

## FACTORES QUE IMPIDEN LA INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LAS ESCUELAS DE EDUCACIÓN BÁSICA: UNA MIRADA DESDE LA PERCEPCIÓN DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

*Factors preventing the integration of ICT in schools of basic education: a view from the collection of science and math teachers*

**José Gabriel Domínguez Castillo**

jg.dominguez@correo.uady.mx

**Edith Juliana Cisneros Cohenour**

cchacon@correo.uady.mx

**Miguel Ángel Suaste Escalante**

miguel.suaste@correo.uady.mx

**Ileana del S. Vázquez Carrillo**

ileana.vazquez@correo.uady.mx

*Universidad Autónoma de Yucatán (México)*

408

Recibido: 22/11/2016

Aceptado: 16/12/2016

### Resumen

México, al igual que el resto de los países en desarrollo, han realizado innumerables esfuerzos para impulsar el uso de las TIC en los sistemas educativos permitiendo a sus estudiantes, desarrollar las competencias necesarias para insertarse en la sociedad del conocimiento. A partir de los referentes internacionales tales como PISA de la OCDE u organizaciones nacionales como la INEE, permitió determinar el impacto en áreas como las ciencias y las matemáticas; sin embargo, pese a esos esfuerzos, se han realizado investigaciones que dan cuenta de factores que impiden la

integración de las TIC. En este artículo se abordan los factores que impiden dicha integración en las escuelas secundarias del municipio de Mérida. Para esto, el trabajo se desarrolló en dos etapas: La implementación de un cuestionario de opinión que proporcionó las competencias en TIC de los profesores; y la habilitación de espacios de reflexión grupal e individual en la que expresaron sus opiniones y experiencias en su práctica profesional. Los factores detectados en dicha investigación, permitirá la elaboración de propuestas que mitiguen el impacto negativo entre los estudiantes de secundaria para construir su aprendizaje mediante el apoyo de la tecnología revirtiendo por consiguiente los indicadores de los referentes utilizados en esta investigación, así como otras variables que afecten el proceso de integración de las TIC en las aulas.

### Abstract

Mexico, like other developing countries, have made numerous efforts to promote the use of ICT in education systems enabling their students develop the competency necessary to attach to the knowledge society. From the international benchmarks such as PISA OECD or national organizations such as the INEE allowed to determine the impact in areas such as science and mathematics; However, despite these efforts, there have been investigations that account for factors impeding the integration of ICT. This article discusses the factors that impede such integration in secondary schools in the municipality of Merida addressed. For this, the work was developed in two stages: Implementing an opinion questionnaire provided the ICT competency of teachers; and empowering spaces for group and individual reflection in expressing their views and experiences in their practice. The factors identified in this research will allow the development of proposals to mitigate the negative impact from high school students to build their learning by supporting technology thus reversing the reference indicators used in this research as well as other variables affect the integration of ICT in the classroom.

**Palabras clave:** TIC, Competencias, Ciencias, Sistemas Educativos.

**Keywords:** ICT, Competency, Science, Education Systems.

## Introducción

Hoy en día vivimos en una sociedad en el que las ciencias, las matemáticas y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el sistema productivo y en nuestras vidas, a tal grado, que parece difícil entender y explicarse el mundo moderno sin estas áreas. Aunado a esta situación es evidente de que la población necesita desarrollar una cultura científica y tecnológica que le permita acercarse al entendimiento de la complejidad de la dinámica social, a través del desarrollo de competencias que le permitan desenvolverse más eficazmente en la vida cotidiana y relacionarse armónicamente con su entorno.

Por lo tanto ya no es posible reservar la cultura científica y tecnológica a una parcela de élite. La sociedad está en constante evolución y ha tomado conciencia de la importancia de las ciencias, las matemáticas y la tecnología y de su impacto en las áreas sustantivas como: la salud, los recursos alimenticios, la bioingeniería y la conservación del medio ambiente.

En la arena educativa y en el contexto de los países desarrollados (Estados Unidos, China, Inglaterra, Japón y Alemania), el desempeño de sus estudiantes en matemáticas y ciencias es considerado como uno de los principales indicadores de la capacidad de una nación para competir en el mercado global y enfrentar los retos de la sociedad moderna. Además, estas dos áreas ocupan un lugar central en los planes y programas de estudio de sus sistemas educativos y se orientan al desarrollo de las habilidades de razonamiento de orden superior que les permita a los estudiantes resolver problemas en forma creativa y lógica, y no aplicar algoritmos y procedimientos de manera mecánica y rutinaria. Así lo constatan los organismos internacionales como la National Science Educational Standards (NSES); National Research Council (NRC); National Science Teachers Association (NSTA) y la United Nations Educational, Science and Cultural Organization (UNESCO).

En México un referente internacional que permite analizar el nivel de la enseñanza de las ciencias y de las matemáticas es el estudio realizado por el

Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA por sus siglas en inglés) elaborado por la Organización para la Cooperación del Desarrollo económico (OCDE) que muestra en qué medida los estudiantes de 15 años, han adquirido los conocimientos y las habilidades relevantes para participar activa y plenamente en la sociedad actual.

En este marco, las evaluaciones realizadas en el último decenio documentan lentos y pequeños avances en éstas dos áreas, poniendo en evidencia los resultados de aprendizaje de los estudiantes mexicanos y la presencia de competencias débiles en estas dos áreas en comparación con otros países (Shanghai-China, Hong Kong, Finlandia, Reino Unido, Alemania, Holanda).

En esta misma línea los estudios realizados por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) reportan que a nivel nacional, 9 % de los preescolares de tercer grado no logran adquirir las competencias en pensamiento matemático que se establecen en el currículo (Backhoff, Andrade, Sánchez y Peón, 2008), el 17% de los estudiantes de sexto de primaria no logra adquirir los conocimientos y habilidades mínimas en la asignatura de matemáticas, y lo mismo pasa con el 51% de los estudiantes de tercero de secundaria (Backhoff, Andrade, Sánchez y Peón, Sánchez y Bouzas, 2006; Caso y González, 2011). Es decir, se aprecia que el problema se agudiza conforme avanza el nivel de escolaridad.

En este sentido la literatura en el área de la enseñanza de las ciencias y las matemáticas establece como una de sus aristas prioritarias, impulsar el desarrollo y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas educativos de los países en desarrollo (Sutapa, 2010; Kalle, Jari, Maijay Veijo, 2009; Park, Khan & Petrina; 2009; Heck, Houwing y Beurs, 2009; Loveless, 2007) con la intención de apoyar el desempeño de los profesores, incrementar el aprendizaje de los estudiantes asistidos por un ordenador y mejorar la versatilidad de las tic, robusteciendo sus competencias para la vida y favoreciendo su inserción en la sociedad del conocimiento.

A nivel internacional se documentan los esfuerzos que están realizando algunos países (Estados Unidos, Finlandia, Holanda, y México) por mejorar las competencias de sus profesores en la enseñanza de las ciencias con el uso de

las TIC. Por ejemplo: López, Petris y Peloso (2005) describen un conjunto de actividades para la enseñanza-aprendizaje del tema de “funciones matemáticas”, utilizando un software Advancer Grapher. En este estudio se observó que, a través del juego y ejercicios innovadores –utilizando el software Advancer Grapher- es posible mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las funciones matemáticas en EGB y Polimodal. Estas estrategias facilitan la identificación y el reconocimiento de funciones en sus distintas formas de representación, el análisis de las propiedades y la resolución de problemas que involucren el uso de funciones.

En los Estados Unidos de Norteamérica la Technology In Massachussets School (Driscoll, 2007) a raíz de la publicación de la revista Time, con la publicación del artículo: Como traer a nuestras escuelas fuera del siglo XX? donde se reconocía la necesidad de aumentar el uso de la tecnología en las escuelas y donde se comentaba, que teniendo en cuenta el ritmo de las otras áreas de la vida, las escuelas públicas estaban tendiendo a sentirse rebasadas y/o atrasadas. En este sentido y para apoyar a las escuelas a medida que avanzan en el siglo XXI el departamento de educación de Massachussets está elaborando mejores sistemas para recopilar, y analizar información, lo cual le permitirá a los distritos en última instancia, tomar decisiones acerca de las prácticas de enseñanza que satisfagan mejor las necesidades de los estudiantes.

En Finlandia de acuerdo con Lavonen, Jutti, Aksela, y Meisalo (2006) ellos llevaron a cabo un proyecto de desarrollo profesional denominado: A profesional development Project for improving the use of information and communication technologies in science teaching con el objetivo de desarrollar enfoques prácticos para mejorar el uso de las TIC en la educación científica. Ellos describen que llevaron a cabo 13 seminarios presenciales de dos días y numerosas conferencias durante un periodo de tres años. Los objetivos del proyecto se basaban en los objetivos generales del currículo nacional de Finlandia. Los datos de sus autoevaluaciones demostraron que los profesores que participaron en el proyecto utilizaron las TIC ampliamente y las integraron a sus programas de ciencias ampliamente.

En Holanda Heck, Houwing de Beurs (2009) describen las experiencias de los participantes en su artículo: An e-Class in Action: Experiences with ICT-intensive Teaching and Learning of Discrete Dynamical Models at Secondary School, donde en 2007 un grupo pequeño de universitarios y profesores de enseñanza secundaria desarrollaron conjuntamente y pusieron a prueba una e-class para estudiantes de 4 y 5 grado (16 y 17 años). El objetivo era desarrollar y probar formas innovadoras de enseñanza de las matemáticas que permitan a las escuelas ofrecer cursos optativos para un número reducido de estudiantes. La e-class estaba apoyada con un enfoque mixto (Blended Learning). El tema sobre el cual se trabajó esta modalidad fue el de «modelos dinámicos discretos», complementado con actividades de investigación. Una de las ventajas de esta modalidad es que los estudiantes podían construir y simular sus propios modelos dinámicos en un ambiente de aprendizaje que el ordenador les proporcionaba. Las instrucciones para aprender a trabajar con el Software se administraban a través de la pantalla, suministrado previamente por el profesor y se proporcionaban ayudas a través de una sala de chat.

En Grecia, Garofalakis, Lagiou y Plessas (2013) señalan que, luego de observar el incremento en las tecnologías Web 2.0 adoptadas en la educación, la Universidad Patras diseña, implementa y evalúa un Learning Management System (LMS) denominado ePhysisc que incluye las siguientes herramientas: Wiki, Blog, Links, Telecooperación, E-Book, Ejercicios, Avisos, Agendas, Documentos y Cuestionarios. En su trabajo, realizan una prueba piloto con alumnos de primer grado de secundaria que cursan la asignatura de Física, y cuyo aprendizaje se realiza de la forma tradicional. Se pretendió con este estudio que los alumnos adquirieran competencias en el uso de las herramientas de su sistema así como señalar las ventajas y desventajas del uso de las herramientas en el aprendizaje colaborativo. Los resultados de estos fueron halagadores ya que los estudiantes lo consideraron fácil y divertido.

En Nigeria, Aledejana (2009) realizó un estudio descriptivo y experimental para observar el incremento en las tecnologías Web 2.0 adoptadas en el nivel de secundaria, para lo cual elaboró un cuestionario de 15 reactivos diseñado para evaluar las habilidades de las TIC de los docentes y sus estudiantes. La validez de contenido se obtuvo a través de dos especialistas en el área de TIC en educación. El cuestionario fue administrado a 312 estudiantes y 75 profesores

que fueron seleccionados aleatoriamente de tres universidades nigerianas. El procedimiento metodológico se llevó a cabo en tres momentos (lecciones): la primera (grupo experimental) fue un gran grupo de discusión sobre el tema y sus conocimientos previos; la segunda fue una lección con el enfoque tradicional por medio de la presentación del profesor; y la tercera, fue una combinación de ambos enfoques para observar el tema de estructura celular. Los resultados permiten observar que tanto profesores como estudiantes tienen competencias altas para arrancar, operar y escribir en la computadora, pero las competencias más bajas en ambos se encontraron en el desarrollo de competencias especializadas asociadas a: base de datos, creación de páginas web, y presentación de la información utilizando power point. Sobre la base de los hallazgos, los profesores de las universidades nigerianas pueden ser alentados a utilizar el blended Learning en la formación de los estudiantes, sin embargo, se recomienda que los formadores de docentes, deben mejorar sus competencias para entrenar a los futuros profesores que vayan enseñar en las escuelas secundarias, por medio de la habilitación de talleres que incorporen las TIC en su proceso de enseñanza aprendizaje.

En Taiwan Yuan y Yi-Lee (2012), realizaron un trabajo de investigación con 250 profesores de primaria participaron en una encuesta para obtener sus percepciones del uso de un Pizarrón Mágico para la enseñanza de las matemáticas. Un pizarrón mágico es un dispositivo tecnológico que a través de recursos específicos en la web, permite de manera virtual ayudar a resolver problemas de temas específicos en este caso de matemáticas. Para esto se desarrolló una encuesta con 22 reactivos bien definidos de los cuales 16 preguntas fueron como siguen: 5 para la percepción del aprendizaje, 6 para la enseñanza y 6 más para la percepción de la integración de esta tecnología. Finalmente, la encuesta sirvió como instrumento para poder determinar la percepción del uso de esta tecnología para enseñar, aprender e integrarla a los estudiantes de primaria para el estudio de las Matemáticas. En lo general los profesores consideran que la herramienta es de utilidad, fácil de usar e innovador y sobre todo están abiertos a uso de la tecnología luego de probar el pizarrón mágico.

En México la Secretaria de Educación Pública (SEP, 2007) promueve el uso de las TIC como medio para fortalecer las habilidades intelectuales de los

estudiantes, a través de un curso denominado: «Enseñar con tecnología en la escuela secundaria» y está dirigido a maestras y maestros que laboran en las escuelas públicas de este nivel en sus diferentes modalidades (general, técnica y telesecundaria). Este fue diseñado con la finalidad de motivar e introducir a los profesores en el uso de las tecnologías y brindarles algunos elementos para que puedan incorporarlas a su trabajo cotidiano y, de este modo, contribuir al logro de los aprendizajes esperados en cada una de las asignaturas del plan y programas de estudio. Al mismo tiempo que la SEP declara que ingresar al mundo de las tecnologías enfrenta al maestro y la maestra de educación secundaria con nuevas herramientas, medios y recursos, con los cuales tiene que familiarizarse paulatinamente.

En Colombia, Blancas y Rodríguez (2013) desde una perspectiva situada y cualitativa describen las formas en que una maestra de biología de secundaria usa algunas herramientas tecnológicas en el aula. Ellos comentan que lograr cambios sustanciales a través del uso de las tecnologías que incidan en las prácticas de enseñanza, implica dar sentido al uso de las mismas. Si bien las tecnologías tienen características reales que posibilitan o amplifican la acción de enseñar, también presentan características que son construidas y percibidas por el maestro y que en consecuencia le permiten ejecutar ciertas acciones. En conclusión, se puede decir que el potencial de la tecnología no solo radica en sus propiedades posibilitadoras, sino en la familiaridad y conocimiento que el maestro tenga para hacerla útil y significativa al estudiante en cualquier contexto, ya que de no ser así, los resultados podrían ser, los no esperados.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados a nivel internacional, algunos estudios realizados (Urkijo, 2008) dan cuenta de algunas debilidades detectadas para lograr la integración de las TIC en la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO). Por ejemplo, en el país Vasco, el estudio realizado por el Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (ISEI-VEI) a lo largo del curso 2003-2004 y centrado al final de la ESO encontró los siguientes factores. Para fines de este trabajo se mencionan algunas de las más importantes, consideradas por los autores. En la Tabla I, se describen las principales áreas detectadas.



**Tabla I Factores identificados que impiden la integración de las TIC**

Nº	Factores	Descripción
1	Organización del equipamiento	Los espacios dedicados al alumnado no están diseñados correctamente para acoger los recursos TIC. La conectividad (puntos de acceso a la red) no llega a la mayor parte de los espacios. Pocas aulas de informática tienen un diseño específico. La mayoría de las mesas son inapropiadas. Se suelen producir problemas de horario para acceder a los equipos
2	La utilización de las TIC	El empleo de estos recursos de enseñanza y aprendizaje en las áreas es poco significativa, puntual y dependiente casi siempre de la actitud e iniciativa personal de algunas profesoras o profesores. Más de la mitad del profesorado no alcanza ninguna satisfacción personal en el uso de las TIC y encuentra dificultades para adaptarse a los cambios continuos que experimentan estas herramientas.
3	Metodología	El uso de las tics en el aula no provoca automáticamente un clima favorable al aprendizaje de contenidos propios de las áreas, sobre todo si se producen esquemas tradicionales de enseñanza-aprendizaje poco activos y que exigen poca
4	Modelos de funcionamiento y organización	Elaborar y difundir nuevos modelos de organización de espacios, horarios, recursos...de los centros, con criterios de flexibilidad y autonomía, en los que las aulas de informática no sean los únicos espacios en los que el alumnado y el profesorado puedan acceder a las tics (internet) de forma libre.
5	Investigación y evaluación	Las instancias encargadas de la Educación de los Estados deben poner en marcha acciones precisas que le permitan conocer el grado de consecución por parte del alumnado de las competencias básicas en el uso de las tics. Además de llevar a cabo proyectos de investigación sobre la forma en que estos recursos optimizan y mejoran el aprendizaje en diversas áreas

## Metodología

El propósito de este trabajo consistió en conocer los factores que en opinión de los profesores de ciencias y matemáticas de secundarias públicas, impiden la integración de las tics en sus escuelas de educación básica.

## Participantes

En el municipio de Mérida y sus zonas circunvecinas, existen 17 escuelas secundarias (46%) pertenecientes al sistema federal y 20 escuelas secundarias (54%) pertenecientes al nivel estatal. De las 37 escuelas secundarias que existen en el municipio y sus alrededores se trabajó con 9 secundarias federales y 10 escuelas secundarias estatales que en conjunto integran a 19 escuelas que voluntariamente accedieron a participar en el estudio (véase Tabla II).

**Tabla II Características de las escuelas y profesores participantes**

Nombre de la escuela	Sistema al que pertenece	Turno	Zona de la escuela	Profesores participantes
SBB	Federal	Matutino/Vespertino	Urbana	6
JV	Federal	Matutino/Vespertino	Urbana	3
REBP	Federal	Matutino	Rural	2
EVR	Federal	Matutino/Vespertino	Urbana	5
ABV	Federal	Matutino/Vespertino	Urbana	4
JEVG	Federal	Matutino/Vespertino	Urbana	4
EAG	Federal	Matutino/Vespertino	Urbana	5
JRH	Federal	Matutino/Vespertino	Urbana	4
TEC13	Federal	Matutino/Vespertino	Rural	1
GNB	Estatal	Matutino/Vespertino	Urbana	4
SR	Estatal	Matutino	Urbana	6
AVC	Estatal	Matutino/Vespertino	Urbana	3
GSA	Estatal	Matutino	Urbana	4
LAB	Estatal	Matutino/Vespertino	Urbana	4
RM	Estatal	Matutino	Urbana	3
CCA	Estatal	Matutino	Urbana	3
BJG	Estatal	Matutina	Urbana	2

Nombre de la escuela	Sistema al que pertenece	Turno	Zona de la escuela	Profesores participantes
HLyL	Estatal	Vespertino	Rural	4
ACC	Estatal	Matutino	Urbana	3
Total				70

La población teórica en esta etapa estuvo conformada por profesores que, como parte de su ejercicio docente imparten alguna asignatura relacionada con el área de las ciencias (matemáticas, física, química y Biología) y que participaron en la administración del estudio que se realizó en las 19 escuelas secundarias del municipio de Mérida y sus zonas rurales circunvecinas (Umán, Cautel y Acanceh).

La

Tabla III resume las características de las escuelas que participaron en el estudio. Como se puede observar, la mayoría de las escuelas federales operan con dos turnos, no así para el caso de las escuelas estatales, que la mayoría opera con distintos turnos y solo 2 escuelas, comparten las características de las escuelas federales, haciendo hincapié en que solo se trabajó con los profesores del turno matutino y la selección de éstas, fue tomando en consideración a los profesores que accedieron voluntariamente a participar en el estudio. De los 70 profesores que accedieron a contestar el instrumento, 34 laboran en escuelas federales transferidas y los 36 restantes laboran en escuelas regionales estatales.

## Instrumentos

Como parte de la metodología utilizada en este estudio, en la primera etapa se utilizó un Cuestionario de opinión acerca del uso de las TICs (COUSTIC). Este instrumento de medición, tenía como propósito conocer cuáles son las competencias en el uso de las TICs de los profesores de ciencias del municipio de Mérida; Yucatán.

En la construcción del instrumento se consideraron tres secciones: dos de datos generales relevantes para el estudio (sujeto e institución) y una sección dedicada a las competencias para el uso de las TIC. Esta última integró una

escala tipo Lickert, que involucró una sección de dominio, importancia e interés. Los coeficientes alfa que se utilizaron para determinar cada uno de estas secciones se detallan a continuación en la Tabla III.

**Tabla III Indicadores técnicos de las secciones del instrumento**

Secciones de la escala	Alpha de Cronbach
Dominio	.986
Importancia	.950
Interés	.925
Total	.970

En la segunda etapa, identificada como de reflexión se concibió como el punto de partida de un nuevo proceso de identificación de necesidades. Ya que por medio de las técnicas de recolección de información utilizadas (grupos focales, entrevistas personalizadas y anecdotarios) y la autorreflexión de los profesores por medio de su participación en las actividades individuales y grupales, contribuyeron al esclarecimiento de las áreas de oportunidad a través de sus opiniones y experiencias en su práctica educativa.

### **Grupos focales**

La primera técnica de recolección utilizada fueron los grupos focales (véase Fig. nº 1). Por medio de esta técnica el grupo de investigación formuló una serie de categorías (temas) que incluyeron preguntas acerca de las cuales se llevó a cabo un análisis grupal. Las categorías que se abordaron en los grupos fueron: como mejorar su práctica educativa, el uso de las TICs y su mejoría en el aprendizaje, sus niveles de satisfacción con el proceso, condiciones de infraestructura para implementar lo aprendido y la perspectiva de sus autoridades. Todo este análisis tuvo como finalidad generar un entendimiento profundo de las experiencias, creencias y contextos de los participantes. Los profesores participaron activamente relatando sus experiencias con respecto a los temas abordados y los analizaron desde la perspectiva de su práctica educativa y de sus contextos.



Fig. nº 1 Grupos focales realizados con los profesores de ciencias

### Entrevistas individuales

El segundo mecanismo para la recolección de la información (entrevistas individuales) fue muy enriquecedor porque permitió una conversación más íntima de intercambio recíproco con cada uno de los profesores que participaron en el programa. La intención fue, que por medio de esta interrelación se construya la realidad de un grupo y los entrevistados se convirtieron en fuente directa de la información que describieron: anécdotas, experiencias, costumbres, clima organizacional y política educativa. La importancia de sus declaraciones radica en que los entrevistados fueron agentes directos que oyeron, sintieron, aprendieron, sufrieron, vieron y convivieron en situaciones que nos interesaba conocer, para entender que aspectos podemos apuntalar para mejorar su práctica educativa.

Para la interacción que se dio en los grupos focales como en las entrevistas individuales, se elaboraron notas de campo y grabaciones de voz que se analizaron utilizando el programa Atlas.ti (versión 8) para el análisis más detallado de la información recopilada. Recordando que en todo momento se contó con la previa autorización de los profesores.

## Anecdotalarios

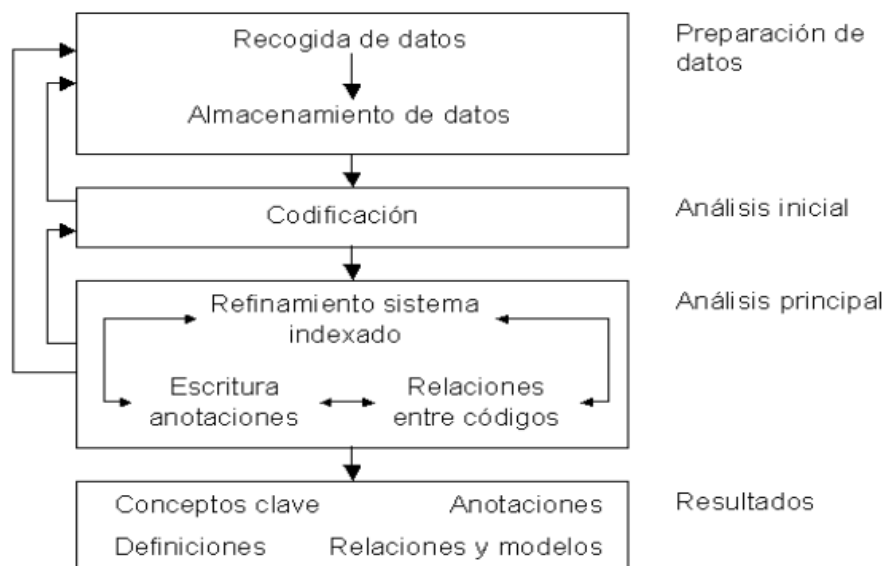
El tercer mecanismo que se incluyó en este estudio para conocer la opinión de los profesores con respecto a la efectividad del programa formativo fue el anecdotalario. Esta estrategia consistió en un registro integral, donde los profesores describieron de forma anecdótica sus experiencias positivas y negativas con el proceso, la adquisición de competencias, los recursos tecnológicos proporcionados, su nivel de satisfacción con el programa formativo, sus experiencias con la función tutorial, así como aspectos del clima del curso. Del análisis de los anecdotalarios emergieron algunas categorías (descripción de la experiencia, mejoró el programa sus competencias, apoyó a los docentes de ciencias, razones por las cuales debería llevar el programa a otros profesores y retos principales en el desarrollo e implementación del programa) que sirvieron para entender la problemática estudiada.

## Procedimiento

Se realizaron 24 entrevistas personales a los profesores que concluyeron el programa. Dichas entrevistas fueron grabadas en audio (archivo .mp3) y transcritas en un documento de Word.

De igual forma se realizaron 2 grupos focales, el primero lo conformaron 11 profesores, constituidos por 7 mujeres y 4 hombres. El segundo, lo conformaron 7 profesores, constituido por 5 mujeres y 2 hombres. Las entrevistas realizadas en los dos grupos focales fueron grabadas solamente en audio (archivo .mp3) y luego transcritas en un documento de Word.

Para el análisis e interpretación de los datos cualitativos se utilizó el programa ATLAS.ti (versión 8) que es un potente conjunto de herramientas para el análisis cualitativo de grandes cuerpos de datos textuales y gráficos a partir de la creación de una unidad hermenéutica (UH) (ver Fig. nº 2). El proceso de análisis de los datos involucró cuatro etapas: la preparación de los datos (recogida y el almacenamiento de los datos), el análisis inicial (codificación abierta), el análisis principal (refinamiento del sistema indexado) y los resultados (conceptos clave, relaciones y modelos).

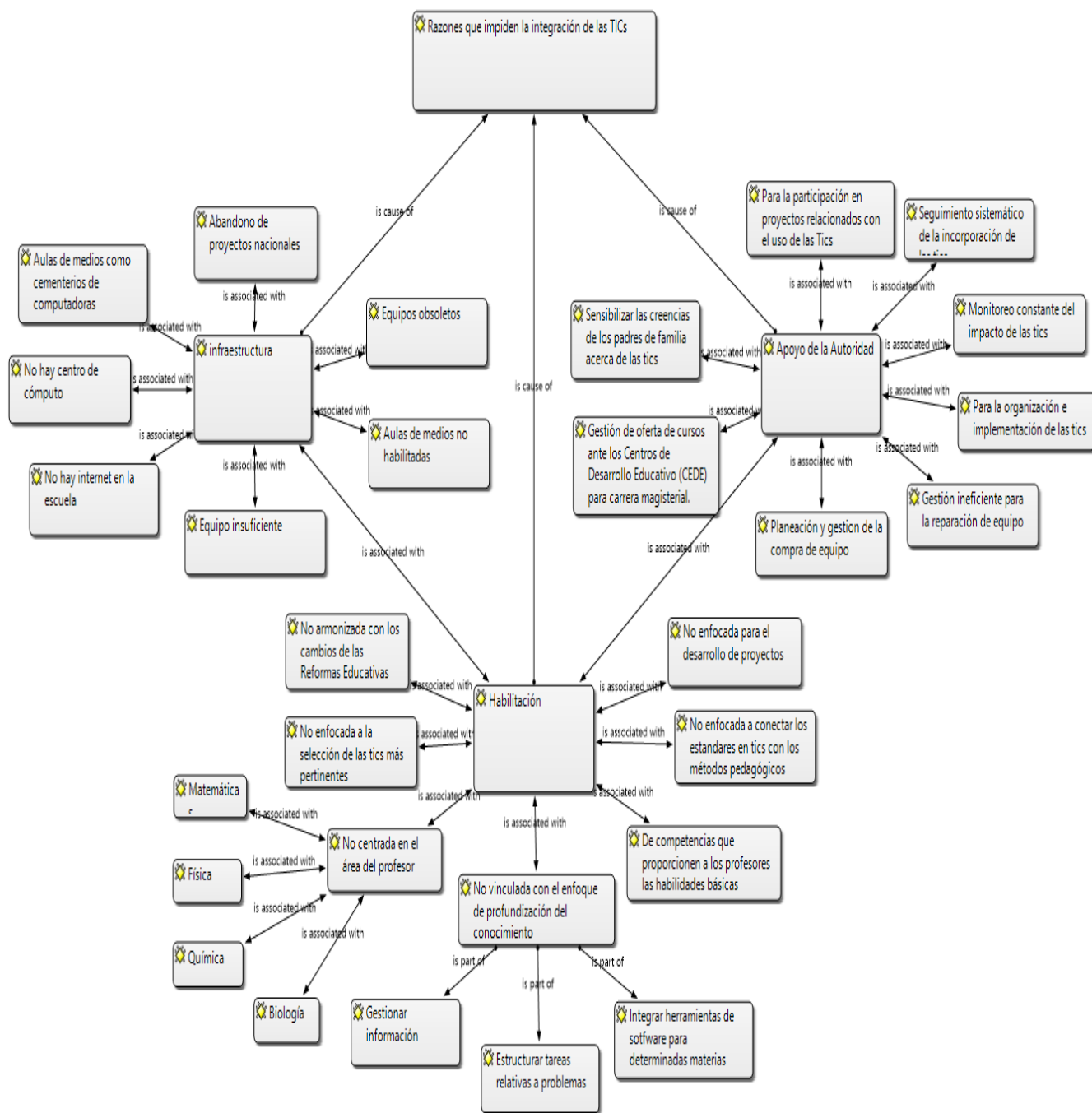


**Fig. nº 2 Fases del análisis cualitativo. Tomado de Muñoz (2003)**

Así, a partir del procedimiento de Codificación Abierta emergieron categorías y subcategorías que están representadas por redes conceptuales que sirven de recurso gráfico para las interpretaciones de los resultados obtenidos. Como resultado del análisis e interpretación de los datos se construyó una red conceptual (Razones que impiden la integración de las tics) que incluyeron las principales categorías que emergieron con el procedimiento de Codificación Abierta.

## Resultados

En la Fig. nº 3 se presenta de manera esquemática, un modelo de interpretación de los datos acerca de los elementos que en opinión de los interlocutores impiden la integración de las tics en sus centros de trabajo.

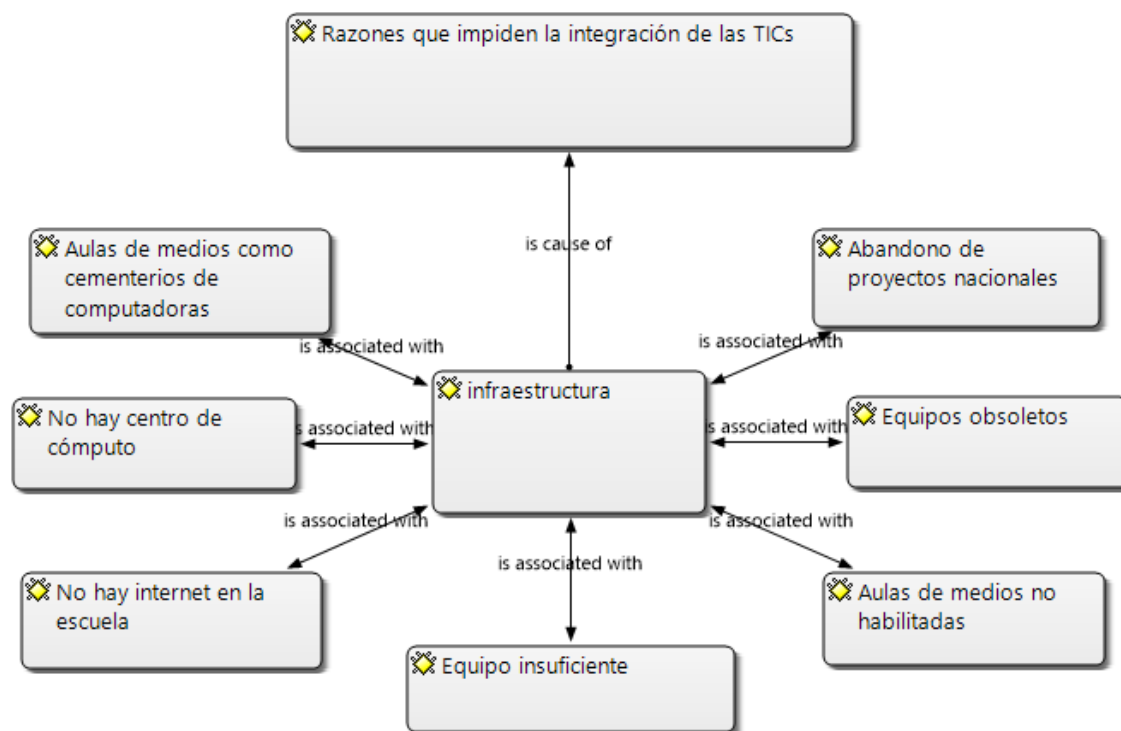


**Fig. n° 3 Red conceptual de las razones que impiden la integración de las TIC**



Como se puede observar en la figura anterior, se establecen como principales categorías: la *Infraestructura* (servicios y espacios que permiten el desarrollo de las tareas educativas), *Habilitación* (capacitación o adecuación para el logro de una tarea), *Apoyo de la autoridad* (constituida en la(s) persona(s) que dirigen la institución educativa).

A continuación, y para un mejor entendimiento se presentan las principales categorías con sus respectivas subcategorías. En la Fig. n° 4 se presenta la categoría *Infraestructura* con las respectivas subcategorías que la integraron extraídas con el procedimiento de Codificación Abierta.



**Fig. n° 4 Red conceptual de infraestructura que impide la integración de las TIC**

La problemática de la infraestructura se aprecia en este comentario de uno de los docentes:

*Aquí existe un cañón para toda la escuela y en el centro de cómputo hay computadoras pero de 25 funcionan 5 o 7 y tenemos 1200 alumnos en los dos turnos. Y ese centro de cómputo es donación de una empresa de cable y cuando se echan a perder la SEP tarda muchísimo en repararlas y entonces ahí se vuelven un cementerio de fierros, es una pena pero es la verdad.*

Otro profesor agregó:

*Pues como dije no tenemos salón de cómputo, ni aula de medios para que podamos acudir con nuestros alumnos a trabajar. La escuela tiene una infraestructura muy pobre, no hay internet inalámbrico en la escuela y el internet que existe es meramente para la administración, los salones no están preparados y cuando llegan computadoras son para la administración.*

En la Fig. n° 5 se presenta la categoría *Habilitación*, con las respectivas subcategorías que la integraron extraídas con el procedimiento de Codificación Abierta.

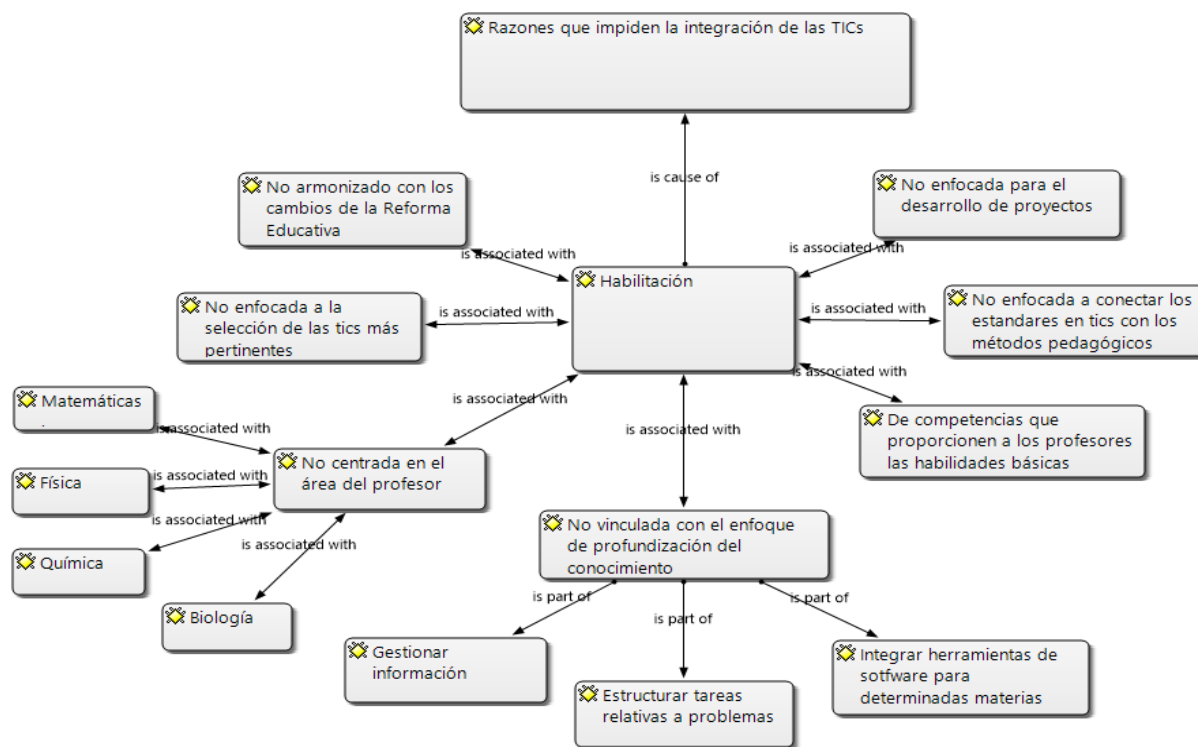


Fig. nº 5 Red conceptual de la habilitación que impide la integración de las TIC

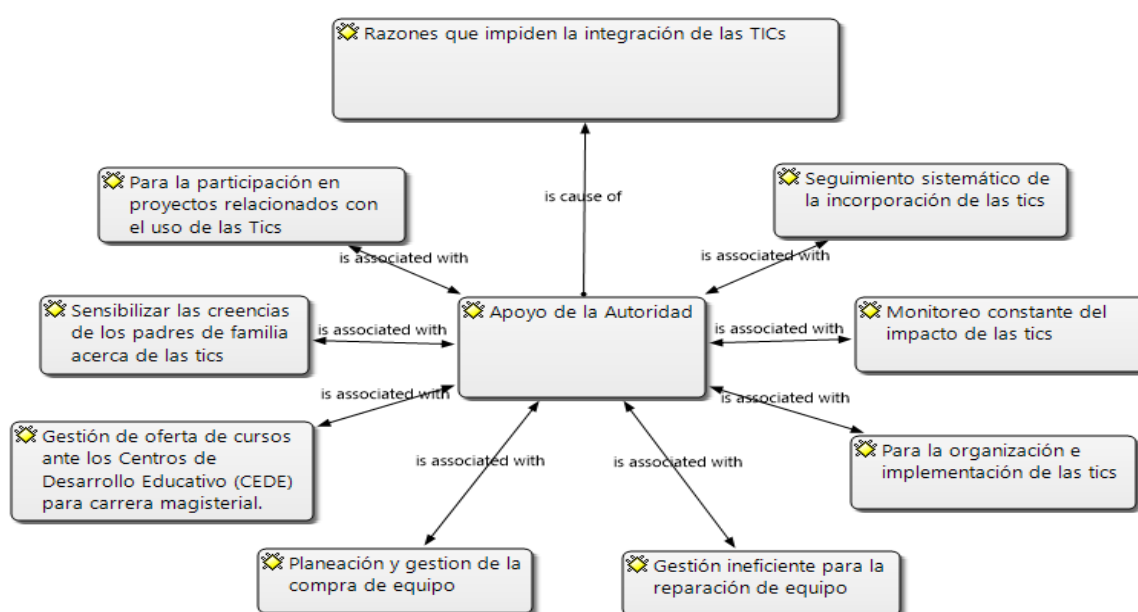
La habilitación del profesorado es fundamental para integrar las TIC en la enseñanza, como afirmó uno de los profesores:

*Sí, creo que muchas cosas se pueden adaptar para trabajarlas con la tecnología, pero se tiene que tener el entrenamiento adecuado, sino nada funciona y cuando digo entrenamiento adecuado me refiero a buenos cursos, con buenos instructores, no pseudocursos de 1 semana, que una persona sin experiencia te da, o una persona sin pedagogía te imparte.*

Otro profesor agregó:

*bueno no hay maestro perfecto, pero mucho tiene que ver la actitud del profesor, todos tenemos competencias débiles en un área de las que enseñamos, pero es una realidad que existen colegas que exceden la norma y esos son lo que más habilitación necesitan en sus áreas, no en otras. Desde mi punto de vista, sería bueno que exista un diagnóstico para detectar áreas de oportunidad en nuestras áreas.*

En la Fig. n° 6 se presenta la categoría *Apoyo de la autoridad*, con las respectivas subcategorías que la integraron extraídas con el procedimiento de Codificación Abierta. En ella se puede observar que la categoría *Apoyo de la autoridad* involucra los elementos concernientes a la(s) persona(s) que dirigen una institución.



**Fig. n° 6 Red conceptual del apoyo de la autoridad que impide la integración de las TIC**

Como afirmó uno de los entrevistados, el papel de la autoridad es muy importante:

*Sí lamentablemente sí, precisamente considero que estos cursos pueden ayudar mucho a los profesores de nuestras áreas, así como a otros de otras áreas disciplinares, pero necesitamos que se gestionen. Ya que como hemos visto es necesario que los profesores utilicen herramientas que brindan las tics para mejorar su enseñanza.*

Además de los administradores, la autoridad de los padres y su involucramiento es fundamental:

*Muchos papás tienen la impresión que sus hijos solo pierden su tiempo jugando, chateando y en las redes sociales y por más que en las reuniones les comentamos que la tecnología es una herramienta ellos nos dicen que mejor no marquemos tarea que los obligue a salir, creo que los protegen demasiado, o no confían en sus hijos o les preocupa su seguridad porque viven en rumbos inseguros y como son chicos de 12 a 15 años pues creo que es eso.*

## Conclusiones

La integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), en la enseñanza tiene el potencial de contribuir a un mejor aprendizaje de los estudiantes y responder a múltiples modalidades y necesidades de aprendizaje. Sin embargo, para que tenga éxito, es importante tomar en consideración que la integración es un proceso que requiere tiempo y apoyo, debe tomar en consideración que el contexto provea las condiciones necesarias para que se dé el aprendizaje y las actitudes de los profesores hacia el uso de la tecnología.

En este trabajo se identificaron importantes aspectos vinculados con las condiciones del aprendizaje que influyen en la integración de las TIC, tales como factores estructurales, de autoridad y de habilitación del profesorado. Estos factores aunados al tiempo que el docente tiene disponible para la innovación son fundamentales ya que permitirán contar con las condiciones necesarias para seguidamente ampliar los objetivos curriculares y estimular a los estudiantes a construir su aprendizaje con el apoyo de la tecnología.

Particularmente, es necesario que las instancias (nacionales, regionales o locales) que están en el proceso de implementación y desarrollo de competencias con sus profesores, convaliden los resultados publicados de este estudio mediante el desarrollo de investigaciones similares con datos colectados de sus respectivas experiencias. Estos estudios no solo contribuirán a mejorar el desarrollo de competencias en el uso de las tics de los profesores de educación básica, sino también pondrán en marcha el proceso de desarrollar una política nacional de integración y uso de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Sistema Educativo Nacional de sus países.

Este estudio sienta las bases para estudiar otras variables que puedan afectar el proceso de integración de las tics en el aula y por ende la calidad de los aprendizajes. Futuros líneas de investigación se orientan a conocer: a) la influencia de las creencias de los padres en el uso de las tics en el aula, b) la armonización de los programas y cursos formativos con los cambios de la Reformas Educativa, c) Vinculación con el enfoque de profundización del conocimiento.

### Referencias bibliográficas

- Aladejana, F. (2009). Blended Learning and Technology-assisted Teaching of Biology in Nigerian Secondary Schools. *IAENG Transactions on Engineering Technologies*. Volumen II. Special Edition of the World Congress on Engineering and Computer Scienc.
- Backhoff, E., Andrade, E., Peón, M., Sánchez, A. y Bouzas, A. (2006). El aprendizaje del Español y las Matemáticas en la educación básica en México: sexto de primaria y tercero de secundaria. México: INEE.
- Backhoff, E., Andrade, E., Sánchez, A. y Peón, M. (2008). El aprendizaje en tercero de preescolar en México: Lenguaje y comunicación y Pensamiento matemático. México, D.F.: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Blancas, J. y Rodríguez D. (2013). Uso de tecnologías en la enseñanza de las ciencias. El caso de una maestra de biología de secundaria. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. No. 1, Vol. 9, pp. 162-186. Manizales: Universidad de Caldas.
- Caso, N. J. y González, B. C. (2011). Variables personales y académicas que afectan el rendimiento académico en la educación secundaria: el caso de Baja California. En E. Luna-Serrano (Coord.), *Aportaciones de la investigación a la evaluación de estudiantes y docentes*, Ciudad de México: Universidad Autónoma de Baja California y Miguel Ángel Porrúa.
- Díaz, J. (2011). Integración de la tecnología en el salón de clases. JF Educational Services Inc.

- Driscoll, D. (2007). Technology In Massachusetts Schools. Massachusetts Department of Education.350 Main Street, Malden, M.A 02148-5023. Recuperado el 03 de agosto de 2011, de la base de datos EBSCOHOST. [ED508403].
- Garofalakis, J., Lagiou, E. y Plessas, A. (2013). Use of Web 2.0 Tools for teaching Physics in Secondary Education. *International Journal of Information and Education Technology*, Vol. 3, No. 1. DOI: 10.7763/IJiet.2013.V3.224
- Heck, A, Houwing, H. y de Beurs, C. (2009). An e-Class in Action: Experiences with ICT-intensive Teaching and Learning of Discrete Dynamical Models at Secondary School. *Electronic Journal of e-Learning* Volume 7 Issue 1 2009, (pp41 - 52), available online at www.ejel.org. Recuperado el 03 de agosto de 2011, de la base de datos EBSCOHOST. [EJ867101].
- Kalle J., Jari L., Maija A. y Veijo M. (2009). Adoption of ICT in Science Education: a Case Study of Communication Channels in A Teachers' Professional Development Project. University of Helsinki, Helsinki, FINLAND.
- Lavonen, J., Juuti, K., Aksela, M. y Meisalo, V. (2006). A professional development project for improving the use of information and communication technologies in science teaching. *Technology, Pedagogy and Education*. Vol 15, No 2, July. pp. 159-174. Recuperado el 04 de agosto de 2011, de la base de datos EBSCOHOST. [21142329].
- López, M., Petris, R. y Pelozo, S. (2005). Estrategias innovadoras mediante la aplicación de software. Enseñanza-aprendizaje de funciones matemáticas en los niveles EGB 3 y Polimodal. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Argentina
- Loveless, A. (2007). Preparing to teach with ICT: subject knowledge, Didaktik and improvisation. *The Curriculum Journal*. Vol. 18, No. 4, December 2007, pp. 509 – 522. University of Brighton, UK.
- Muñoz, J. (2003). *Análisis cualitativo de datos textuales con ATLAS/ti*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Park, H., Khan S. y Petrina S. (2009). ICT in Science Education: A quasi-experimental study of achievement, attitudes toward science, and career aspirations of Korean middle school students. *International Journal of Science Education*. Vol. 31, No 8, 15 May 2009, pp. 993-1012.

- Recuperado el 04 de agosto de 2011, de la base de datos EBSCOHOST. [39566798].
- Secretaría de Educación Pública (2007). *Enseñar con tecnología en la escuela secundaria*. Subsecretaría de Educación Básica. Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio. México
- Sutapa, B. (2010). Enabling Secondary Level Teachers to integrate Technology through ICT integrated Instructional System. India. Recuperado el 11 de Junio de 2011, de la base de datos EBSCOHOST. [ED511722].
- Urkijo, M. (2008). *Integración de las TIC en los centros ESO*. Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa. [www.isei-ivei.net](http://www.isei-ivei.net)
- Yuan, Y. y Yi-Lee, C. (2012). Elementary School Teachers' Perceptions toward ICT: The case of using Magic Board for Teaching Mathematics. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* – October 2012, volume 11 Issue 4.