como ExamTime, EDraw Mindmap, Cmaptools, Bubble.us, MindMeister, y para offline Freemind, Semantik, RecallPlus, entre otras. Otros instrumentos de apoyo son los buscadores en donde el alumno puede encontrar tutoriales que facilitan el aprendizaje de algunos temas por medio de software interactivo, animaciones, multimedia. Asimismo, las aulas virtuales, las redes sociales como Facebook, Twitter, pueden facilitar el trabajo colaborativo. Las TIC que pueden apoyar en el aula tanto a los profesores como a los estudiantes son los pizarrones digitales, los proyectores, las impresoras, las bocinas y los auriculares.

En relación a lo antes expuesto, desde nuestro punto de vista, para que un profesor pueda llevar estos materiales de apoyo, tendría que acceder a Internet, por eso se habla de la importancia de este servicio en el plantel 165.

En realidad existen gran cantidad de herramientas TIC que pueden facilitar el aprendizaje de los estudiantes. El problema es lograr que los estudiantes tengan acceso a estas herramientas en escuelas ubicadas en zonas rurales como el plantel 165.

Cabe señalar que las TIC no son las que van a resolver los problemas pedagógicos, pero si pueden ser herramientas que contribuyan y permitan nuevas formas de ver y promover el aprendizaje (Aguilar, 2012). “Las TAC no solo hacen referencia a saber utilizar una herramienta o aplicación, sino que guían las TIC hacia marcos más educativos y formativos (Ríos Franco y Abella García, 2011, p.57).

Las TIC ayudan en la adquisición de conocimientos, pero por si solas es difícil lograr el máximo nivel de aprendizaje. Para ello, se requiere poner atención de otras variables que afectan al rendimiento académico.

La cuestión es como señala Ríos Franco y Abella García (2011) citando a Gil (2008) que la transformación de TIC a TAC sería muy difícil sino se realiza un verdadero cambio en la práctica docente, así como en su formación inicial y permanente en el sistema organizativo de la enseñanza. Si bien, es cierto que si no existe un verdadero plan de un programa de actualización pedagógica,

aunque existan las TIC en las escuelas, las herramientas por si solas no podrán contribuir al aprendizaje. Es necesario que exista aquel facilitador, tutor, moderador, monitor, guía, asesor o consejero (León, 2004) capacitado en el uso de TIC para ayudar al estudiante. Sin embargo, si los asesores desconocen del uso de las TIC, harían menor explotación de la tecnología y obtendrían menor provecho en la educación.

Otro asunto importante a tomar en cuenta es la conciencia y la aceptación de las TIC como herramientas que contribuyen en el aprendizaje de los estudiantes. Por ejemplo, en el plantel 165 la Autoridad Municipal no manifiesta interés por la tecnología porque están acostumbrados a la forma tradicional de enseñanza, tienen otra visión de ésta.

Otro factor limitante es la necesidad de adaptarse a nuevas formas de aprendizaje y enseñanza. Es decir, la falta de experiencia educativa en su consideración como medio de formación (Cabero, 2007). Igualmente los planes y programas de estudio deberían estar mejor organizados para lograr un conocimiento más adecuado en el uso de las TIC.

De igual manera, el costo de mantenimiento y compra de las TIC podría ser un factor limitante, porque tener una escuela tecnológica se requiere de una gran inversión. Por mencionar algunos, la compra de computadoras y el pago de acceso a Internet, sobre todo en el plantel 165 que no se cuenta con el apoyo de la Autoridad Municipal.

Entonces, las TIC posiblemente son una opción para mejorar el aprendizaje, siempre que se tomen en cuenta todas las variables que intervienen en ese proceso.

2.3. Simulación de las TIC como medio para ampliar los conocimientos del aprendizaje de los estudiantes, utilizando el software vensim: Dinámica de sistemas

Realizar la simulación de la dinámica de un sistema, permite elegir las mejores alternativas de solución a un problema real. Al contemplar todas las posibles variables que pueden afectar o mejorar el sistema, se puede tomar la mejor decisión y llevarlo a la vida real.

Hoy en día existen diversas herramientas tecnológicas que son de gran utilidad en la vida del hombre porque ayudan a resolver distintos problemas, una de ellas es el **software vensim** que permite simular la dinámica que podrían tomar un sistema en la vida real, tomando en consideración una serie de variables. La simulación de la dinámica de un sistema podría presentar resultados positivos como negativos, y en base a estos tomar decisiones.

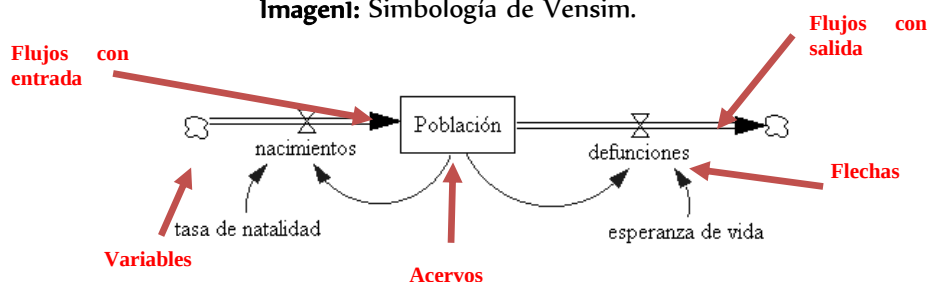
La ventaja de utilizar un software como vensim es que es gratuito, y además permite tener una perspectiva de lo que podría o no pasar en un sistema sin necesidad de realizar gastos innecesarios.

Tabla 1: Simbología utilizada por vensim.

Símbolo	Representa
Variables	Permite crear variables (Constantes, auxiliares y datos).
Acervos/caja	Crea las variables en forma de caja (usada para niveles).
Flechas	Crea flechas rectas o curvas que representan las relaciones causales.
Flujos	crea flujos, que son flechas perpendiculares a la caja, una válvula, si fuera necesario, fuentes y sumideros (nubes)

Fuente: Elaboración propia⁸.

Imagen1: Simbología de Vensim.



Fuente: http://www.softwareshop.com/in.php?mod=ver_producto&prdID=291

Ante la situación que aqueja al plantel 165 sobre el uso de las TIC y cuyos argumentos ha sido parte de una experiencia docente, se busca mostrar por medio del software vensim, que la incorporación de algunas TIC tal como computadoras con acceso a Internet, parecen indicar la mejoría en el aprendizaje de los estudiantes. Esto desde luego, se realiza con el fin de hacer conciencia y obtener apoyo por parte de los Municipios y del Instituto del IEBO para dotar de infraestructura TIC a los planteles que carecen de ella, y de esta manera situar a las TIC como un recurso necesario en escuelas rurales.

Cabe recalcar que no sólo las computadoras e Internet serán los elementos primordiales en el aprendizaje, ya que existe una gran cantidad de TIC que podrían favorecer, pero sí son elementos básicos. Además de tomar en cuenta que existen otros factores que afectan al aprendizaje.

⁸ Manual de uso del software vensim, disponible en http://www.dinamica-de-sistemas.com/vensim/vensim_2.pdf

En este trabajo, las TIC a las que se darán mayor enfoque son: la instalación de computadoras e Internet en los planteles del sistema IEBO, puesto que son las que utilizarían los estudiantes con mayor frecuencia en el aula.

Por medio de las gráficas se podrá apreciar qué valores toman las TIC en el proceso de aprendizaje.

Por tanto, en este apartado se presenta la simulación de la dinámica del sistema IEBO y la infraestructura TIC utilizando el software vensim. En la simulación se tomaron en cuenta dos escenarios posibles en los planteles educativos: 1) sistema educativo con infraestructura TIC y 2) sistema educativo sin infraestructura TIC.

2.3.1. Escenario 1. Sistema IEBO con infraestructura TIC (computadoras e Internet).

Una computadora con Internet, posiblemente puede tener mayor funcionalidad que sin acceso a Internet. Pensar en Internet no significa pensar en un cumulo de páginas web, sino más bien como un medio de comunicación que nos permite romper barreras de espacio y tiempo, que sirven de apoyo a los estudiantes en sus trabajos de investigación y para los profesores como un medio para ampliar sus conocimientos. Por tanto, el Internet fortalece los procesos de enseñanza-aprendizaje, desde el punto de vista de la información que proporciona, como de las alternativas comunicativas que ofrece.

El estudiante al buscar información en Internet, se supone que puede elaborar una determinada información, consiguiendo mayores razonamientos sobre el tema que se haya propuesto y así el aprendizaje se vuelve constructivista y va creciendo conforme se va buscando y encontrando mayor información (Contreras, 2010).

En este escenario (ver diagrama 1) se presentan una simulación del uso de infraestructura TIC y las becas en el sistema IEBO como medio para favorecer el proceso de aprendizaje y una manera de disminuir la deserción escolar. Pero también se utilizan otras variables que pueden afectar este proceso, se muestran en la tabla 2 y 3. Las variables de la tabla 2, son las variables y ecuaciones que se introdujeron en el software vensim para generar el diagrama 1.

Datos del escenario 1:

- * Total de estudiantes en el IEBO: 23, 892 distribuidos en 258 planteles de las ocho regiones del Estado de Oaxaca.

- * Estudiantes por plantel: 93
- * Total de docentes en el IEBO: 1032
- * Docentes por plantel: 4
- * Becas: 23892 cubriendo el 100% de alumnos.

Tabla 2: Variables que influyen en el sistema “TIC en la educación”.

Variable	Ecuación	Explicación.
computadoras	estudiantes	En total se cuentan con 23,892 computadoras.
aprendizaje	-carga académica + calidad docente + computadoras + Internet	Hay mayor aprendizaje en los estudiantes si hay menor carga académica de los asesores y mayor calidad docente. Asimismo si se incrementa el número de computadoras e Internet en los planteles, habrá mayor aprendizaje.
Inscripción de estudiantes externos	774	Cada semestre se inscriben 3 estudiantes externos=774
Internet	23892	Se cuenta con Internet en las 23892 computadoras.
Becas	23892	Cada estudiante tiene una beca = 23,892 becas.
Costos de inscripción	\$700.00	El costo de inscripción en cada semestre es de \$700.00
Migración	774	Los estudiantes que migran a otros países para mejorar sus condiciones económicas..
Costo de transporte	774	774 estudiantes en todo el sistema se dan de baja a causa del costo de transporte.
Gasto diario	costo de transporte + distancia	Aumenta el costo diario de los estudiantes, si aumenta el costo de transporte y la distancia.

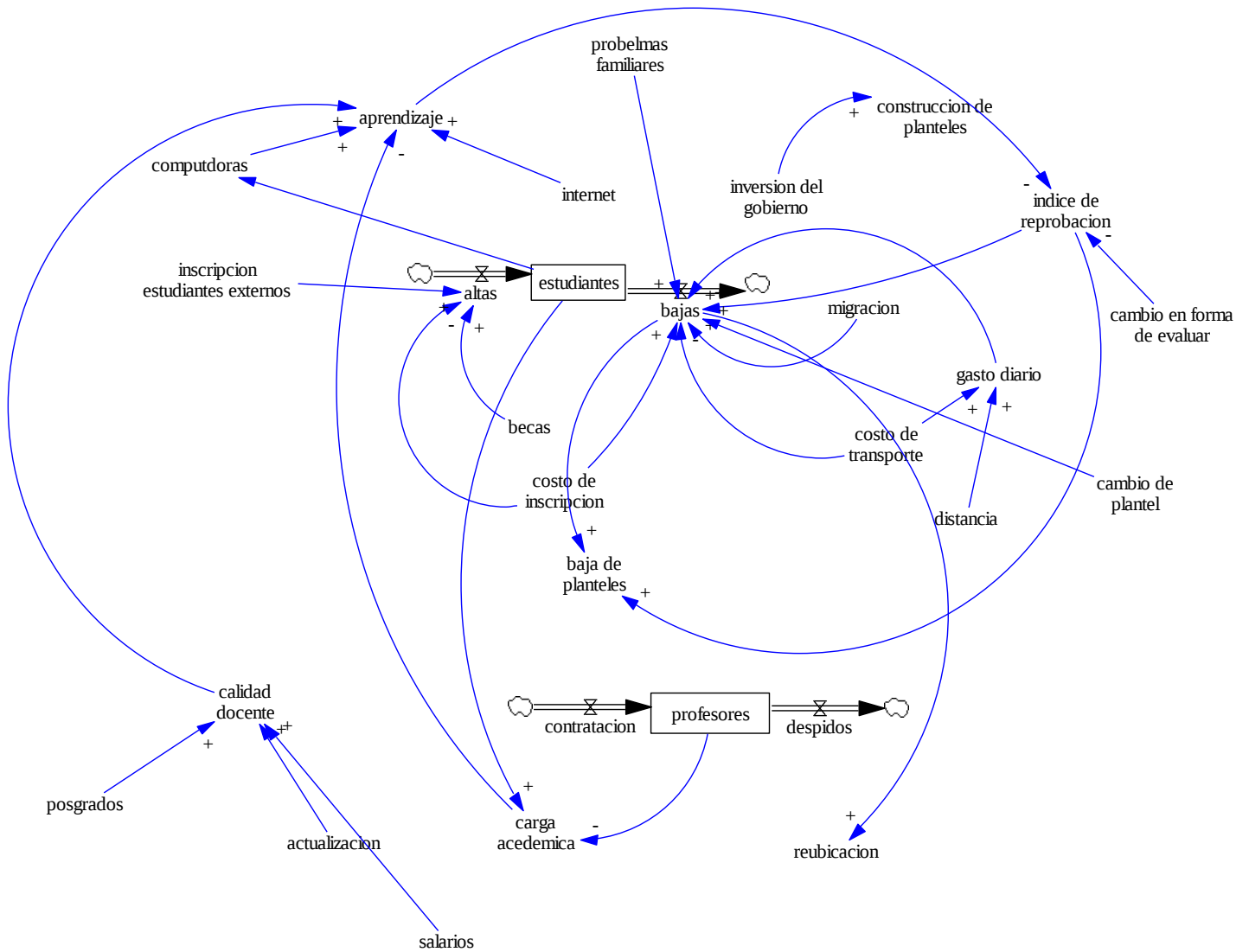
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: Variables que influyen en el sistema “TIC en la educación”.

Variable	Ecuación	Explicación.
Distancia	20	La distancia es aproximadamente de 20 km hacia los planteles
Cambio de plantel	516	2 estudiantes se cambian de escuela por plantel= 516 estudiantes en todo el sistema.
Cambio en forma de evaluar	2580	2580 estudiantes se dan de baja por la forma de evaluar.
Índice de reprobación	-aprendizaje-cambio en forma de evaluar	Hay mayor índice de reprobación si hay menor aprendizaje y menos cambio en la forma de evaluar.
Problemas familiares	258	Número de estudiantes que se dan de baja.
posgrados	300	Número de asesores que estudian posgrado.
Actualización	500	Número de asesores que estudian cursos de actualización.
Salarios	15000	Salario de los profesores
Carga académica	estudiantes/profesores	Aumenta la carga académica si hay más estudiantes.
Reubicación	bajas	Si hay bajas de estudiantes, hay más reubicación de los asesores.
Baja de planteles	Bajas + índice de reprobación	Hay baja de planteles, si hay más bajas de los estudiantes e incrementa el índice de reprobación.
Inversión del gobierno	250,841,870.24	Cantidad que invierte el gobierno en el IEBO
Construcción de planteles	inversión del gobierno	Se construyen más planteles si hay mayor inversión del gobierno.

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 1. Dinámica del sistema IEBO con infraestructura TIC.



Fuente: Elaboración propia. Realizado con el software Vensim.

El diagrama 1 está estructurado y planteado de la siguiente manera:

El diagrama tiene dos acervos: estudiantes y profesores. El acervo estudiantes, cuenta con dos fuentes de sumidero, altas y bajas. Mientras que el acervo profesores cuenta con las fuentes despidos y contratación.

El acervo estudiantes señala a la variable computadoras, y esta a su vez a la variable aprendizaje e Internet al aprendizaje. En este caso, se simula que si los estudiantes utilizan computadoras e Internet en las aulas, incrementa el aprendizaje. Esto no quiere decir que precisamente con estas herramientas mejorará el aprendizaje, puesto que intervienen otras variables en este proceso.

La variable altas, también es importante para los directivos y docentes del IEBO, porque si se incrementará la matrícula estudiantil, podrían ser contratados nuevos asesores, y esto permitiría disminuir la carga académica. Así mismo, cada asesor se adaptaría a su perfil profesional, con lo que se podría mejorar el aprendizaje de los estudiantes, ya que el docente dedicaría mayor tiempo para la preparación de sus clases.

También se ilustra que si se realizan inscripciones de estudiantes externos, incrementaría la matrícula estudiantil, al igual que si se otorgan becas. Esto desde luego favorece a la contratación de profesores. Las becas son muy importantes para los estudiantes, porque es una manera de apoyar el mantenimiento de sus estudios. Además, es algo que se vuelve una motivación para seguir estudiando, ya que en el sistema IEBO la mayoría de los estudiantes son de bajos recursos, y por tal motivo requieren de éste medio.

En el caso de aumentar el costo de inscripción, por un lado, las altas de alumnos disminuyen y por otro las bajas de los estudiantes incrementan. Este decremento de matrícula estudiantil no sólo se presenta por la variable costo, también existen otras como, problemas familiares, migración, mayor índice de reprobación, inscripción a otros planteles o porque el costo de transporte hacia la escuela se incrementa, y por tanto, incrementa el gasto diario.

En relación al incremento de gastos, una razón que se consideró que puede incrementar los gastos, es la distancia; ya que entre mayor sea la distancia que tenga que recorrer el estudiante, mayor será el costo de transporte.

Si hay mayor número de bajas de estudiantes, se podría dar el caso de cerrar los planteles o reubicar a los docentes, caso que podría favorecer o afectarlos.

Para el caso del acervo profesores, si hay mayor número de estudiantes, aumentaría la carga académica, situación que afectaría el proceso de enseñanza. Lo anterior, posiblemente llevaría a disminuir el aprendizaje de los estudiantes.

La variable calidad docente significa que si el docente es preparado con un posgrado, y se actualiza con cursos que ayudan a mejorar su enseñanza, esto podría contribuir en el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, si los docentes están preparados pero no comparten sus conocimientos con los alumnos, de nada serviría esta acción. Es importante señalar que, el aprendizaje de los estudiantes depende de un verdadero plan de actualización pedagógico, tanto en el uso de las TIC como en otras áreas. Asimismo depende del interés, responsabilidad y vocación que tenga el profesor en la educación. Muchos profesores aún se aferran en seguir con la educación tradicional, pero si desea que los maestros y profesores se sientan cómodos usando los materiales de TIC, es necesario brindarles una adecuada capacitación de habilidades básicas sobre TIC y métodos de enseñanza basados en TIC (Stienen, 2007).

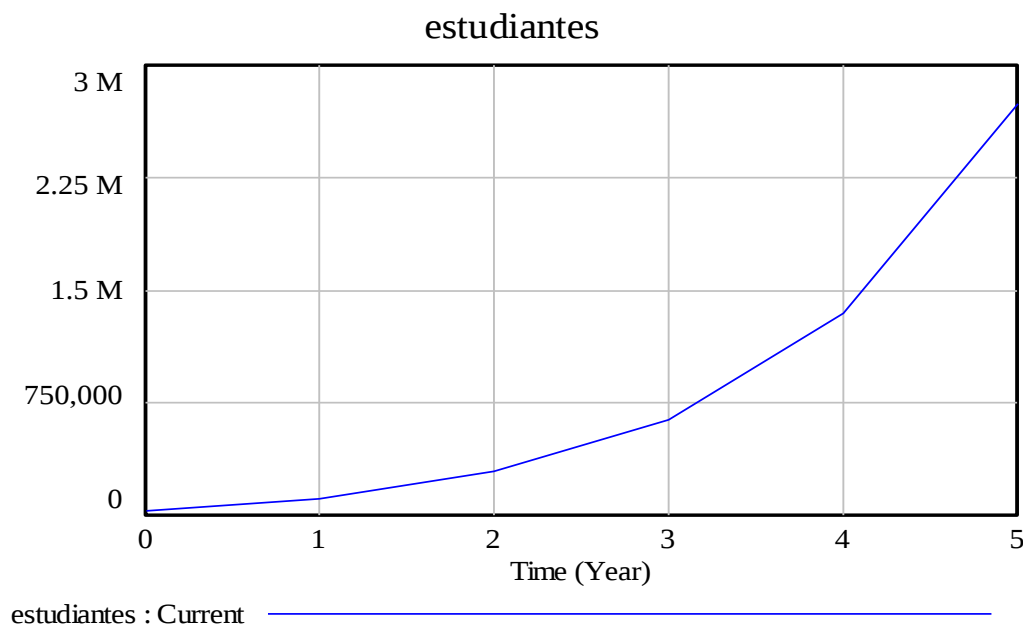
Por otra parte, en este diagrama se muestra que, si el profesor está mejor preparado podría aumentar su salario, lo que se convierte en una motivación para sentir verdadera vocación por la educación y ayudar en el aprendizaje de los estudiantes.

Y por último, si hay mayor inversión del gobierno en la educación, podrían construirse planteles equipados con mejor infraestructura, y sobre todo mejor infraestructura TIC. Pero para que esto suceda, es importante tomar en cuenta varias situaciones. Para empezar, depende de la voluntad que tenga el gobierno para invertir en la mejora de la educación. Se requiere de hacer un esfuerzo para obtener mayores inversiones en infraestructura de las TIC en los planteles. “Es significativo que los profesionales con experiencia en TIC para la educación promuevan y generen una toma de conciencia y que presionen en las esferas del poder en pro de lograr las políticas necesarias” (Stienen, 2007, pág.11). Cualquier iniciativa que venga del gobierno, de las ONG o del sector privado, debería establecer la preferencia para obtener mayores inversiones en computadoras (Stienen, 2007). Sobre todo en escuelas rurales en donde el centro de cómputo es el único punto de acceso a las computadoras y a la red de Internet, y que muchas veces, son las únicas TIC a las que pueden acceder los estudiantes que viven en zonas de alta marginación, como es el caso del IEBO.

2.3.1.1. Las TIC y las becas podrían mejorar el aprendizaje de los estudiantes: resultados generados por el software Vensim.

Las siguientes gráficas se obtienen con el acervo de estudiantes y las variables: beca, computadoras e Internet. Con las gráficas 2, 4 y 5 se buscan dar a conocer que el uso de las TIC en las aulas podría probablemente favorecer el aprendizaje de los estudiantes al igual que la variable beca. Estas gráficas tienen la finalidad de hacer conciencia en las autoridades Municipales y educativas, para que inviertan en infraestructura TIC en los planteles que carecen de esta tecnología, tal es el caso del plantel 165 y otros planteles del sistema. Puesto que la escuela en muchos casos es el único lugar donde los estudiantes pueden tener acceso a las computadoras e Internet para que extiendan sus conocimientos. Cabe subrayar que son planteles localizados en zonas rurales. Del mismo modo, se pretende demostrar la importancia de las becas en la educación de los estudiantes. Éste recurso es de gran ayuda porque la mayoría son de escasos recursos económicos y lo requieren para mantener su educación.

Grafica 1: Estudiantes.

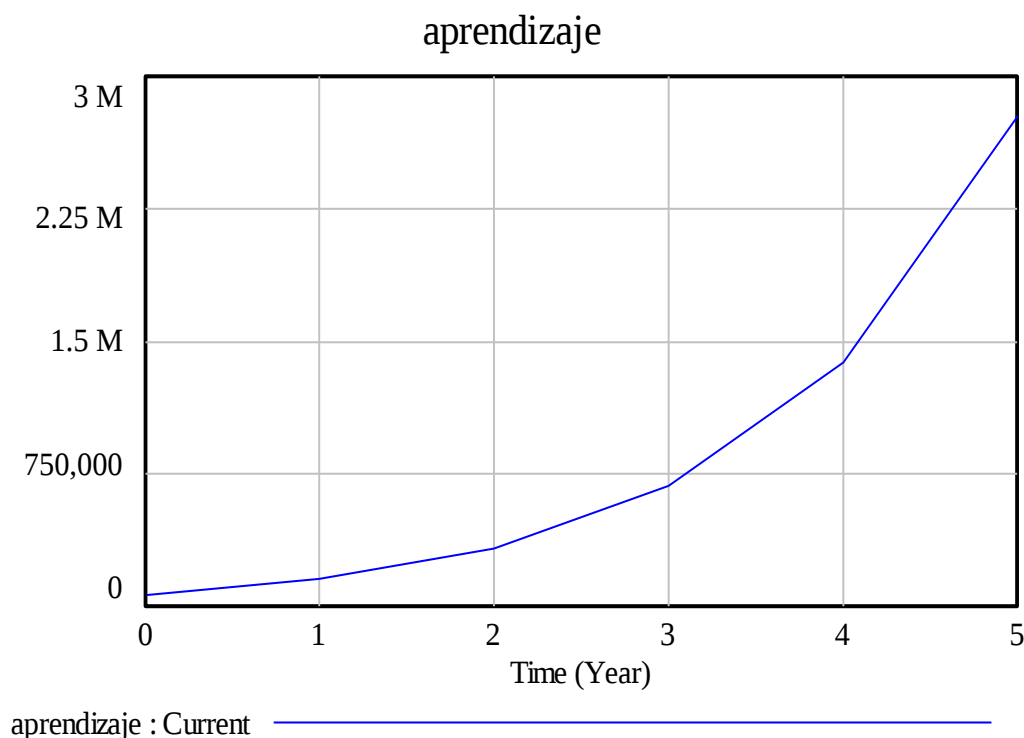


Fuente: Elaboración propia. Realizado con el software Vensim.

En esta gráfica (ver gráfica 1) se muestra el efecto que provocan las TIC y las becas en la matrícula estudiantil. En este caso se simuló un escenario en el que se cuenta con 23,892 computadoras con acceso a Internet en todo el sistema IEBO. Es decir, que cada estudiante trabaja con su propia computadora. Pero, además cada estudiante cuenta con una beca.

Asimismo, se puede observar que el número de estudiantes incrementa. Significa entonces, que se presentaría un incremento de matrícula. Esta demostración favorece a los docentes y directivos porque tendrían grandes beneficios, como la contratación de personal, y por ende la disminución de la carga académica.

Grafica 2: Aprendizaje



Fuente: Elaboración propia. Realizado con el software vensim.

En la gráfica 2 se simuló un escenario en el que se cuenta con 23,892 computadoras con acceso a Internet y cada estudiante cuenta con una beca. En esta misma gráfica se ilustra como el uso de las TIC y las becas contribuyen considerablemente en el aprendizaje de los estudiantes. Por

consiguiente, se está de acuerdo con Martín (2008) cuando dice que la conectividad es una de las características de las TIC que ofrece una mayor potencialidad para cambiar la forma en que aprendemos. Además, esta gráfica también puede apoyar lo que sostiene Santiago Castro, Belkys Guzmán y Deyanara Casado (2007) cuando dice que las escuelas que incorporan la computadora para hacer cambios pedagógicos en la enseñanza tradicional hacia un aprendizaje más constructivo, promueven el desarrollo de habilidades y destrezas para que el estudiante busque la información, discrimine, construya y promueva hipótesis.

2.3.2. Escenario 2. Sistema IEBO sin infraestructura TIC

Según Cabero (2007, pág.7) “una de las posibilidades que ofrecen las TIC, es crear entornos de aprendizaje que ponen a disposición del estudiante gran cantidad de información, además que es actualizada de forma rápida”. Esto quiere decir que las TIC son herramientas de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes, porque ayudan a ampliar sus conocimientos y les permiten saber qué más existe en este mundo de la sociedad de la información y el conocimiento. Por otra parte, algunos estudiantes tienen el interés de aprender, y aunque asistan a una escuela sin acceso a TIC, ellos van. Sin embargo, es realmente alarmante y desalentador saber que sus conocimientos se limitan por la escasa tecnología con la que cuenta el plantel.

En el escenario 2 (ver diagrama 2) se presenta una simulación en el que se muestra que el sistema IEBO no cuenta con computadoras ni Internet. Pero también se puede observar la importancia de las becas para los estudiantes, independientemente de las computadoras e Internet. En las tablas 4 y 5 se pueden observar las variables que afectan al aprendizaje y a la deserción escolar. Estas mismas variables generan el diagrama 2.

Datos del escenario 2:

- * Total de estudiantes en el IEBO: 23, 892 distribuidos en 258 planteles de las ocho regiones del Estado de Oaxaca.
- * Estudiantes por plantel: 93
- * Total de docentes en el IEBO: 1032
- * Docentes por plantel: 4
- * Becas: 23892 cubriendo el 100% de alumnos.

Tabla 4 Variables que influyen en el sistema “TIC en la educación”.

Variable	Ecuación	Explicación.
computadoras	0	En este escenario ningún plantel cuenta con computadoras
Aprendizaje	-carga académica + calidad docente + computadoras + Internet	Hay mayor aprendizaje en los estudiantes si hay menor carga académica de los asesores y mayor calidad docente. Asimismo si se incrementa el número de computadoras e Internet en los planteles, habrá mayor aprendizaje.
Inscripción de estudiantes externos	774	Cada semestre se inscriben 3 estudiantes externos=774
Internet	0	En este escenario ningún plantel cuenta con Internet.
Becas	23892	Cada estudiante tiene una beca = 23,892 becas.
Costos de inscripción	\$700.00	El costo de inscripción en cada semestre es de \$700.00
Migración	774	Los estudiantes que migran a otros países para mejorar sus condiciones económicas.
Costo de transporte	774	774 estudiantes en todo el sistema se dan de baja a causa del costo de transporte.
Gasto diario	costo de transporte + distancia	Aumenta el costo diario de los estudiantes, si aumenta el costo de transporte y la distancia.

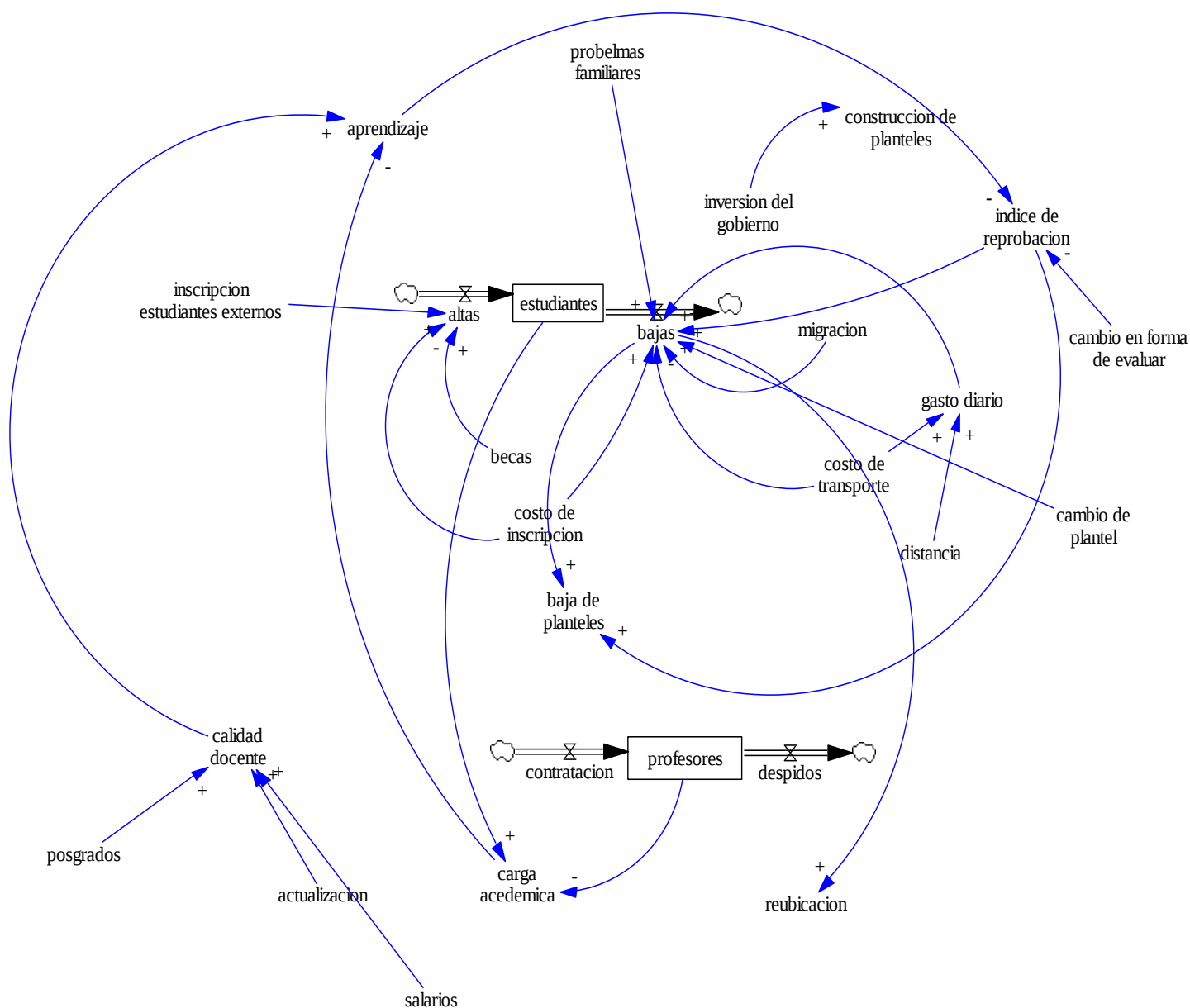
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Variables que intervienen en el sistema “TIC en la educación”.

Variable			Ecuación	Explicación.
Distancia			20	La distancia es aproximadamente de 20 km hacia los planteles
Cambio de plantel			516	2 estudiantes se cambian de escuela por plantel= 516 estudiantes en todo el sistema.
Cambio en forma de evaluar			2580	2580 estudiantes se dan de baja por la forma de evaluar.
Índice de reprobación			-aprendizaje-cambio en forma de evaluar	Hay mayor índice de reprobación si hay menor aprendizaje y menos cambio en la forma de evaluar.
Problemas familiares			258	Número de estudiantes que se dan de baja.
Posgrados			300	Número de asesores que estudian posgrado.
Actualización			500	Número de asesores que estudian cursos de actualización.
Salarios			15000	Salario de los profesores
Carga académica			estudiantes/profesores	Aumenta la carga académica si hay más estudiantes.
Reubicación			bajas	Si hay bajas de estudiantes, hay más reubicación de los asesores.
Baja de planteles			Bajas + índice de reprobación	Hay baja de planteles, si hay más bajas de los estudiantes e incrementa el índice de reprobación.
Inversión del gobierno			250,841,870.24	Cantidad que invierte el gobierno en el IEBO
Construcción de planteles	inversión del gobierno	Se construyen más planteles si hay mayor inversión del gobierno.		

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 2. Dinámica del sistema IEBO sin infraestructura TIC



Fuente: Elaboración propia realizado con el software vensim.

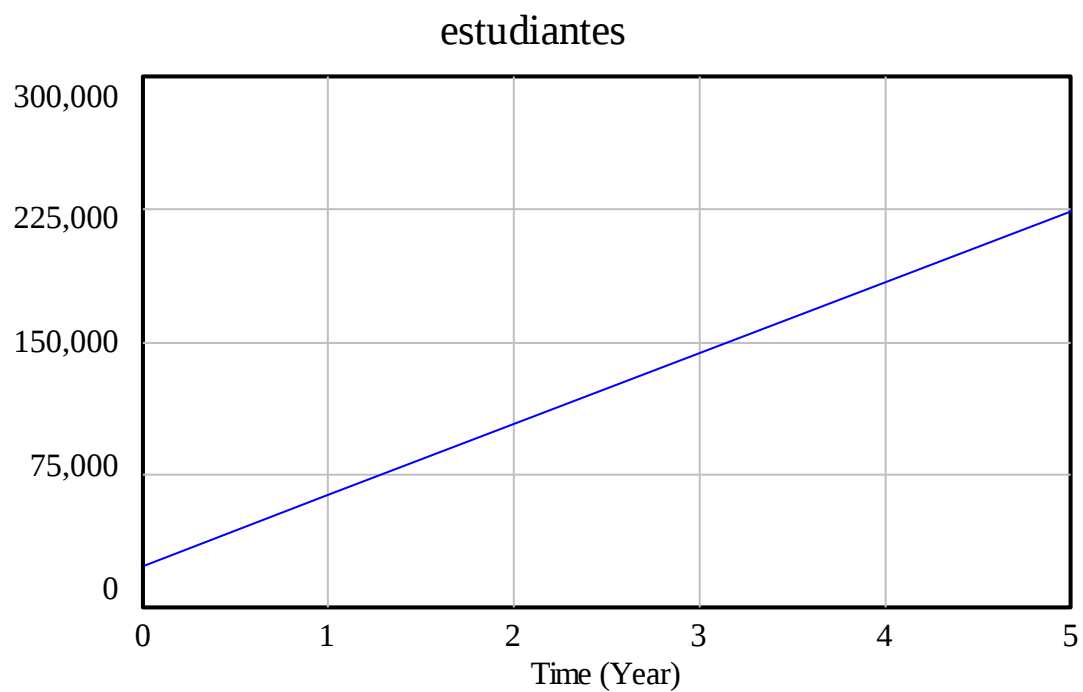
En este diagrama se utilizaron las mismas variables del diagrama 1. La modificación que se realizó fue eliminar dos variables: computadoras e Internet. Esto significa simular que el sistema IEBO no cuenta con computadoras ni Internet en sus planteles, pero los estudiantes tienen una beca.

2.3.2.1. La falta de TIC y becas podría afectar el aprendizaje de los estudiantes: resultados generados por el software vensim.

En este apartado se pretende demostrar como la falta de las TIC en las escuelas puede modificar la curva de aprendizaje de los estudiantes, pero la matrícula quizás no se vería afectada. Esto se realiza con el fin de que, las Autoridades Municipales y educativas hagan conciencia sobre la necesidad de proveer e innovar con TIC los planteles educativos. De modo que se motive el aprendizaje de los alumnos. Además es importante y necesario que los alumnos cuenten con una beca para apoyar sus gastos de estudio, puesto que son alumnos de escasos recursos económicos.

Las siguientes graficas (ver gráfica 3, 4 y 5) se obtienen con el acervo de estudiantes y la variable beca. En este caso, el sistema IEBO no cuenta con computadoras ni acceso a Internet, pero cada estudiante cuenta con una beca.

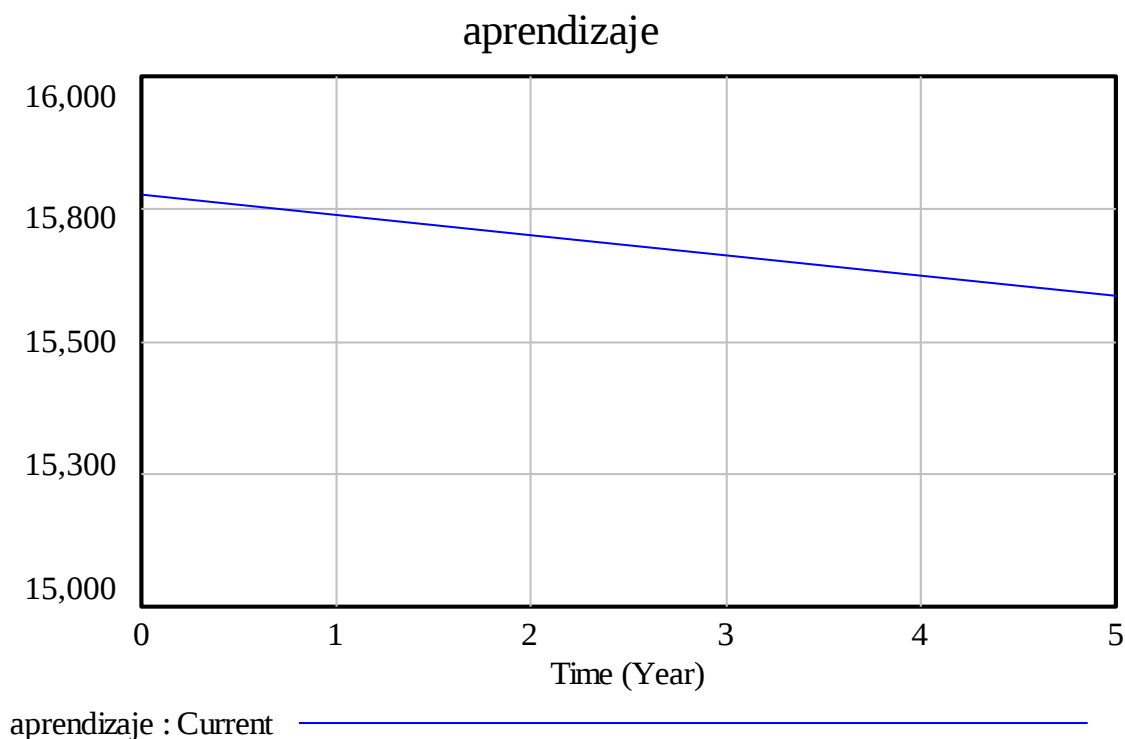
Grafica 3: Estudiantes



estudiantes : Current

Fuente: Elaboración propia. Realizado con el software vensim.

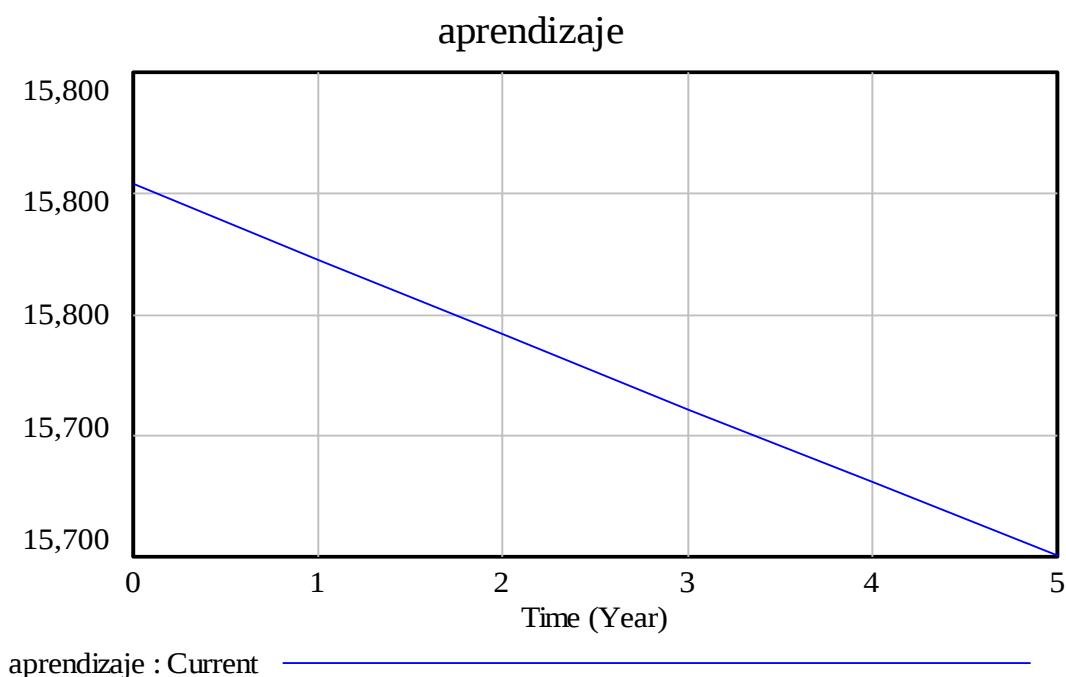
Grafica 4: Aprendizaje



Fuente: Elaboración propia. Realizado con el software Vensim.

En esta grafica se puede apreciar que el aprendizaje de los estudiantes disminuye cuando no se cuenta con computadoras ni Internet en los planteles IEBO, aun cuando cada estudiante cuenta con una beca. Por tanto, esta grafica puede apoyar a lo que señala Figueroa (2013) cuando dice, que los alumnos se ven motivados al usar las TIC, ya que incita a la actividad y al pensamiento. En este caso, podemos observar que quizás la falta de motivación en el aprendizaje pudo haber disminuido el rendimiento. Asimismo, es posible apoyar la postura de la OREALC (2013) cuando sostiene que las TIC favorecen nuevas prácticas educativas y que afectan el rendimiento de los estudiantes cuando los profesores no están capacitados en su uso. Por consiguiente, esta gráfica puede ayudar a ver la necesidad de capacitar a los profesores en el uso de las TIC, con el objetivo de contribuir y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Grafica 5: Aprendizaje



Fuente: Elaboración propia. Realizado con el software Vensim.

Por último, se agregó a este apartado otra grafica más de aprendizaje (Ver gráfica 5). Esto con la finalidad de mostrar la importancia de, otorgar las becas a los estudiantes y de la infraestructura de TIC en los planteles IEBO.

En la gráfica 5 se muestra que el sistema IEBO carece de computadoras e Internet en sus planteles y los estudiantes no tienen una beca. Por tanto, se puede observar que esto provocaría gran disminución en el rendimiento académico de los estudiantes, y como consecuencia, afectaría a todo el sistema; lo que tal vez llevaría a la deserción escolar en gran porcentaje. Por tal razón, es importante que los estudiantes cuenten con una beca para apoyar sus gastos mientras estudian, ya que como se mostró en la gráfica 4, si las escuelas no cuentan con TIC, los alumnos siguen estudiando. Pero si no tienen becas ni TIC como apoyo en su educación, esta situación se torna grave, según la dinámica de sistemas que genera el software vensim.

III. Conclusiones y Trabajos Futuros

Para concluir este trabajo, de acuerdo con las gráficas dos, cuatro y cinco de las secciones anteriores, se pudo apreciar que las tecnologías de la información y la comunicación juegan un papel importante en el aprendizaje de los estudiantes.

El aprendizaje se lleva a cabo al adquirir nuevas formas para hacer las cosas o para sentirse satisfechos. Entonces, las tecnologías de la información y la comunicación son de gran utilidad para que los estudiantes se sientan contentos en el momento de adquirir el aprendizaje en las aulas; ya que la tecnología actualmente es un medio que facilita, hace eficiente y eficaz las actividades humanas. Por ello, si a un estudiante se le proporcionan los medios necesarios para adquirir el conocimiento, posiblemente se le hará más agradable el proceso de aprendizaje, porque se sentirá motivado por la tecnología.

Por otra parte, hoy en día las formas de aprender, son distintas a la forma tradicional de hace muchos años. Los estudiantes que asisten a escuelas equipadas con TIC, podrían agilizar su proceso de aprendizaje, como se mostró en la gráfica 2 de. Mientras que las escuelas que no tienen esta infraestructura podría suceder todo lo contrario, como se señala en la gráfica 4: disminuye su aprendizaje. Pero también cabe resaltar la importancia de las becas en la educación de los estudiantes, ya que es un recurso que probablemente puede favorecer en el mantenimiento de sus estudios. Esto se recalca en los resultados generados en la gráfica 5 con el software vensim.

Es por ello de la importancia de estas herramientas y apoyos económicos. Puesto que posiblemente, los estudiantes que no incursionan en las TIC, podrían tener menos habilidades en la vida laboral o en otro momento que se requiera su uso.

Las tecnologías de la información y la comunicación son la clave para innovar en las estrategias de enseñanza y aprendizaje en las aulas. Pero no sólo se trata de innovar, si no de mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Se ha hablado mucho sobre si las TIC ayudan en el proceso de enseñanza aprendizaje. Según la simulación generada por el software utilizado en este trabajo, las TIC sí ayudan, sin embargo, para obtener un mayor aprendizaje se requiere atender otras variables que lo afectan y que se vuelven un obstáculo en las capacidades de las TIC.

En este artículo se tomó como muestra el plantel 165 del Instituto de Estudios de Bachillerato del Estado de Oaxaca para demostrar a través de gráficas generadas por el software vensim; que, los sistemas educativos que cuentan con infraestructura TIC, posiblemente mejorarían el aprendizaje de los estudiantes, mientras los que carecen de ellos, sucede lo contrario.

Así mismo, este documento se realizó con la finalidad de despertar el interés de los actores involucrados en proveer de infraestructura TIC a las instituciones educativas. Ya que las herramientas tecnológicas en los centros educativos, podrían ayudar a generar mayor conocimiento, y personas mejor preparadas en diversos campos de la vida humana, y sobre todo en planteles ubicadas en zonas rurales, donde muchas veces la escuela es el único punto que permite tener acceso a las TIC.

Como recomendaciones de trabajos futuros, se propone realizar investigaciones en diversos niveles educativos que cuenta con TIC y, en los que no se cuenta con ellas, con el fin de evaluar el proceso de aprendizaje, y determinar las ventajas y desventajas del uso de estas herramientas. También se propone realizar estudios sobre el impacto que tiene la incorporación de las TIC en zonas rurales en comparación con zonas urbanizadas, y determinar en qué porcentaje favorece.

IV. Agradecimiento.

Damos nuestros más sinceros agradecimientos a la Universidad Autónoma del Estado de México por la oportunidad de permitir la divulgación de este artículo. De la misma manera agradecemos, al Dr. Juan José Martínez Becerra, Profesor Investigador de la Universidad de la Sierra Sur por motivarnos a escribir e instruirnos sobre cómo dar a conocer nuestras aportaciones, y al Dr. Rodrigo Sandoval Almazán y a los dictaminadores de la Revista RECAI por sus valiosos aportes.

V. Referencias Bibliográficas.

Antonius, P. A. J. A, (1999) Exploração dos Recursos Naturais Face à Sustentabilidade e Gestão
Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y tecnologías de la información y comunicación: hacia nuevos escenarios educativos. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y juventud, 10(2), 801-811.

Amador, B., R. (2006). La universidad en Red. Un nuevo paradigma en la educación superior. RMIE, Enero-Marzo 2006. Vol. 11, núm., 28, Pp. 155-177.

Aracil, J. (1995). Dinámica de sistemas por Javier Aracil. Ed. Edison 4. España

Cabero, A. J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. Tecnología y comunicación educativa, 21 (45), 10-11.

Comisión Nacional para la Sociedad de la Información-CNSI. (Agosto 2006). Infraestructura de TIC nacional y regional. España conocimiento al alcance de todos. Recuperado de redgealc.org/download.php?len=es&id=2832&nbre=LEI...ti.

Contreras, A. B. (2010, abril). Internet en la educación. Innovación y experiencias educativas, 29., 1-9.

Espuny, C., Gisbert, M., Gonzáles, J. y Coiduras, J. (2010, diciembre). Los seminarios TAC. Un reto de formación para asegurar la dinamización de las TAC en las escuelas. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 34.,1-9.

Figuerola, S. (2013, noviembre). Hacia una metodología de las TIC TAC a las TEP. Trabajo presentado en el V congreso internacional de educación, Mexicali, B.C. Disponible en <http://fch.mx/uabc.mx/eventos/me5cie/cd/70132.PDF>

García, A. L. (2001). La educación a distancia. De la teoría a la práctica, Barcelona: Ariel Educación.

Gómez, G. y Macedo, B. (2010, enero/ junio). Importancia de las TIC en la educación básica regular. Tecnología de la información: Investigación educativa, 14(25), 2010-2012.

Gutiérrez, E., Yuste, T., Cubo, D. y Lucero, F. (2011). Buenas prácticas en el desarrollo de trabajo colaborativo en materias TIC aplicadas a la educación. Revista de currículum y formación del profesorado, 15(1), 1-16.

León, R. (2004). Utilización pedagógica de la educación a distancia con las TIC en la educación superior. Santiago de Cuba, Cuba: Universidad de Oriente.

Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (2013). Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y el Caribe. Chile: UNESCO

Pere, M. G. (2007). Impacto de las TIC en educación: Funciones y limitaciones. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB. Recuperado de [http://www.medellindigital.gov.co/Mediateca/repositorio%20de%20recursos/Pere%](http://www.medellindigital.gov.co/Mediateca/repositorio%20de%20recursos/Pere%20)

Ruiz, F. M. y Abella, G. V. (2011). Creación de un blog educativo como herramienta TIC e instrumento TAC en el ámbito universitario Teoría de la educación: Educación y cultura en la sociedad de la información. Red de revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 4(12), 53-70.

Santiago, C., Belkys, G. y Dayanara, C. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza aprendizaje. Red de revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 13(23), 213-234.

Schalk, C. (2010). El impacto de las TIC en la educación. Brasil: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

Stien, J. (2007). Las TIC para el desarrollo educativo. Instituto Internacional para la Comunicación y el Desarrollo.

Tello Leal, E. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol. N°4. Recuperado de <http://www.uoc.edu/rusc/4/2/dt/esp/tello.pdf>