



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD 092, AJUSCO D.F.

---

---

LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

LOS PORTALES EDUCATIVOS DE HABLA HISPANA Y EL APRENDIZAJE DE  
CONTENIDOS ESCOLARES DE MATEMÁTICAS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADAS EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

PRESENTA

PÉREZ GARCÍA GABRIELA JAEL  
RODRÍGUEZ ALONSO YALIT GUADALUPE

ASESORA: MTRA. EDDA NORMA JIMÉNEZ DE LA ROSA Y BARRIOS

MÉXICO D.F.

NOVIEMBRE, 2015

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la oportunidad de tener a mi lado a personas simplemente maravillosas las cuales hasta el día de hoy, y de manera incondicional concluyen a mi lado una etapa más en mi vida, pero comienzan otra. Agradezco a mis padres por darme la oportunidad de compartir con ellos esta etapa, por brindarme el apoyo, la valentía, la paciencia, las palabras y sobre todo por educarme siempre con ese gran amor que me ha permitido tener la fuerza y la constancia para continuar cuando siento que no puedo, por ser el ejemplo perfecto a mi vida de esfuerzo, persistencia, amor y lucha, sencillamente no existen las palabras necesarias solo puedo decir que sin ustedes esto hubiera sido posible, les amo con todo mi corazón, gracias.

A mis hermanos Ale, Ely y Dany por hacer de mi vida algo maravilloso, por dar a cada etapa de mi vida sentido, humor, alegría, por compartir esta etapa conmigo, por motivarme, darme el apoyo, por aquellas noches en la que la tesis era de risas, pláticas, compartir, y enseñarme lo que significa una familia...!qué bien que llegaron a mi vida! Gracias hermano porque sin palabras me has enseñado a luchar por lo que uno quiere, sin importar las horas de desvelo, o lo cansado que se pueda estar. Los amo!!!

A la familia que he escogido, a mi amiga Yalit, primero por hacer de mi camino en la universidad algo genial, porque sin duda hice la mejor elección al elegirte como amiga, por hacer de la tesis una investigación llena de momentos de risas, alegrías, bromas, enseñanza, persistencia, y entre comida, chatarra, y canciones escribíamos, gracias por darme fuerza en esos momentos que la necesite, por impulsarme a seguir, y por esa forma tan tuya de ver las cosas, y ver el lado genuino de cada momento, por enseñarme lo que es una amistad, gracias por cruzarte en mi vida, por siempre gracias.

A la Profesora Edda por creer en mí, por depositar en nosotras más que conocimientos, experiencias, por ser una guía no sólo en el trabajo sino también para mi vida, un ejemplo de dedicación, esfuerzo, constancia, amor, por enseñarme a dar lo mejor en lo que uno realiza, porque más allá de escribir nos mostró la persona tan maravillosa que es, y porque más allá de abrirnos las puertas de su casa, no las abrió a su vida. Por escribir entre crepas y café...gracias.

Atentamente:

Gabriela Jael Pérez García

Quiero agradecer especialmente a mi familia por el apoyo, la dedicación y el esfuerzo que compartieron conmigo. Gracias a mis padres por enseñarme a nunca rendirme y a dar el mayor esfuerzo en todo lo que haga, siempre les diré gracias papás por estar junto a mí en este camino largo, difícil pero muy bonito y sin duda les dedico esta tesis que marca el final de mi vida universitaria, pero el inicio de nuevas experiencias.

A mis hermanos, mis cuñadas y sobrinos gracias por estar siempre conmigo y mostrarme su apoyo incondicional, gracias por ser parte de mi vida y por enseñarme que la unión hace la fuerza, los amo.

A mi amiga Gabriela por ser mi cómplice y compañera, por enseñarme el verdadero valor de la amistad y por dejarme ser parte de su vida. Gracias por escribir esta tesis conmigo, ya que se que tomamos la mejor decisión, te amo amiga.

También agradezco a la Profesora Edda, que no solo fungió como asesora si no también una guía, compañera y aliada en muchas cosas, gracias por su apoyo, su paciencia y su dedicación, también le agradezco todos los momentos que convivió con nosotras, la quiero mucho Profesora.

Por último hago mención y agradezco a dios por la vida que me otorgo y por el mejor regalo que me pudo dar. Gracias porque me da fuerza para seguir adelante y continuar superándome te amo mi bebe.

Atentamente:

Yalit Guadalupe Rodríguez Alonso

Agradecemos el apoyo otorgado por Conacyt/SEP/SEB para el desarrollo del proyecto de investigación #145735:

“Prácticas de enseñanza de las matemáticas en la educación primaria con mediación de las tecnologías digitales: relación entre las competencias tecnológica, conceptual y didáctico pedagógica”

## ÍNDICE

Resumen	1
Introducción	2
Capítulo 1. Las Tecnologías de Información y Comunicación y su impacto en diferentes contextos	7
1.1 La tecnología	9
1.2 La tecnología y su impacto en algunos contextos	11
1.2.1 Laboral y económico	12
1.2.2 Salud	13
1.2.3 Político	14
1.3 Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación	15
1.4 Tecnologías de la Información y la Comunicación	19
1.5 Tecnologías Digitales	21
1.6 TIC y educación	22
Capítulo 2. Presencia de las TIC en el ámbito educativo	26
2.1 Las TIC en el sistema educativo de México	30
2.2 Proyectos educativos con TIC, en México (Nivel primaria y secundaria)	33
2.2.1 GALILEO	33
2.2.2 Coeeba	34
2.2.3 Red Escolar	35
2.2.4 Secundaria para el Siglo XXI	36
2.2.5 Portal SEPiensa	36
2.2.6 Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT)	37
2.2.7 Enciclomedia	37
2.2.8 Habilidades Digitales para Todos	38
2.2.9 Mi compu	40

2.3 Expectativas y acciones sobre el uso de las TIC en la educación	41
2.3.1 La brecha digital	42
2.3.2 Equipamiento	43
2.3.3 El profesor y la problemática de su nuevo rol ante las TIC	44
2.3.4 El uso de las TIC en los contextos educativos	45
Capítulo 3. La mediación de las TIC en contenidos escolares específicos. Proporcionalidad en 5° Y 6° grados de educación primaria.	49
3.1 La mediación, perspectiva sociocultural	50
3.2 Mediación con TIC	51
3.3 La importancia de la asignatura de matemáticas	53
3.4 La proporcionalidad	60
3.5 Portales educativos	65
Capítulo 4. Método	67
4.1 Planteamiento del problema	67
4.2 Pregunta de investigación	72
4.3 Objetivo Principal	72
4.3.1 Objetivos específicos	72
4.4 Tipo de estudio y diseño	73
4.5 Definición de variables	74
4.5.1 Reemplazo	74
4.5.2 Amplificador	75
4.5.3 Transformador	75
4.5.4 El conocimiento del Contenido	75
4.5.5 Conocimiento Pedagógico del Contenido	75
4.6 Participantes	76
4.7 Escenario e instrumentos	76
4.7.1 Escenario	76
4.7.2 Instrumentos	80
4.8 Procedimiento	83

Capítulo 5. Presentación analítica de Resultados	88
5.1 Resultados	88
5.2 Discusión	146
5.3 Conclusión	152
Referencias Bibliográficas	160
Anexos	172

## RESUMEN

En México, hace más de tres décadas se promueve el uso de las TIC para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en los alumnos de los diferentes niveles educativos a través de sitios web, programas curriculares y compensatorios, propuestas de actividades, entre otros. Sin embargo, las evaluaciones nacionales e internacionales, así como los resultados de investigación en el campo de la Educación Matemática, muestran evidencias de que los alumnos no logran aprender y aplicar en situaciones reales, los contenidos que la escuela propone alcanzar.

Esta tesis tiene el propósito de identificar los usos que a través de sus materiales y actividades, una muestra de sitios web educativos proponen hacer de TIC. Se analizan las actividades que esos sitios web ofrecen para trabajar contenidos escolares de matemáticas - y específicamente de proporcionalidad. El tema se elige porque articula múltiples contenidos de la curricula de aritmética en primaria y ofrece bases importantes para comprender el álgebra y otros temas de matemáticas que se estudian en la educación secundaria y niveles superiores.

Sostenemos que el diseño y/o selección de materiales que esos espacios virtuales ofrecen, expresan una manera de comprender y promover la relación entre el alumno (sujeto que conoce), y el contenido; relación que desde nuestra perspectiva constituye una mediación a través de las actividades cognitivas que se proponen a los alumnos.

Los sitios web estudiados, fueron propuestos por un grupo de profesores que participaron en una investigación más amplia, en la que esta tesis se inscribe. El análisis de las actividades considera las dimensiones de contenido matemático, didáctico y tecnológico, y la categorización propuesta por Hughes (2005), sobre usos de tecnologías.

Dada la amplia oferta en línea que se tiene de recursos y materiales para cualquier tema escolar, se espera que este análisis pueda orientar a los profesores a identificar los aspectos que se promueven, para que aquellos que seleccionen, apoyen los objetivos que se buscan alcanzar.



## INTRODUCCIÓN

Desde la perspectiva de Vigotsky (1979), la mediación que realiza el ser humano a través de los artefactos físicos y culturales (herramientas y signos) es fundamental para el desarrollo en su ambiente natural, y con el orden social y cultural que lo determina. Estos artefactos pueden clasificarse en dos tipos: herramientas y signos. Las herramientas están externamente orientadas y los signos producen cambios en el sujeto que realiza la actividad; es decir, también están orientados, pero internamente.

La utilización de ambos tipos de artefactos propicia en el ser humano el desarrollo de las funciones psicológicas básicas y superiores, como forma de conocimiento. Los artefactos apoyan el desarrollo de la comunicación y transmisión de información, tal como en su momento lo fue: las pinturas rupestres, el lenguaje, la escritura, la imprenta (Belloch, s/a) y actualmente, en la Sociedad de la Información (SI), las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Las TIC han sido generadas por los seres humanos y han impactado los contextos en los que éstos se desenvuelven, generando uno de los mayores cambios en la historia de la humanidad. Como lo sustenta Castells (1997), la información se convierte en la fuente fundamental de la productividad y el poder. Por lo tanto, en el ámbito educativo se han generado expectativas orientadas a potenciar competencias, mediante y para el uso de las TIC, en donde éstas pueden actuar como una herramienta de mediación en el proceso de enseñanza-aprendizaje y así lograr que los alumnos sean partícipes de su conocimiento. Se reconoce que las TIC han provocado un cambio en las prácticas educativas, y en el rol de los sujetos que están inmersos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo que se necesita es conocer más acerca de qué y cómo lo cambian, para poderlo aprovechar a favor de la mejora del aprendizaje.

La presencia de las tecnologías en las aulas no ha cumplido con las expectativas deseadas, pues, como se mostrará durante el desarrollo de este trabajo, muchas investigaciones han encontrado que predominan factores que no propician su adecuada integración. Algunos de ellos son: la infraestructura en ocasiones deficiente y en otras inexistente, incluida la mala o nula conectividad, una limitada formación para hacer uso de softwares especializados; aspectos que participan en la denominada brecha digital, que en ocasiones se expresa en poca preparación de los docentes para la utilización de las TIC y para potenciar sus posibilidades educativas.

En éste último punto, es importante resaltar que un elemento esencial para incorporar a las TIC en el aula de manera que puedan mejorar el aprendizaje, son los profesores. Los maestros pueden propiciar que éstas sean herramientas o signos que apoyen la construcción del conocimiento, y no sean sólo un reemplazo del papel y lápiz, un diseño atractivo visualmente o una posibilidad de agregar variedad en la forma de presentación de los contenidos, manteniendo la misma manera de abordarlos. Así, dos acciones fundamentales que requiere realizar el maestro al incorporar TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje son la elección y el uso que se dé a los sitios web, portales educativos, contenidos en línea, software especializados y actividades. Para el desarrollo de esta tesis se adopta como un referente teórico a Hughes (2005), de quien se recupera la clasificación de usos que se puede propiciar al utilizar las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En esta tesis se elige analizar los portales educativos, o sitios web con propósitos educativos para conocer qué mediación promueven los diseños de dichos espacios, que desde nuestra perspectiva son considerados como instrumentos mediadores entre el alumno y un contenido escolar, que en este estudio corresponde al tema de proporcionalidad. Hacer un análisis de este tipo, es también de suma importancia para el psicólogo educativo, ya que el tema se vincula a conocimientos teórico-metodológicos relacionados con la teoría educativa, el currículum y la institución escolar, que son campo del psicólogo educativo el atender e investigar problemas de la enseñanza escolarizada, desarrollando estrategias que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje, en los que las TIC son factor fundamental de dicho proceso, ya que pueden integrar a los individuos con éxito a la sociedad de la

información, resaltando la importancia de las estrategias de formación y/o actualización de docentes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y lograr que los alumnos realicen una construcción de su conocimiento, con el fin de formar sujetos que puedan desarrollarse en cualquier ámbito.

Por lo antes mencionado, en esta tesis se propone identificar también, desde el uso que se proponen las actividades de los sitios web seleccionados, la perspectiva de aprendizaje de esos sitios de habla hispana que un grupo heterogéneo de profesores utiliza y recomienda. Como se ha mencionado, este trabajo suscribe parte del trabajo desarrollado en el proyecto: “Prácticas de enseñanza de las matemáticas en la educación primaria con mediación de tecnologías digitales”, realizado por académicos de la Universidad Pedagógica Nacional en México, de la Universidad de Granada y de la Universidad de Huelva, en España.

La tesis se estructura de la siguiente manera:

En el primer capítulo, titulado “Breve Historia de las TIC y el impacto en diferentes contextos”, se plantean elementos para la evolución del concepto Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en donde se comienza por describir qué es la tecnología, contextualizando a ésta en la creación de la Sociedad de la Información (SI) y Sociedad del Conocimiento (SC).

También se desarrolla el impacto que han generado las tecnologías en los diferentes contextos en los que se desenvuelve el ser humano (laboral, económico, de salud y el político), por lo que al concepto de tecnología se le han dado concepciones diferentes de acuerdo a la época, y es por esto que se aproxima al primer término denominado Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), citando algunas definiciones así como características que ofrecen distintos teóricos. De la misma forma se aborda el término TIC; en ambas aproximaciones se muestra la trascendencia que ha tenido internet. Por último se revisa qué se plantea cuando se habla de las Tecnologías Digitales (TD). Para el

cierre de este capítulo se incluyen elementos acerca de la integración de las TIC en el contexto educativo.

En el segundo capítulo, nombrado “Presencia de las TIC en el ámbito educativo”, se hace referencia al impacto que tienen las TIC al incorporarse a la educación formal como una herramienta de mediación. Para contextualizar este tema, se describe la historia de cómo las TIC se incorporan e integran a los centros educativos desde un panorama internacional y nacional. El capítulo incluye la descripción de algunos proyectos realizados en México: GALILEO, Coeeba, Red Escolar, Secundaria para el siglo XXI, Portal SEPiensa, Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT), Enciclomedia y Habilidades Digitales para Todos (HDT).

Las TIC, al incorporarse en contextos educativos han generado múltiples expectativas. Por ello en el segundo capítulo también se abordan una serie de investigaciones que tienen puntos convergentes entre las expectativas acerca de las TICy lo que se ha logrado hacer con ellas; se dan algunos elementos para ubicar qué se entiende por brecha digital; así como por mediación, y se ubican sus dificultades; el docente y las problemáticas que enfrenta ante estas herramientas; así como el uso que les da a éstas en el salón de clases.

El tercer capítulo “La mediación de las TIC y la apropiación de un contenido escolar específico. El tema de proporcionalidad en 5º y 6º grado de educación primaria”, se analiza la mediación de las herramientas y los signos desde los planteamientos de la perspectiva sociocultural. Desde esta misma perspectiva se describe la mediación de las TIC para contenidos escolares, específicamente en matemáticas. Se argumenta la importancia de la enseñanza de las matemáticas en el sistema educativo haciendo énfasis en México. También se plantea el tema de proporcionalidad, su trascendencia en el currículo, y la oferta de distintas herramientas TIC, específicamente los sitios web educativos, para su aprendizaje.

En el último capítulo se desarrolla el método, el que se describe el planteamiento del problema, se plantea la pregunta de investigación y los objetivos, se realiza una argumentación acerca del estudio cuantitativo, la definición de variables, la descripción de los sujetos, los instrumentos utilizados y los escenarios. Posteriormente, se desarrolla el apartado de resultados, el cual comprende el análisis de los portales educativos de habla hispana que utilizan los profesores para la asignatura de matemáticas, seleccionando aquellos que tratan el contenido de proporcionalidad, así como la discusión y conclusiones.

Por último se presentan las referencias bibliográficas y anexos.

## CAPÍTULO 1

### LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN Y SU IMPACTO EN DIFERENTES CONTEXTOS

El desarrollo del ser humano está relacionado con la creación de herramientas las cuales le han permitido satisfacer sus necesidades (alimentación, comunicación, vestimenta, etc.) y así poder mejorar sus condiciones; por ejemplo, la creación de herramientas de cultivo, que han facilitado y desarrollado de manera productiva dicha actividad. La creación de nuevas herramientas produce un impacto en la vida del ser humano, en sus entornos, en las relaciones internas e incluso también en sus funciones cerebrales (Vigotsky, 1979). Es posible rastrear este impacto, incluso desde el Paleolítico Inferior (2,500,000 años AC), con el tallado de piedra y madera, para la caza de animales, lo cual ayudó a satisfacer la necesidad de alimentación, y de vestimenta al utilizar las pieles de estos para protegerse del clima. Así, el hombre comenzó a transformar los recursos con los que contaba, en herramientas, con el fin de cubrir necesidades básicas; esta información se conoce a través de su registro en las pinturas rupestres, las cuales entre muchos otros recursos fungieron como medio de comunicación. Lo anterior da cuenta de que el ser humano es un agente social en el que su constante evolución lo lleva a la creación de medios o herramientas que le permiten transmitir información y transformarla en conocimiento, ya que las herramientas permiten potenciar la comunicación humana y crear nuevos saberes.

La primera herramienta del hombre es el lenguaje, que da la posibilidad de la comunicación humana y el desarrollo de conocimientos. De acuerdo con Belloch (s/a) al citar a Adell (1997) Bosco (1995) y Ong (1995), esta comunicación ha evolucionado a través de las siguientes cuatro fases:

#### 1.-El desarrollo del lenguaje oral

Esta primera fase da inicio con el desarrollo del lenguaje oral en los homínidos, se extiende aproximadamente por 500 000 años, dando lugar a una nueva dimensión de la interacción humana, directamente relacionada con el tiempo, puesto que la palabra sólo se produce en un momento concreto, pero permite la acumulación del conocimiento, el cual era memorizado y transmitido de forma verbal por los mayores. Este modo de transmisión de la

información desarrolla una cultura oral, caracterizada por ser aditiva, agregativa, redundante, tradicionalista, centrada en la vida cotidiana, empática, situacional y participativa.

## 2.-La difusión de la escritura

Esta fase se caracteriza por el uso de gráficos y se calcula que da inicio 3 500 años antes de esta era. En un primer momento a través de pinturas rupestres, luego a través de signos, hasta llegar a la escritura actual. Todo esto permitió una independencia en cuanto al espacio y tiempo de la comunicación de información entre el emisor y el receptor. Uno de sus más relevantes rasgos es que posibilitó la acumulación y preservación de los conocimientos para el futuro.

La escritura fue un apoyo para que el conocimiento fuera transmitido a la población en general, lo que produjo un pensamiento más reflexivo, sistemático, libre del contexto y estructurado (Bosco, 1995). Es importante mencionar que en esta fase surgió la necesidad de la alfabetización de la sociedad, por lo que se crearon espacios para la enseñanza de la escritura y la lectura. Con la escritura, se produce el primer proceso de descontextualización en el aprendizaje.

## 3.-La aparición de la imprenta

En esta fase no se produce un cambio de código como en la fase anterior, pero la aparición de esta herramienta es parte fundamental de la comunicación y transmisión de la información, con consecuencias sociales, políticas, económicas, etc. de gran magnitud, que dieron lugar a la cultura moderna. Esto permitió que la difusión del conocimiento fuera más accesible para la sociedad, este es, sin lugar a duda, uno de los avances culturales y sociales más importantes, alcanzado por la mayoría de los países.

La influencia de la imprenta sobre el conocimiento y el pensamiento es revisada por Bosco (1995), donde menciona que los libros se producen con el fin de la comunicación y transmisión del conocimiento, pero éstos se caracterizan por ser lineales, estructurados en disciplinas cohesionadas, permanentes, acumulativas, ordenadas lógicamente, etc. La influencia de este pensamiento lineal se puede comprobar en los fundamentos pedagógicos y en los métodos de enseñanza utilizados

#### 4.-El uso de los medios electrónicos y la digitalización

La digitalización y el uso de los medios electrónicos han permitido la creación de nuevos entornos de comunicación, ya que no es necesario un medio físico; en ellos la información está en un espacio no real mejor conocido como ciberespacio o espacio virtual, en estos lugares la transmisión de información es casi instantánea y a un nivel global. Su influencia impacta los contextos, ya que el uso que hagan de dichas herramientas puede favorecer la comunicación; por ejemplo, el Internet como elemento más representativo de las tecnologías facilita el tratamiento, creación, transferencia y comunicación de la información a nivel mundial.

Esta fase se caracteriza por el uso de tecnologías complejas como las computadoras, los celulares, chips, etc. que permiten el registro de acontecimientos y el avance del conocimiento que al parecer no tiene límites, ya que propician nuevas formas de aprender, comunicar, sentir, relacionarnos y de pensar, y así una forma distinta de actuar sobre el conocimiento, a través de la representación y transmisión de la información (Castell, 2000), es decir mediante el uso de la tecnología.

Desde una perspectiva general estas cuatro fases impulsan la evolución del ser humano, valiéndose del uso de las herramientas-tecnología las cuales le posibilitan nuevas acciones y le demandan poner en acción otros conocimientos. Entre la tecnología y el conocimiento se establece un vínculo importante, ya que mientras se operen cambios en la tecnología se generan cambios en la organización del conocimiento y a su vez, en los procesos cognitivos del ser humano, lo cual puede influir en las prácticas sociales.

##### 1.1 La tecnología

La relación entre la tecnología y el ser humano se vuelve compleja, ya que éste la crea, la transforma y utiliza para ampliar sus sentidos, pero al mismo tiempo, la tecnología lo transforma a él y a su sociedad. la tecnología puede construir y reconstruir saberes, ya que elabora nuevas formas de interacción en la sociedad, por ejemplo los chat o las páginas sociales; en cuanto al conocimiento, crea nuevas maneras de elaborarlo y difundirlo, teniendo como objetivo que el sujeto al convertirse en usuario de las tecnologías desarrolle



una conciencia para que las utilicen de la mejor forma; es decir, obtenga beneficios de éstas para construir aprendizajes (Manovich, 2005).

Cabe precisar que al hablar de tecnología, se hace referencia al concepto denominado por Castell (2000): “El uso del conocimiento científico para especificar modos de hacer cosas de una manera reproducible.” Las tecnologías son herramientas que ayudan y/o apoyan a la persona en la realización de funciones de una manera eficaz y eficiente.

La tecnología, como se ha comentado, surge como resultado de las necesidades del hombre y su sociedad a través de su desarrollo, como un artefacto de mediación sociocultural que permite al ser humano acercarse al conocimiento y entender los procesos sociales, como lo sustenta Vigotsky (1978) quien refiere los dos tipos de artefactos mediadores: herramientas y signos. Las herramientas están externamente orientadas, mientras que los signos producen cambios en el sujeto que realiza la actividad, es decir, éstos están orientados internamente. Tal acción forma parte del desarrollo potencial de las funciones psicológicas superiores (percepción, pensamiento, memoria, razonamiento, solución de problemas) que se propician a través de la interacción social, pues se desarrollan a partir de la enculturación de las prácticas sociales, a través de la adquisición de la tecnología, de sus signos, herramientas y de la educación en todas sus formas, siendo estas funciones las que diferencian a los seres humanos de los animales (Moll, 1993).

El avance exponencial de la tecnología, la mediación entre el sujeto y el conocimiento y su influencia en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores, permiten la incorporación de los sujetos al desarrollo<sup>1</sup> de la Sociedad de la Información (SI) y Sociedad del Conocimiento (SC), entendiendo por SI a una sociedad basada en los avances tecnológicos y SC a la sociedad que considera varias dimensiones de aplicación como lo son; la social, ética y política (UNESCO, 2005). Estos conceptos pueden definir los cambios generados actualmente en toda la diversidad cultural los cuales permiten una identificación con otras culturas. Aunque es importante mencionar que por el momento son términos que aún están en proceso de construcción, de integración y aceptación en las comunidades dedicadas al estudio de estos temas.

---

<sup>1</sup> Proceso por el cuál las personas se apropian de los usos, creencias, tradiciones, etc. de la sociedad en donde se vive

El término SC surge a finales de los años sesenta y a principios de los setenta, siendo en 1969 que Peter Drucker comienza a difundirlo. Cabe resaltar que el término SC está asociado a los estudios sobre el término SI que a su vez tuvo su origen en el desarrollo de la cibernética. El origen de los conceptos SI y SC se remonta a finales de la Segunda Guerra Mundial produciendo un fenómeno de desarrollo científico y tecnológico en las sociedades de economía avanzada o post-industrial, impactando en los diferentes sectores de producción industrial basados en la elaboración de información y conocimientos, que son fundamentales para el crecimiento y desarrollo económico de los países.

Los conceptos de SI y SC, han impactado el desarrollo humano en diferentes contextos, debido al crecimiento y al avance de las tecnologías donde la información es efectivamente un instrumento del conocimiento, pero no es el conocimiento en sí. Así, las tecnologías se convierten en una parte esencial del desarrollo de la sociedad, permiten la difusión de la información, a través de sus avances y transformaciones (Castells 2000).

Cabe destacar que los conceptos SC y SI están en relación directa con las tecnologías, se encuentran en construcción. Los países que cuentan con mayor dominio de conocimiento y tecnología destacan en la actualidad, conformándose como SI y avanzando hacia la construcción de SC, referentes hacia los que la mayoría de los países aspiran. La postura de las autoras es que la apuesta por avanzar hacia la Sociedad de la Información (SI) en perspectiva de construir una Sociedad de Conocimiento (SC), requiere de un decidido impulso desde la escuela, para orientar los sentidos y las formas de uso que se promuevan al incorporar TIC, de manera que contribuyan de manera permanente a establecer las bases para el desarrollo de la Sociedad de Conocimiento.

## 1.2 La tecnología y su impacto en algunos contextos sociales

La tecnología ha provocado un impacto en la sociedad y en sus diferentes sectores (político, económico, cultural, de salud y de educación, por citar algunos), lo cual propicia que se generen nuevas formas de interacción ante el desarrollo tecnológico, el cual está representado por herramientas que pretenden facilitar, permitir un acceso, disponibilidad, envío, representación, comunicación y contacto con la información y el conocimiento. Un gran reto que enfrentan los distintos países es incorporar en sus diferentes sectores el uso

de las tecnologías, llevarlas a los contextos en los que el ser humano se desarrolla amplían las expectativas que socialmente se tienen ante ellas.

### *1.2.1 Laboral y económico*

Sin duda las tecnologías han provocado cambios en la economía, y por ende en el contexto laboral ya que se consideran las encargadas de un incremento en la productividad y en los sectores de actividad empresarial.

En la década de los 90, la integración de nuevas tecnologías al mundo hizo que se invirtiera más en ellas para lograr progresos en distintos contextos como el laboral, el de salud y el educativo, provocando un cambio mundial económico (Finkelievich, 2004), que pretende garantizar una competitividad continua y sostenible, desde una perspectiva tanto macro como microeconómica (García, 2002).

El impacto de las tecnologías en lo económico y laboral ha hecho presente la convergencia digital a través de la fusión de industrias como las empresas de medios que se encargan de la venta de servicios de internet, videojuegos, o bien de las telecomunicaciones que desarrollan el negocio de la telefonía celular y la compra de medios y producción de bienes y servicios en el campo audiovisual; provocando que las empresas, además de ser autónomas, sean parte de un campo laboral amplio y tecnológico (Dussel y Quevedo, 2010).

Dichas empresas pasan a formar parte del auge tecnológico, pero no solo eso sino también conforman ofertas de consumos, teniendo expectativas diversas, y consecuencias que muchos autores abordan acerca de la llamada “aparatólogía” ya que en los últimos 15 años se han ingresado más tecnologías en los diferentes sectores en los que se desenvuelve el ser humano. La convergencia digital influye en la apropiación que tienen los integrantes de la sociedad ante los nuevos aparatos tecnológicos que se ofrecen.

Un aspecto que sobresale en estos contextos es que las tecnologías abren la opción de nuevos empleos, aunque también representan un impedimento para los sujetos que no conocen y no saben utilizar dichas herramientas. Esto ha sido un punto de reflexión y se abre como espacio de oportunidad, por lo que muchas escuelas proporcionan formación

para lograr en los sujetos competencias para que puedan manejar tecnología y tener éxito en su vida laboral (García, 2002).

Por medio de estas tecnologías el intercambio de información se da a muy alta velocidad y a precios más bajos, lo cual impacta al sector económico ya que ahora el internet ha permitido mayor contacto comercial y de negocios. Internet es una herramienta primordial en la sociedad, y ha tenido como consecuencia cambios en los procesos productivos, económicos y laborales.

En México el uso de las tecnologías en las empresas es cada vez mayor, como lo muestra el estudio realizado por Bravo (*et al, s/a*), quien registra que en el 2005 se observó que poco más de la mitad de las empresas tienen computadoras y utilizan internet. Sin embargo, no sólo a las empresas sino también los servicios públicos, han llegado las TIC.

### 1.2.2 Salud

En el contexto de la salud, las tecnologías intervienen como un motor que puede producir un cambio favorable en la calidad de vida de los ciudadanos, debido a que estas herramientas van dirigidas a dar respuestas a la planificación, la información, la investigación, la gestión, la prevención y la promoción en el diagnóstico o el tratamiento.

Aparte de contar con infinidad de servicios que pretenden brindar al beneficiario una mayor comodidad y rapidez en sus trámites, las TIC permiten integrar nuevas herramientas para detectar enfermedades, curarlas, crear artefactos, así como apoyar el desarrollo de nuevas líneas de investigación al igual que la divulgación de nuevos conocimientos.

Las tecnologías modifican las prácticas clínicas, ya que giran alrededor de datos, información y conocimientos, donde el internet se presenta como el contenedor de información para los pacientes o personal dedicado al ámbito de la salud, así como un medio para consultar, ver otras opiniones, apoyo entre pacientes, etc.

Las TIC en el sector salud son reconocidas por las siguientes características: acceso, eficacia, eficiencia, calidad, seguridad, generación de conocimiento, impacto en la economía e integración, donde cada una de éstas se relaciona a los diferentes ámbitos de aplicación,

es decir a los campos de: prevención, diagnóstico, tratamiento, monitoreo, educación sanitaria, gestión de los servicios y comercio electrónico.

Es importante destacar que las características de acceso, eficacia, eficiencia y calidad, ayudan y apoyan a la telemedicina así como a la reducción de las brechas geográficas, debido a que provoca un mayor acceso a los recursos, diagnósticos y conocimientos de especialistas por medio de la interconexión de diferentes centros de salud. Se pretende que diversos servicios como el de la salud, se beneficien cada vez más de la tecnología, a favor de la sociedad que hace uso de ellos.

### *1.2.3 Político*

Las tecnologías sin duda han generado nuevas formas de concepción de la organización social. En el sector político, estas herramientas pueden tener la función de crear nuevos espacios de comunicación más accesible para los usuarios que cuentan con ellas, lo que hace que se replanteen y se generen nuevas formas de participación y organización, se favorezca la obtención de recursos, se creen estímulos y actitudes importantes para la actividad política (Lupia y Philpot 2005 citados por Ballinas, 2011 pág. 20). Un ejemplo de lo anterior es la promoción de iniciativas de participación política por medio de internet.

Con esa finalidad de participación política más activa, las tecnologías en este sector, pretenden crear un vínculo en espacios políticos entre gobernadores y ciudadanos, propiciando que los ciudadanos se expresen y manifiesten sus inquietudes, propuestas y necesidades. Las TIC en este ámbito agregan nuevos canales de intercambio aunque en ocasiones, tienen como característica una comunicación unilateral (Williams y Gulati 2007, citado por Ballinas 2011, pág 31), es decir, el político juega el papel de emisor y el público o usuario de receptor no existiendo el intercambio de papeles.

Una de las expectativas que ha generado la inserción de las tecnologías en este contexto es que los políticos puedan cumplir con los principios de transparencia, rendición de cuentas y participación que exige la democracia y así, con el uso de éstas se busca que las personas puedan interactuar e intercambiar puntos de vista sobre aspectos políticos, convirtiendo así a los usuarios no sólo en espectadores sino también en agentes de opinión. Como lo sustenta Ballinas (2011): “Las TIC permiten una conexión entre gobernados y distintas estancias

públicas y gubernamentales: para los ciudadanos, las TIC aparecen como herramientas atractivas para la participación política” (pág. 20 y 21).

También se destaca que las tecnologías pueden ser democratizadoras, ya que permiten acceso y participación con las mismas oportunidades a los usuarios. Sin embargo, no toda la población puede acceder a las TIC debido al problema de la brecha digital. Otro punto importante a destacar, es que la cultura tecnológica, democrática y participativa de la sociedad, es independiente de la democracia digital, entendida ésta como el sistema a través del cual el ciudadano participa directamente en los procesos gubernamentales, mediante el uso de las TIC, como cliente de los servicios del Estado y como socio en los procesos de toma de decisiones.

En acciones de gestión política, las tecnologías aún no han logrado un impacto notable pues la transparencia, rendición de cuentas, servicios y trámites electrónicos sólo han llegado a unos cuantos y no están mejorando la gobernabilidad (Ballinas, 2011). Se puede concluir que si los gobiernos lograran una cultura de información y uso de las tecnologías, su administración pública será más eficaz y eficiente, y así se puede lograr una democracia más sólida.

Como se ha descrito, la relación que el ser humano tiene con distintos artefactos tecnológicos en diferentes contextos en donde se desenvuelve ha impactado sus formas de vida y sus relaciones interpersonales y con el acceso y producción de conocimiento. Las tecnologías han se han variado en el transcurso del tiempo, denominándose de diferentes formas, en un inicio NTIC, TIC y actualmente TD. Estas se describen en los apartados siguientes.

### 1.3 Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) han modificado las actividades cotidianas y las formas de realizarlas, por ejemplo: enviar un correo, ver TV vía satélite y chatear, son actividades habituales que se han ido incorporando a la sociedad (Meneses 2007) aplicadas y transformadas a través de los artefactos que permiten llevar a cabo dichas actividades.

Las NTIC surgen como resultado de la integración de dos posibilidades técnicas: a) el incremento de la capacidad y la rapidez en el procesamiento de la información, y b) la codificación y transmisión de ésta (Castells, 2000). Se optimiza la comunicación al permitir que los usuarios interactúen entre sí, rompiendo barreras espaciales y temporales que posibilitan comunicar, transmitir y procesar información desde cualquier lugar y tiempo, dando lugar a nuevos escenarios y situaciones de comunicación; un elemento que ha propiciado esto, es la incorporación del internet o red informática, debido a que genera acceso a recursos, servicios e información y es visto como un apoyo a instrumentos técnicos (Meneses, 2007).

Las NTIC han sido definidas desde diferentes aproximaciones:

Martínez (1996)	Todos aquellos medios de comunicación y tratamiento de la información que van surgiendo de la unión de los avances propiciados por el desarrollo de la tecnología electrónica y las herramientas conceptuales, tanto conocidas, como aquellas otras que vayan siendo desarrolladas como consecuencia de la utilización de estas mismas nuevas tecnologías y del avance del conocimiento humano (pág. 102).
Adel (1998)	Conjunto de dispositivos, herramientas, soportes y canales para la gestión, el tratamiento, el acceso y la distribución de la información basadas en la codificación digital y en el empleo de la electrónica y la óptica en las comunicaciones (pág. 3-7)
Cabero (1998)	En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónada, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas (pág.199).

Tabla 1

Conceptos de NTIC, citas textuales.

Estas definiciones plantean que las NTIC son instrumentos basados en la electrónica y la informática, que tienen como función la transmisión y presentación de la información. Se da importancia a la informática, básica para las NTIC, y definida como: la ciencia que se encarga del estudio de la obtención de información por medios automáticos (Fiol, s/f), es decir del tratamiento, procesamiento y análisis de la información.

Un elemento que impactó a las NTIC ha sido el internet o red informática, debido a que genera acceso a variedad de recursos, servicios e información; lo anterior ha suscitado que las definiciones anteriores anexen un nuevo concepto, el de la interacción. A través del Internet se crean nuevos escenarios y situaciones de comunicación por ejemplo; páginas sociales (Meneses 2007).

El Internet, es un sistema que propicia la interacción y la comunicación como lo fue desde sus inicios en 1964, durante la Guerra Fría, en donde el gobierno de los Estados Unidos solicita a la empresa Rand Corporation la elaboración de algún sistema que posibilite la comunicación ante la probabilidad de una guerra nuclear. De ahí surge ARPANET el cual fue un sistema de nodos que conectados entre sí, propició que la comunicación llegará a distintos lugares. Este sistema pretendía diversas maneras para establecer y enviar información ante situaciones específicas.

En 1989 se dio por finalizado el sistema ARPANET aún y cuando a la red de comunicaciones ya estaban unidas redes comerciales y también muchas universidades como nodos que habían originado sus propios sistemas de comunicación y que servían para enviar datos y correos electrónicos. Todo este conjunto de redes de comunicación constituye el origen de lo que se conoce actualmente como Internet.

La interconexión hasta entonces desarrollada con fines no bélicos, pretendía generar nuevas maneras de intercambiar información, inicialmente entre investigadores y científicos de diversos lugares. De esta forma se fueron desarrollando redes que permitían el acceso a más personas, como la red local que constaba de un ordenador que generaba información a cualquiera que lo requiriera, convirtiéndose en un ordenador de servicio central. Ese sistema apoyó el auge de las NTIC. Sin embargo la infraestructura que se requiere para la



incorporación del internet, contribuye a establecer la denominada brecha digital entre países subdesarrollados y países desarrollados. A pesar de que internet tiene como característica ser de dominio público, incluso a la fecha no existen las mismas posibilidades en países o incluso regiones de un mismo lugar, para acceder a esta herramienta.

Las NTIC generan nuevas formas de interactuar con la información y una nueva manera de comunicarla; la escritura, los sonidos y las imágenes pueden ser transmitidas por distintos ordenadores y propiciar la difusión del conocimiento (Coll y Martí 2001).

Meneses (2007), describe las palabras empleadas en el término NTIC: *Nuevas Tecnologías* refiere a instrumentos técnicos creados por medio de la informática, la microelectrónica, los multimedia y las comunicaciones; *Información* alude a las acciones que son posibles de realizar con estos instrumentos, es decir; crear, almacenar, recuperar y transmitir los conocimientos, noticias, etc. denominados datos en variados formatos; y la *comunicación* es el eje central de la interacción entre la información y los usuarios por medio de la interconexión.

Las NTIC no desplazan a las tecnologías anteriores (radio y TV) que fueron utilizadas con el mismo fin, transmitir y representar información. La variante respecto a tecnologías previas, es que se utilizan o se accede a ellas de manera diferente para propiciar nuevas formas de interacción entre la información y los sujetos. Como lo sustenta Meneses (2007), las NTIC pueden provocar un alto grado de interacción entre los sujetos generando una comunidad virtual.

Las investigaciones en torno a las NTIC reportan que este concepto ha sufrido adecuaciones derivadas del propio desarrollo tecnológico, de ahí que NTIC fue sustituido por las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ya que surgía un conflicto con el término "Nuevas" debido a que se le ponía en duda si los instrumentos o herramientas utilizadas realmente eran actuales (Cabero, 1998).

## 1.4 Tecnologías de la Información y la Comunicación

El impacto de la tecnología en el ser humano y en sus contextos sin duda ha propiciado una revolución social y cognitiva como se plantea en el informe “Europa y la sociedad global de la información: recomendaciones al Consejo Europeo”:

En todo el mundo, las tecnologías de la información y las comunicaciones están generando una nueva revolución industrial que ya puede considerarse tan importante y profunda como sus predecesoras. Es una revolución basada en la información, la cual es en sí misma expresión del conocimiento humano. Hoy en día, el progreso tecnológico nos permite procesar, almacenar, recuperar y comunicar información en cualquiera de sus formas (oral, escrita o visual), con independencia de la distancia, el tiempo y el volumen. Esta revolución dota a la inteligencia humana de nuevas e ingentes capacidades, y constituye un recurso que altera el modo en que trabajamos y convivimos.

Dicho informe, muestra un paradigma que gira en torno a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) las cuales llegan como una revolución que impacta los distintos sistemas de organización social y que conlleva nuevas formas de pensar, aprender, conocer, representar y transmitir a otras personas y generaciones conocimientos y aprendizajes adquiridos a lo largo del tiempo (Coll, 2004).

Castells (2000) caracteriza a las TIC como el conjunto convergente de tecnologías, especialmente informática y de telecomunicaciones, que utilizan un lenguaje digital para producir, almacenar, procesar y comunicar gran cantidad de información en breves lapsos de tiempo. De NTIC a TIC se da un avance tecnológico que hace posible distintas formas de relación entre los usuarios, con las NTIC era unilateral, en tanto que con las TIC la comunicación es bidireccional, lo cual ofrece diferentes maneras de obtener conocimiento. Otra aproximación que ejemplifica el desfase entre la tecnología y su uso es la definición que plantea México en la reunión de la CEPAL<sup>2</sup>, cuyos resultados fueron publicados en 2004, donde se plantea:

---

<sup>2</sup> Documento de soporte para el Taller sobre la Medición de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe. Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC) CEPAL/ ICA Santiago de Chile, Noviembre 2004.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación se pueden concebir como resultado de una convergencia tecnológica, que se ha producido a lo largo de ya casi medio siglo, entre las telecomunicaciones, las ciencias de la computación, la microelectrónica y ciertas ideas de administración y manejo de información. Se consideran como sus componentes el hardware, el software, los servicios y las telecomunicaciones (pág. 6).

En adición a lo anterior, se plantea también que las TIC tienen la posibilidad de ofrecer diferentes sistemas de signo es decir, textos, imágenes tanto fijas como en movimiento y sonido; para presentar, transmitir, editar y recrear la información. A partir de estas posibilidades, la importancia de las TIC reside en su impacto de acuerdo al uso que se les da.

Lo anterior propicia un nuevo orden político, económico, industrial, cultural y educativo y ha provocado el cambio más destacado en los últimos años, ya que las TIC son más que una computadora, la informática, y tecnologías de emisión y difusión, pues también funcionan como conexión de sistemas mediante una red que permiten una comunicación interactiva (Bravo, et.al, s/f).

Es importante mencionar que uno de los principales apoyos que han tenido las TIC es la red global o Internet, debido a que ha facilitado no sólo el intercambio de la información sino también la descentralización de ésta y una mayor interactividad entre los usuarios conectados, ya que el internet facilita el acceso a cualquier tipo de información y a servicios sociales en línea de mejor calidad que los tradicionales, por sus características de eficiencia para establecer interconexiones.

La investigación que se ha desarrollado en torno a las TIC identifica características específicas y relevantes, algunas de ellas citadas por Acosta y Riveros (2012) como son:

- Inmaterialidad: refiere a la fuerza que tienen estas tecnologías en cuanto a las características, procesos de accesos y creación de la información.
- Interactividad: una comunicación bidireccional entre los usuarios.
- Interconexión: permite trabajar de forma independiente o interconectada, es decir combinar y ampliar sus recursos.

- Instantaneidad: posibilidad de conectarse entre usuarios, contenidos, instituciones, entre otras cosas, superando las barreras del espacio.
- Elevados parámetros de imagen y calidad de sonido.
- Digitalización: Traducir la información a dígitos
- Capacidad de penetración: impacto en los contextos.
- Nuevos códigos y lenguajes

Todas éstas características cumplen e incluso rebasan las expectativas iniciales del usuario y hacen posibles nuevas formas de comunicación e innovación, mediante el uso de las TIC. Un ejemplo es la posibilidad tecnológica de conectar dos equipos o más a través del internet, lo que supone una diversificación del manejo de las TIC y de la variedad de recursos que ofrecen; la obtención de información de manera rápida y desde cualquier localización geográfica, así como su representación por medio de sistemas de signos que pueden actuar conjuntamente, incluso con elevados parámetros de imagen y calidad de sonido, lo que hace posible la comunicación de la información, así como el proceso de creación de un nuevo conocimiento, con el apoyo de los recursos tecnológicos. Por lo tanto, lo que caracteriza a las TIC es una nueva forma de interactuar con la información y por ende de comunicación entre los sujetos y sus producciones, que propicia una socialización distinta.

### 1.5 Tecnologías Digitales

Las Tecnologías Digitales (TD), ya no se centran sólo en la información y la comunicación, sino también en las formas y presentación de los contenidos para lograr una integración y conexión entre el usuario, el contenido y el dispositivo (cada vez más móvil y menos fijo, como el celular, la laptop, la tableta, etc.).

El concepto TD difiere de el de TIC, ya que en las TD se han integrado aplicaciones de información y comunicación (chat, e-mail, redes sociales, etc.), así como aplicaciones que logran la realización de dos o más actividades para quien utiliza esta tecnología y aplicaciones técnicas y educativas; es decir, programas especializados que apoyan al usuario. Mientras que las TIC son más conocidas por la utilización de software en general, es decir, la presentación de información, hojas de cálculo, etc. y como herramienta de nuevas formas de comunicación, por ejemplo una comunicación digital (Clark-Wilson, Oldknow y

Sutherland, 2011). Por lo tanto, es importante mencionar que las TD tienen aspectos de las TIC pero se incluyen nuevas aplicaciones de información, la realización de multitareas y en particular, programas especializados.

Las TD, tienen un lenguaje propio, así como varias alternativas de presentar la información y comunicarla, lo cual genera que la manipulación informativa por parte de los usuarios también cambie (Tedesco y García, 2007).

Las TD también se apoyan de la red global o Internet, por lo que ahora en las nuevas generaciones de estudiantes (nativos digitales) las TD están presentes desde el inicio de la vida de estos sujetos. Un ejemplo son los medios interactivos, donde es posible comunicarse y participar dando opiniones sobre algunos aspectos o temas, así como la comercialización de los medios digitales (Buckingham s/f). Se puede decir que las TD están inmersas en la vida del ser humano y son necesarias para poder desarrollarse de manera positiva en cualquier ámbito. Éstas han permitido desarrollar nuevas competencias para el aprendizaje en la educación, así como profesionales y laborales en los ciudadanos (UNESCO, 2005). Estas competencias se incorporan como una meta a lograr en las escuelas, por lo que es importante conocer cómo las TD han impactado en la educación formal.

## 1.6 TIC y educación

El desarrollo del ser humano está estrechamente relacionado con sus contextos (sea que éstos tengan una intencionalidad educativa o no), ya que cualquier contexto es un espacio y/o escenario que permiten conocer, aprender, compartir y adquirir conocimientos, es decir se plantea que el ser humano es un ser que se encuentra en constante aprendizaje, en donde los elementos, herramientas e instrumentos que la sociedad le brinde son determinantes, entre ellos se encuentran las TIC. Como se mencionó en los apartados anteriores las tecnologías producen transformaciones en los diferentes escenarios (político, económico, cultural, etc) y generan nuevas formas de comunicar, transmitir, recuperar y procesar información.

Las TIC pueden provocar cambios importantes en cualquier contexto, ya que generan nuevas formas de acceso al conocimiento, de interpretación de la realidad, de participación en la cultura, e incluso en las concepciones de aprendizaje y educación que subyacen a cualquier propuesta que incorpore TIC.

Coll (2009) sustenta que en los escenarios del siglo XXI la educación se convierte en el motor fundamental del desarrollo económico y social, en donde el uso que da a los recursos que se utilizan para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje ocupan un papel trascendental, ya que pueden ayudar a los sujetos a incorporarse con éxito a la construcción de la Sociedad de la Información (SI) y de manera deseable, en la Sociedad del Conocimiento (SC).

Consideramos que la educación -entendida como proceso de transformación compleja y multidimensional-, constituye un elemento decisivo para el desarrollo social e individual. De ahí la importancia de mejorar la calidad y equidad de la educación que se ofrezca, y el gran desafío de diseñar e implementar políticas para la incorporación de las TIC en la educación.

Es importante mencionar que de acuerdo a la literatura revisada, el manejo y uso de las TIC no sólo se aprende dentro del salón de clases sino también fuera de ellos, debido a que ahora son instrumentos que se utilizan en la mayoría de los contextos

Las TIC en la educación pueden ser incorporadas como un instrumento mediador. Chevallar (1991) propone considerar a las TIC, como un agente mediador entre el contenido y el alumno, pues son un puente conector que facilitan la comunicación, la interacción y la transposición del conocimiento del docente a un conocimiento didáctico que pueda ser comprendido por el estudiante.

En el ámbito educativo las TIC pueden ser vistas como un medio de comunicación, expresión y creación. También son fuentes de información, instrumentos para procesar información, un recurso interactivo para propiciar el aprendizaje o un instrumento cognitivo (Marqués, 2000). El mismo autor, plantea que a las ventajas que tienen las TIC son:

- El desarrollo de la iniciativa: el interés de los alumnos es constante debido a la demanda de respuesta del ordenador.
- Aprendizaje a partir de los errores.
- La comunicación entre pares o profesor-alumno.
- Aprendizaje cooperativo.
- Alfabetización digital.
- Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información.
- Mejora de las competencias de expresión y creatividad.
- Fácil acceso a la información de todo tipo y
- Visualización de simulaciones.

Promover estas posibilidades en el uso que le den los profesores y alumnos, a las TIC, puede generar un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Coll, 2004). Como un aspecto adicional, estas herramientas propician un mayor alcance y distribución de la información a los sujetos inmersos en dicho proceso.

Por lo tanto, se puede plantear que las TIC impactan a todos los agentes que participan en el contexto así como programas y planeaciones de las escuelas. En el siguiente capítulo se profundizará en el estudio de algunos aspectos centrales de las TIC en el ámbito educativo, debido a que es un tema central en esta tesis.

Cabe destacar que la integración de las TIC en el sistema educativo formal depende de múltiples factores como lo son la infraestructura, los programas, las condiciones económicas, políticas, curriculares y de formación y actualización de docentes para su integración; los procesos de gestión; la preparación.

La integración de las TIC en el escenario educativo formal mantiene la expectativa de considerarla como una herramienta o signo que favorece la enseñanza y el aprendizaje, tiene además la finalidad de mejorar la calidad en el sistema educativo en general. De cumplirse esas expectativas se generarían cambios profundos en la formación de los estudiantes, logrando competencias no sólo de dominio técnico sino de comprensión conceptual; estas expectativas han sido las que sostienen la inclusión de las TIC en las escuelas como una prioridad a nivel internacional. Un aspecto fundamental es desarrollar en

los ciudadanos elementos que le permitan manejar, apoyarse, ayudar, proponer y generar información y conocimientos a través del uso de las TIC.



## CAPÍTULO 2

### PRESENCIA DE LAS TIC EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

El tema de las TIC y la educación en México y en el mundo ha sido una línea de investigación importante durante varias décadas. Por los avances que las tecnologías han tenido, se ha provocado un impacto en los diferentes contextos en los que se desarrollan los seres humanos; uno de los efectos de esta diseminación ha sido su integración a la educación formal, expresada en los planes y programas de estudio, así como a los materiales de trabajo de los alumnos. En este apartado se indaga, en líneas generales, la presencia que han tenido en el nivel de educación básica en México las TIC.

De acuerdo a la literatura revisada, se puede considerar tecnología a un lápiz, un cuaderno, un pizarrón, así como a las TIC. En esta investigación se describe la presencia de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de la década de los 50, ya que se considera un momento clave en donde los medios audiovisuales (TV y radio) aparecen o tienen mayor auge y constituyen el primer campo de la llamada Tecnología Educativa, al ser los primeros instrumentos o herramientas empleados con finalidades educativas específicas (Vidal, 2006), por ejemplo: ampliar la cobertura de la educación usando la señal de la radio y, posteriormente, mostrando contenidos educativos en la televisión (Sunkel, 2006).

En la década de los 60 y 70 los medios de comunicación aumentaron su influencia en la sociedad, y vincularon a la audiencia con diversos sectores. A partir de estas décadas, se fortalece el desarrollo de la informática a través de la consolidación en los ordenadores con fines educativos, concretamente en aplicaciones como la Enseñanza Asistida por Ordenador (Vidal, 2006).

A pesar de la vertiginosa evolución de las diferentes tecnologías, se distinguen momentos en su desarrollo y en su acceso. Hay características que hacen posible identificar cuatro grandes momentos en el incremento de las TIC y sus modos de integración y uso en el sistema educativo, sin referencia a algún país en específico (UNESCO, 2005).

## 1. Momento Pre-PC

Es importante mencionar que antes de la década de los 80 la informática no estaba presente en las escuelas; sin embargo, comienza a ser un tema estudiado en ese momento, ya que como se hizo mención en el capítulo anterior, se hace posible incorporar los microprocesadores a un mercado más amplio, como consecuencia de su bajo precio y, por ende, se extiende la producción de las llamadas computadoras personales. Con la aparición de los equipos personales de cómputo, la idea de que se podía aprender desde una computadora se generaliza como una posibilidad de enseñanza individualizada (Vidal, 2006). Por las condiciones anteriores, los primeros indicios que se tienen de la incorporación de las computadoras en las escuelas a nivel internacional datan de la década de los ochenta; a partir de estos años se valora a la computadora como un apoyo para el aprendizaje.

En este momento, la inserción de la tecnología está dirigida a la enseñanza de la programación, ya que el uso de la computadora es expresión del impulso de la tecnología en la escuela. Desde esta etapa “PreTIC”, a la computadora se le asigna el papel de promotora de procesos complejos de pensamiento, por lo que surge el interés por crear entornos didácticos de aprendizaje. Un ejemplo destacado es el programa Logo creado Seymour Papert, investigador del Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Con la idea de percibir a la computadora como una herramienta que motive el aprendizaje, la integración de las tecnologías en las escuelas se convierte en un tema de interés y se crean muchos proyectos en todo el mundo para incorporar estas herramientas en el contexto educativo formal; por ejemplo, a nivel internacional, algunos proyectos en esta época fueron:

El programa Centro Nacional para la Enseñanza de la informática (CENEI), desarrollado en Argentina en 1981, que tuvo como finalidad la inclusión de herramientas informáticas en la asignatura de Matemáticas, a partir del tercer año de nivel medio (secundaria). En España se crea en 1985, el proyecto Mercurio y Atenea, programas experimentales que una vez concluida su primera etapa se integraron al programa NTIC, donde se promovía la incorporación gradual y sistemática de medios audiovisuales, sobre todo a través de videos, a los procesos de enseñanza, bajo el supuesto de que con estos recursos se generaba un contexto innovador de enseñanza para cualquier asignatura (Castañeda, 2011). Así, la creación de programas educativos, por medio de las computadoras durante esta etapa

establece, paso a paso, las bases que serán soporte para iniciar el siguiente momento de la incorporación de tecnologías en procesos formales de enseñan

## 2. Momento informático

Es en esta etapa cuando las PC son llevadas a las escuelas. Este cambio es propiciado ante el impacto y la rápida expansión de las computadoras en los diferentes ámbitos de la vida del ser humano, primero en ámbitos laborales y, posteriormente, con la expansión en los hogares de los microprocesadores a un bajo costo. Por un lado, en el ámbito laboral se crea una demanda que consistía en tener empleados competentes para el manejo y uso de las TIC, lo que propició nuevas necesidades de formación para el trabajo. Así diferentes instancias de gobierno comienzan a percibir la importancia de la incorporación de las tecnologías en el sistema educativo formal.

La Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la información (CMSI) y el programa de las Naciones Unidas se centraron en los beneficios que pueden generar las TIC, debido a que eran vistas como un apoyo para la creación del conocimiento (tema principal para la sociedad en general), por lo que la integración de esta tecnología en las escuelas, se convierte en principal fuente de investigación (Sunkel, 2006).

## 3. Momento TIC

Este tercer momento se refiere a la expansión de las TIC en el sistema educativo, condición que se ve beneficiada por la integración de las telecomunicaciones con la informática. Las posibilidades de conexión y el acceso a internet tienen una importancia fundamental para el desarrollo de la tecnología, ya que a través del internet se hace posible el buscar información, en el escenario de la educación a través de enciclopedias en línea, bibliotecas y/o trabajos realizados por otras personas, lo que generó la necesidad de enriquecer las maneras de enseñanza y aprendizaje, además de conjuntar en este momento a las TIC con la educación, a través de la creación de propuestas de aulas en red y proyectos educativos como enciclopedias y colecciones digitales, por ejemplo Wikipedia.

La inserción de las TIC en la educación a través de diversos programas trajo consigo una serie de actividades fundamentales que propiciaron cumplir las altas expectativas que se

tienen al incorporar estas tecnologías a los contextos educativos formales. Es decir, se buscó mejorar y/o darle mantenimiento a la infraestructura en las escuelas (salas de cómputo, proyectores, pantallas, etc.), impulsar la capacitación docente no sólo inicial sino la constante actualización, la innovación tecnológica y pedagógica, así como el replantear las propuestas pedagógicas existentes. Por lo que para muchos investigadores un punto de referencia de este momento, es la necesidad de estudiar al profesor en el contexto de la organización social de la escuela (Grunberg y Summers, 1992).

En el 2003, en las reuniones del grupo de tareas sobre las TIC de las Naciones Unidas se mencionó que era importante la colaboración de la sociedad para lograr una SI y, por ende, el Plan de Acción Regional sobre la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (eLAC), se propone como objetivo cumplir con los aspectos acordados para crear una SI. Este Plan ha tenido muchas versiones, pero todas coinciden en un objetivo principal: integrar a las TIC en los contextos de cada país. A partir de este acuerdo, se crean nuevas políticas que tienen el propósito de facilitar la integración de las TIC en la educación en cualquier contexto.

El plan eLAC 2007 se propuso:

- el acceso a las TIC
- la creación de capacidades, refiriéndose a capacitar a la gente en el manejo de TIC
- el establecimiento de redes de investigación y educación y el desarrollo científico y tecnológico
- la educación electrónica (online).

Estas metas no fueron pensadas inicialmente para el contexto educativo. Fue hasta el 2010 cuando el plan se centró en la educación y las TIC, ya que las TIC eran percibidas como capaces de contribuir a un aumento en la cobertura educativa y, por lo tanto, una mejora en la calidad de este servicio. Así, al asignar mayor énfasis en el entorno, la atención se diversifica a la elaboración de programas de estudio en donde se incorporan las TIC; al acceso o la facilidad de conectividad ya sea en los centros educativos o fuera de ellos; a las capacidades de manejo de los estudiantes y de los profesores de los contenidos a través de los portales, aplicaciones y servicios.

El seguimiento de las metas del eLAC permitió un avance en cuanto al enfoque (fuertemente tecnológico) que se tenía sobre las TIC. El avance consistió en que no sólo se centraba la atención en la infraestructura y el buen equipamiento de las escuelas, sino que también se le dio importancia a promover su manejo y uso. Así, el Plan eLAC aceptado en el 2010 está basado en la capacitación del docente en cuanto a lo tecnológico, además de incluir una aplicación metodológica innovadora de la enseñanza y del aprendizaje, con la utilización de recursos digitales (Sunkel, 2006).

#### 4. Cara al futuro

Esta etapa hace referencia al avance exponencial que tendrán las TIC como herramientas de gran impacto en el contexto socio histórico de desarrollo del ser humano. El escenario educativo puede favorecer la apropiación de las TIC ofreciendo al sujeto un sinfín de habilidades las cuales le permiten adaptarse a nuevos retos, incluso no previstos.

Los cuatro momentos anteriores muestran una visión general de los acontecimientos sobre TIC y educación los cuales sirven como base para el Sistema Educativo Nacional (SEN) y la sociedad, para el desarrollo del tema “TIC y educación en México”. Una iniciativa que sirve de pauta y surge en apoyo a la difusión de conocimientos, a través de los medios de comunicación, es el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) representado por la UNESCO, el cual se incorpora al sistema educativo mexicano en el año de 1956, primero llamado Instituto Latinoamericano de Cinematografía Educativa y después como ILCE, instancia que promueve en los sistemas educativos de la zona, el uso de recursos tecnológicos.

#### **2.1 Las TIC en el sistema educativo de México**

En México, como lo fue en otros lugares del mundo, el primer acercamiento al uso de tecnologías más avanzadas en el sistema educativo formal fue a través de la incorporación de la televisión a la educación secundaria, por ser la TV un medio masivo. Esta modalidad educativa pretendía solucionar problemáticas de la educación en ese nivel, específicamente de alfabetización. Así, en 1965, se integra la televisión a los procesos formales de escolarización. Este medio de comunicación había generado un impacto en la sociedad

mexicana, lo que provocó que el gobierno otorgara mayor interés a una nueva forma de educación; por ello, se realiza en ese mismo año el anuncio de que existirían secundarias en donde las clases serían transmitidas y apoyadas a través del uso de televisores, llamando a este programa “Telesecundaria”. Su propósito fue transmitir e impartir contenidos escolares a más de dos grupos a través de un maestro monitor –mediante una sesión previamente grabada. Los programas abordaban las diferentes asignaturas del currículo de secundaria. Este programa entró en vigor en 1968 por acuerdo del sistema educativo nacional (SEP, 2011).

El programa de Telesecundaria pretendía cumplir con múltiples expectativas, entre ellas la de una educación para todos. Parecía más factible que la educación secundaria llegara a zonas rurales por ese medio, y con ello se cumplía la demanda de estudiantes en este nivel y se evitaba el rezago educativo, ya que el gobierno declaraba no tener recursos para crear escuelas en esas comunidades ni pagar los sueldos correspondientes. Además, estas escuelas apoyarían a mediano plazo el avance económico del país, al tener gente preparada en un nivel más avanzado que el de educación primaria, lo cual podía contribuir a su mejor desempeño en el campo laboral.

El desarrollo de las tecnologías y su impacto en la sociedad, se convierte en una necesidad, ya que su presencia se extiende a múltiples contextos. Se genera la exigencia por parte del mercado laboral y de la sociedad de incorporarlas a la educación, razón por la cual el SEN comienza a realizar programas con TIC. Así, en 1978 se impulsa el uso de computadoras en las escuelas. Un programa que inicia estas acciones es el llamado “Domingos en la Ciencia”, creado en 1982 por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Secretaría de Educación Pública (SEP) y la fundación Arturo Rosenblueth, desarrollado en el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad en la Ciudad de México, en donde el fin era anunciar y generalizar la ciencia de una manera divertida para los niños y jóvenes, de tal manera que les pareciera interesante. Lo anterior permite observar que México, al igual que otros países, estaba en un momento pre-PC. No obstante estos esfuerzos, es importante mencionar que en nivel de educación superior, se tiene el dato de que la primera computadora es instalada en 1958 en la UNAM.

Con la instalación de computadoras, las instituciones educativas apuestan por un gran avance en las escuelas, ya que por medio de los equipos de cómputo se pretendía cumplir con múltiples expectativas acordes con las políticas y perspectivas internacionales de la época, a fin de mejorar la calidad de la educación obligatoria a la que se compromete el estado. La exitosa inserción del sujeto a múltiples y diversificados contextos, contribuye al desarrollo de una sociedad más competente, condiciones que se considera que beneficiarían el progreso del país. En 1984 la UNAM y la Academia de Investigación Científica, organizan en México el “Primer Simposio Internacional de la Computación en la Educación Infantil”; uno de sus objetivos primordiales era promover la reflexión sobre la importancia de la computación en la educación infantil, además de despertar en los alumnos el interés por los lenguajes computacionales de LOGO y BASIC, y probar sus posibilidades de integración en el sistema educativo.

Entre los años de 1985 y 1990, la SEP solicita la colaboración del ILCE para diseñar y probar un modelo pedagógico que permitiera la incorporación de las TIC al sistema educativo con el fin de utilizar la computadora en el aula y, así, familiarizar a los profesores con las tecnologías. Este proyecto incluye la solicitud de apoyo para concluir el equipamiento de computadoras en las escuelas públicas, por lo que surge el programa Coeeba-SEP (Computación Electrónica para la Educación Básica), del cual se hablará en el siguiente apartado, pero se hace mención que este proyecto está contextualizado por el momento TIC.

En 1990, el ILCE presenta los resultados de la investigación sobre los modelos pedagógicos que contenían el uso de computadoras. Derivado de dicho estudio es que en 1994 la SEP decide incluir la asignatura “Educación Tecnológica en Computación” a nivel secundaria, mientras que la UNAM comienza a impartir la materia de “Informática” en el primer año de bachillerato. En este mismo año el gobierno federal crea el programa Red Escolar, que consistía en proporcionar a las escuelas los equipos necesarios de cómputo y medios audiovisuales. En la actualidad este programa es un apoyo para la educación a distancia en las escuelas de educación primaria y secundaria.

En el año de 1995 se crea la Red Satelital de Televisión Educativa (EDUSAT), cuyo objetivo era proporcionar herramientas para el desarrollo de los programas: telesecundaria, educación a distancia para Adultos, educación media superior a distancia y capacitación y actualización a los profesores. Posteriormente, en 1996, el uso del software se da por medio

del programa Secundaria para el siglo XXI, además de empezar a utilizar material digital, dando importancia a la capacitación de los alumnos para que estén a la vanguardia sobre el uso de las TIC y así puedan lograr aprendizajes significativos (SEP, 2008).

El desarrollo, impacto y expectativas acerca de la incorporación de las TIC en el sistema educativo formal produce la creación de proyectos educativos que pretenden mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En México, algunos proyectos que se han llevado o se llevan a cabo para la inserción de las TIC en el sistema educativo formal son: EMAT (Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología), ECIT (Enseñanza de las Ciencias con Tecnología), ECAMM (Enseñanza de las Ciencias a través de modelos Matemáticos), EFIT (Enseñanza de la Física con Tecnología), Enciclomedia y HDT (Habilidades Digitales para Todos) (SEP, 2008), y Micompu. Estos se describen en el siguiente apartado.

## **2.2 Proyectos educativos con TIC, en México (Nivel primaria y secundaria)**

### *2.2.1 Proyecto Galileo*

En 1983, se creó el proyecto Galileo con la participación de la institución Arturo Rosenblueth, la SEP, el apoyo económico de CONACYT y la empresa Control Data. En este proyecto se desarrollaron programas educativos para las asignaturas de matemáticas, física y biología a través de técnicas de simulación y computación gráfica para alumnos de nivel básico, fuera del sistema educativo formal (SEP, 2008).

Sus programas consistían en simulaciones sobre temas de las asignaturas, que permitían a los usuarios ver, escuchar y manipular el material. Un ejemplo de éstos, era un simulador de los satélites y los planetas, en el cual se podía observar la evolución de éstos alrededor del sol, además de poder experimentar y conocer algunos principios de las leyes físicas.

Este proyecto tuvo una gran aceptación, por lo que en 1987 se habían abierto 200 centros, lo que permitía atender a muchos estudiantes. Sin embargo, ya que las computadoras con que contaba Galileo eran de 8 bits, cuando se crearon computadoras con 16 bits el proyecto se vio afectado y se generó una crisis que llevó a su conclusión.



### 2.2.2 Coeeba

El programa Computación Electrónica en la Educación Básica, inicia en 1985, con los objetivos de:

- Introducir la computación electrónica como apoyo didáctico y la enseñanza de la misma en el nivel básico procurando que los contenidos respondan satisfactoriamente a las necesidades del niño y del adolescente, así como a los requerimientos de la sociedad.
- Desarrollar contenidos educativos, con base en una metodología que permita el mejor aprovechamiento de la computación para elevar la eficacia de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. ([http://observatorio.ilce.edu.mx/documentos/ObservatorioILCE\\_AE\\_COEEBA.html](http://observatorio.ilce.edu.mx/documentos/ObservatorioILCE_AE_COEEBA.html)).

Con este enfoque, da inicio la instalación de equipamiento en las escuelas públicas de educación básica, así como los laboratorios de cómputo, para vincular la educación y la investigación científica, la tecnología y el desarrollo experimental con los requerimientos del desarrollo nacional.

También con Coeeba se pretendía elevar la calidad educativa y reforzar la transmisión y recepción de conocimientos en las asignaturas que tenían índices de reprobación elevados, con el fin de mejorar el conocimiento del educando; en beneficio de un alto número de docentes y alumnos.

Coeeba fue la base de otros proyectos que se desarrollaron en otros sectores durante la década de los noventa, ya que este programa fue uno de los primeros proyectos realizados en México que le dio una perspectiva diferente a las TIC; a estas herramientas se les consideró como un apoyo para el aprendizaje de los alumnos por medio del uso que hiciera el profesor para impartir su clase y así elevar el nivel educativo del país.

### 2.2.3 Red Escolar

En 1997 se crea Red Escolar coordinado por la SEP y el ILCE en torno al programa educación a distancia, donde el gobierno federal contribuyó con la infraestructura, equipamiento de computadoras y medios audiovisuales en las escuelas, con el fin de que los alumnos, profesores y personal directivo se aproximaran a la informática educativa y al uso de internet.

Este proyecto está basado en los principios pedagógicos de cooperación y colaboración en el proceso de la construcción del conocimiento, ya que se podían compartir ideas, conocimientos y experiencias; además, se aplicaron estrategias de interacción en el aula y a través de la red. Promovió la incorporación de videos, CD-ROM educativos, televisión e internet en los contextos educativos, con el objetivo de que los centros tuvieran información y contenidos de acuerdo al currículum (SEP).

Red Escolar pretendía elevar la calidad en la educación básica a través de recursos en línea, proyectos colaborativos, cursos, etc. Así este programa benefició a los estudiantes, a los profesores, cuerpos técnico-pedagógicos, padres y directivos ya que se tenía acceso a los programas académicos ofreciendo nuevas formas de abordarlos (SEP). Posteriormente se desarrolla la Biblioteca Digital de Red Escolar la cual serviría como un apoyo al obtener producciones en línea, con lo que se pretendía que los materiales fueran más accesibles a los usuarios.

La finalidad de este programa según la SEP en el documento “Proyecto aula telemática” es:

Llevar a las escuelas oportunidades educativas y materiales relevantes sustentados en el Plan y Programa de Estudios vigentes de Educación Básica, que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje con el apoyo de las TIC; promover el intercambio de propuestas educativas y de recursos didácticos; y recuperar las experiencias que se han desarrollado con éxito en este proyecto, en las escuelas del país (pág. 19).

Actualmente, este programa es una forma de educación a distancia por medio de televisores y computadoras conectadas en red, los primeros están conectados por medio de EDUSAT,

mientras que las computadoras tienen conexión vía internet (SEP). La Red Escolar cuenta con 14 mil escuelas en toda la República Mexicana, promoviendo el uso de Tecnologías para fomentar la comunicación entre los usuarios para la creación de conocimientos, además de atender recursos y talleres en línea para docentes.

#### *2.2.4 Secundaria para el siglo XXI*

Este proyecto inició en 1999, con la participación de la SEP, el ILCE y la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), con el propósito de apoyar los programas curriculares a nivel Secundaria, incorporando un modelo pedagógico para el uso de tecnologías. Sus principales características son: la producción de contenidos de las diferentes asignaturas que se imparten en este nivel, y la producción de recursos tecnológicos como lo eran videos digitalizados, acceso a internet y software especializados para laboratorios que apoyarían la enseñanza de física, química y biología.

Sec 21, como se le conoce a este proyecto, incluye como equipamiento: computadoras, calculadoras gráficas, sensores y simuladores. Además de que busca que las escuelas secundarias tengan acceso a software de uso generalizado, por medio de diferentes componentes tecnológicos, así como el acceso a internet y Red Escolar.

Estos materiales se envían vía satélite a las escuelas para uso de los profesores, quienes disponen de un banco de 330 videos con contenidos de diferentes asignaturas. Cabe señalar que algunas escuelas secundarias a nivel nacional, continúan trabajando con materiales del proyecto

#### *2.2.5 Portal SEPiensa*

SEPiensa fue un portal que sirvió como herramienta de apoyo, ya que integraba contenidos curriculares tanto de instituciones públicas como privadas. Así mismo, este portal hacía posible la formación de comunidades virtuales, con la finalidad de que los padres de familia, alumnos y profesores pudieran debatir sobre alguna problemática y generar una reflexión. Este portal, para fines del año 2104, aún era posible consultarlo en la dirección: <http://www.sepiensa.org.mx/> .

### *2.2.6 Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT)*

En 1997, EMAT se plantea como una iniciativa de la SEP y el ILCE como uno un proyecto de innovación y desarrollo educativo, junto con su proyecto asociado, EFIT (Enseñanza de la Física con Tecnología). EMAT tuvo como objetivos la incorporación progresiva y sistemática de tecnología digital en la asignatura de matemáticas a nivel secundaria por medio de la utilización de software abierto de contenido especializado como: hoja electrónica de cálculo, Cabri-Geometre, Logo, Stella (software de modelación), SimCalcWorlds (software de simulación), así como calculadoras gráficas (TI-92). Se orientó a contenidos de álgebra, aritmética, resolución de problemas y problemas de modelización, apoyado en un sólido modelo pedagógico para mejorar y enriquecer el aprendizaje en esa asignatura. Una de sus líneas más importantes era la formación de los profesores en el dominio de los contenidos mediante el uso de esas tecnologías. Su propuesta se basa en el aprendizaje colaborativo y CAS (Sistema algebraico para calculadoras) (SEP, 2008).

### *2.2.7 Enciclomedia*

Enciclomedia surge en el 2003 y tenía entre sus objetivos, enriquecer los temas del libro de texto en quinto y sexto grados de educación primaria con fuentes de información actualizada y diversas herramientas digitales y recursos digitalizados, para apoyar la construcción de los aprendizajes. Este programa se define como una herramienta pedagógica, que apoya la prácticas docentes para el tratamiento de los contenidos escolares. Por medio de enlaces hipertexto vinculaba los contenidos de los libros de texto gratuitos (digitalizados), con múltiples recursos (audio, videos, imágenes, textos, ejercicios, líneas del tiempo, Enciclopedia Encarta entre otros), actividades interactivas y simuladores producidos en su mayoría ex profeso y otros recuperados de diferentes fuentes e instituciones con el objetivo de clarificar, proponer, ayudar, y favorecer el aprendizaje de los alumnos. Se propuso ofrecer nuevas rutas de acceso al conocimiento a través de nuevos lenguajes audiovisuales, con la incorporación de TIC, creando ambientes atractivos en los que se organizaban temas y conceptos para promover un aprendizaje significativo y generar un ambiente colaborativo entre los alumnos y el profesor. Todas las asignaturas de 5º y 6º grados de educación primaria, contaban con gran variedad de materiales por asignatura.

El modelo de Enciclomedia proponía una manera dinámica de enseñar los contenidos curriculares. Como anteriores programas, la expectativa era lograr una mejora en la calidad educativa de las escuelas primarias públicas y privadas a través de la inserción de la tecnología en el aula, y en el proceso de enseñanza. La herramienta estaba orientada tanto al profesor como al alumno, con el objetivo de:

Contribuir a la mejora de la calidad de la educación que se imparte en las escuelas públicas de educación primaria del país e impactar en el proceso educativo y de aprendizaje por medio de la experimentación y la interacción de los contenidos educativos incorporados a Enciclomedia, convirtiéndola en una herramienta de apoyo a la labor docente que estimula nuevas prácticas pedagógicas en el aula para el tratamiento de los temas y contenidos de los Libros de Texto (documento base de Enciclomedia, 2004, pág. 10)

Para lograr este objetivo se equipó a las escuelas con computadoras, cañón, pizarrones electrónicos y el software del programa, además de capacitar a profesores para el uso de estas herramientas y su modelo.

A la fecha, Enciclomedia ha sido sustituido por otros programas. Sin embargo, las autoras de esta tesis consideramos que se trata de uno de las iniciativas más importantes y de mayor impacto de las TIC en la educación primaria debido a que tuvo una gran cobertura nacional y no sólo centró su interés en la infraestructura. Como EMAT, destacó la importancia de las TIC como herramienta que favorece al aprendizaje de los alumnos y consideró la formación de los maestros como necesaria para mejorar la enseñanza. Su desarrollo también tuvo graves dificultades y tropiezos, que han sido ampliamente discutidos y difundidos.

### *2.2.8 Habilidades Digitales para Todos*

Es una estrategia que continuó con la visión de impulsar un nuevo modelo educativo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida, desarrollar sus habilidades digitales y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento mediante el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

El programa Habilidades Digitales para Todos fue impulsado en la gestión 2006-2012, y pretendía cumplir con el objetivo del programa nacional de educación básica, que buscaba impulsar el uso de las TIC para el apoyo del aprendizaje de los alumnos, así como ampliar las competencias y lograr una buena inserción en la Sociedad del Conocimiento (HDT, 2008).

En este sentido el proyecto HDT en su documento oficial menciona que trata de impulsar: un aprendizaje más sólido, un modelo de gestión escolar en donde toda la comunidad estudiantil participe, la creación de materiales educativos interactivos y flexibles, una buena distribución de equipos de cómputo para uso pedagógico y una formación adecuada para los profesores y directivos sobre las TIC. El objetivo general de este programa en el documento de la SEP, se enuncia así:

Proporcionar elementos sobre el manejo de información que acompañen al proceso educativo, dentro y fuera del aula de las escuelas de educación básica, a efecto de ampliar las competencias para la vida de los estudiantes, favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento y disminuir el porcentaje de alumnos que no alcanzan el nivel básico de habilidades relacionadas con el aprendizaje de todas las asignaturas de los planes de estudio en vigor, especialmente en los conocimientos de Español, Matemáticas y Ciencias de formación integrada. Asimismo desarrollar las habilidades y conocimientos instrumentales que requieren los ciudadanos del siglo XXI, dotando al proceso educativo de contenidos interactivos digitales. (pág. 22)

El proyecto estuvo constituido por seis áreas que son: la pedagógica, de formación continua, la gestión, la infraestructura y la operación. Se propone que estas áreas interactúen entre sí para dar pie a la práctica del programa.

Además de los proyectos federales que la SEP ha promovido durante las más de tres décadas en que se han realizado esfuerzos por mejorar la enseñanza y el aprendizaje con TIC, se han llevado a cabo múltiples programas de alcance local y de duración más corta (derivado de los limitados apoyos presupuestales, el cambio de políticas, las múltiples tareas, etc.). Entre ellos, algunos proyectos como Mi Ayudante UPN, Pregunta, Explora y

Construye y La Cibercultura en la Escuela Primaria, desarrollados por académicos de la Universidad Pedagógica Nacional. Desde el ciclo escolar 2012 se ha implantado en nuestro país el programa MiCompu.

Todos los programas mencionados han buscado mediante las TIC, favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, lograr una mejor calidad educativa en el país, y preparan a los estudiantes en el manejo de esas herramientas, presentes en cada vez más espacios y situaciones de la vida cotidiana, escolar, cultural y laboral. Sin embargo, existen investigaciones que muestran rezagos en este tema, no sólo en México sino también en otros países. La explicación de que los avances no se hayan logrado conforme a lo previsto y deseado, es debido a múltiples factores. Las autoras sostienen que si bien influyen aspectos desde económicos hasta políticos y culturales, la formación de los profesores además de ser necesaria, resulta imprescindible para que la incorporación de las TIC contribuya a mejorar los procesos de aprendizaje en la escuela.

#### *2.2.9 Micompu*

Mi compu es un proyecto aplicado en el año 2014 a la fecha, tiene como objetivos: Contribuir, mediante el uso y aprovechamiento de la computadora personal, a la mejora de las condiciones de estudio de los niños, la actualización de las formas de enseñanza, el fortalecimiento de los colectivos docentes, la revalorización de la escuela pública y la reducción de las brechas digitales y sociales entre las familias y comunidades que integran el país.

También busca que cada alumno de sexto y quinto año de primaria tenga una computadora personal, esto en los estados Colima, Sonora y Tabasco. Dichas computadores traen programas y educativos propuestos por la SEP u otras instituciones dedicadas a la educación

Asimismo, se incluyen programas informáticos para realizar diversas producciones (textos, videos, audios e interactivos). Además de que en este portal se encuentran todos los contenidos de las computadoras portátiles para que los alumnos, docentes y padres de familia de todo el país puedan aprovecharlos.

Existen espacios para colaborar con alumnos de otras escuelas, publicar tus trabajos y compartir tus experiencias para mejorar la colección de materiales.

### **2.3 Expectativas y acciones sobre el uso de las TIC en la educación**

El desarrollo exponencial de las TIC en la sociedad han generado gran cantidad de expectativas que el SEN ha tenido que atender y encausar para la mejora de la calidad educativa a través de su incorporación en la escuela. Así, las TIC en el sistema educativo formal pretenden potencializar el proceso de enseñanza y de aprendizaje a través del desarrollo de diferentes acciones que actúen en conjunto, esperando crear un sistema integral en donde los alumnos aprendan de las TIC y se apoyen de éstas para crear conocimientos; es decir, una perspectiva encaminada no sólo en la adquisición de información sino en la construcción del conocimiento.

El equipamiento en las escuelas es una de las acciones que aproximan a cumplir con las expectativas que se tienen al respecto de las TIC. Sin embargo, generar una transformación en el aula de clases requiere otras acciones, entre ellas, la modificación de prácticas pedagógicas que favorezcan el proceso de enseñanza y de aprendizaje, como lo señala la UNESCO al mencionar que las TIC pueden promover y acrecentar el desarrollo de habilidades y competencias de los sujetos inmersos en dicho proceso es decir, en el profesor como facilitador y en los alumnos favoreciendo la adquisición de habilidades como lo son: la creación y selección de información, autonomía, la capacidad en toma de decisiones, flexibilidad y capacidad de resolver problemas, trabajo en equipo, habilidades comunicativas y tecnológicas.

Sin embargo, las múltiples intenciones y declaraciones -pese a los proyectos impulsados-, no se logra la transformación esperada. Los estudios realizados por Cesar Coll (2004), muestran que la incorporación de las TIC en el sistema educativo, cuenta con grandes expectativas que no se alcanzan por múltiples factores. Desde la perspectiva de las autoras, las expectativas que ha generado la incorporación de las TIC, como portadoras a mediano o largo plazo de una transformación en el sistema educativo que llegue a trascender a diversos escenarios sociales: político, cultural, laboral y de salud y así de como resultado un cambio en el país, sólo podrán cumplirse si existe, además del equipamiento, propuestas articuladas



que atiendan la formación, la profesionalización y actualización continua de los futuros maestros y de los profesores en servicio, en contenidos específicos y en sus didácticas, en donde las TIC estén vinculadas a las formas de aprender.

Los objetivos propuestos por la SEP y otras instancias, al incorporar TIC en la educación formal, aún distan de cumplirse. Esto se observa en las prácticas docentes y en los conocimientos que muestran tener los alumnos. Estas situaciones han motivado a diversos investigadores a realizar estudios que den mayor información en torno al tema de la incorporación de las TIC a la educación formal, para conocer qué está sucediendo y a partir de ello buscar alternativas para alcanzar las intenciones planteadas. La investigación “Prácticas de enseñanza de las matemáticas en la educación primaria con mediación de TD: Relación entre las competencias tecnológica, conceptual y didáctico-pedagógica” del cuál deriva esta tesis, es un estudio de ese tipo.

### *2.3.1 La brecha digital*

Es un concepto que hace referencia a las diferencias de acceso que tienen las personas, regiones y/o países. Un efecto de la diferencia entre quienes aún no tienen la posibilidad de acceder a las tecnologías y quienes sí lo tienen, es que no se pueda potencializar el uso de las TIC (Bravo, et.al, s/f).

Es importante destacar que la brecha digital no sólo existe entre ciudadanos de diferentes países, también entre personas en un mismo territorio, a causa de diferentes factores. Tal es el caso de México en donde esta brecha, a decir de Tello (2008), puede deberse a las diferencias culturales, de ingresos económicos y de edad, este último consecuencia de que los estudiantes, profesionistas y trabajadores que utilizan las TIC tienen entre 19 y 40 años, y las personas de 50 años en adelante no tiene contacto con éstas, o bien si lo tienen es visto como algo nuevo que tienen que aprender a utilizar. Esta investigación considera que un ejemplo podría ser el de algunos profesores al compararse con sus alumnos, pues como lo menciona Piscitelli (2009) al decir que los profesores se encuentran en un conflicto al utilizar estos instrumentos tecnológicos, ya que ellos son inmigrantes tecnológicos y sus alumnos nativos digitales, es decir los alumnos son seres que desde sus inicios de vida han trabajado y utilizado a las TIC.

En cuanto a las dificultades que existen en el uso de tecnologías por zonas geográficas, se puede decir que las regiones con menor acceso a las TIC son los estados del sureste del país. Sin embargo, y siguiendo con Tello (2008), la limitante principal para esta brecha es la diferencia económica que existe entre la sociedad, y que rebasa la ubicación geográfica. En conclusión, tanto la gente de mayor edad, los estados donde el acceso a estas tecnologías es complicado y la gente con menos recursos económicos, son sujetos que tienen y muestran rezagos en cuanto al uso, beneficio y conocimientos de las TIC. Estas diferencias son un elemento que no permite aproximar las expectativas deseadas ante las nuevas tecnologías y la realidad.

### *2.3.2 Equipamiento*

La infraestructura, es una condición para el acceso e incorporación de las TIC, y la escuela requiere disponer de computadoras, conexión a internet, redes, impresora, programas especializados, etcétera para lograr los propósitos que se han descrito. Al respecto, algunas investigaciones refieren que la infraestructura de tecnología en las escuelas es nula, insuficiente, o bien el mantenimiento no es óptimo, tal como lo muestra el estudio que realizó Pelgrum (2001), al mencionar que de los 10 obstáculos para que se integren a las TIC en el ámbito educativo se destaca la falta de equipos en las escuelas o falta de software educativos. Por lo tanto, la deficiencia en cuanto a la infraestructura es una de las acciones que aumentan la distancia entre la realidad y las expectativas de las TIC en la educación.

Desde la perspectiva de esta investigación, la disponibilidad y el mantenimiento de los equipos son un aspecto básico, pero no son estos los fundamentales a considerar cuando se habla de brecha digital, y menos como sustanciales para alcanzar las expectativas que se les asignan como portadoras de un cambio social ya que no es únicamente la disponibilidad a estos recursos, ni el mantenimiento que reciben los programas con los que se cuenta es decir, es necesario todo un trabajo de acciones en conjunto para su óptimo beneficio. Otro aspecto a considerar por las autoras en cuanto a la brecha digital y equipamiento es que ambas condiciones han disminuido, ya que existen reportes diversos, así como experiencias al trabajar en zonas rurales, que evidencian que la población cada vez está teniendo más acercamiento a las TIC. Sin embargo, no se tiene experiencia de cómo utilizarlas con fines educativos; por lo que esta brecha ahora reside en la utilización y no en el equipamiento, como se describe en apartados siguientes.

### *2.3.3 El profesor y la problemática de su nuevo rol ante las TIC*

El profesor ha tenido a lo largo de la historia diferentes pautas de acción de acuerdo a tendencias que han predominado en educación y sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde el paradigma conductista, el profesor asegura el aprendizaje a partir de lo que enseña, y con apoyo de variedad de estímulos y reforzamientos. Su finalidad es transmitir el conocimiento que el alumno se lo apropie.

Desde otras tendencias, el rol del maestro es concebido como facilitador de la capacidad potencial de autorregulación de los alumnos por medio de actividades que permitieran el autoaprendizaje y la creatividad. Esta perspectiva fue modificándose y el maestro fue concebido como el encargado de propiciar en sus alumnos un aprendizaje significativo por medio de estrategias para promover la exploración, la experimentación y la solución de problemas, para así reorganizar sus esquemas mentales. Otras concepciones han promovido que el profesor sea visto como un agente mediador, el cual se encarga de guiar a los alumnos en el proceso de enseñanza y de aprendizaje (Hernández, 1998).

Ubicar al profesor como elemento mediador, con la tarea agregada de incorporar las TIC, ha reorientado las expectativas de su rol. Díaz (2009) sostiene que esta nueva asignación conlleva implicaciones que han influido para que no se cumplan las expectativas. Pretender que los profesores a través de diversas estrategias emergentes dominen y se apropien de las nuevas habilidades tecnológicas, para después enseñar y conducir a los alumnos al desarrollo de habilidades digitales, anticipa el fracaso.

Latapí (2003), sostuvo que: "la sociedad del conocimiento, las tecnologías de la información, los multimedia y las telecomunicaciones otorgarán a su profesión [la del profesor] nuevos significados y roles" (pág. 15). Sin embargo, esto implica adquirir competencias que le permitan enseñar de una manera óptima. Si entendemos por competencias, lo que Philippe Perrenoud (2004) señala como "la capacidad para movilizar varios recursos para hacer frente a un tipo de situaciones" (pág. 8), la pregunta que surge es ¿cómo adquirir dichas competencias?

El desarrollo de competencias que supone un rol de mediador del profesor entre las TIC y los contenidos, parece estar dirigido en dos vertientes. Por un lado, las competencias

tecnológicas que son aquellas encaminadas a las habilidades y conocimientos de las herramientas tecnológicas y, por otro, las competencias pedagógicas que son las que le permiten al profesor potenciar el aprendizaje con recursos tecnológicos digitales. Así visto, el desarrollo de competencias se convierte en un eje importante para la inserción de las TIC. El profesor es una parte esencial para alcanzar las expectativas de mejora educativa, ya que es el encargado de guiar a los alumnos a la construcción del conocimiento, ahora apoyado en las tecnologías, desarrollando nuevas competencias primero en él y después en sus alumnos. Múltiples estudios muestran deficiencias y dificultades de los profesores para desarrollar competencias con la incorporación de las TIC en el aula de clase (Pelgrum, 2002; Coll, 2004; Philippe Perrenoud, 2004; Piscitelli, 2009 y Sunkel, Trucco y Möller, 2011).

Algunas de las dificultades de los docentes se atribuyen a su condición de inmigrantes tecnológicos, ya que han tenido que aprender sobre el tema de las TIC para enseñar a los alumnos, que son nativos tecnológicos (Piscitelli, 2009). Entonces a la brecha digital, tecnológica, económica, generacional y geográfica, en lo general, se agrega la brecha cultural entre el alumno y profesor (Cabero y Llorente, 2006). Pese a lo que los discursos oficiales plantean, si el propósito es, como lo describe Piscitelli (2009), “comunicar y transmitir información por medio de las TIC, logrando en sus alumnos conocimientos con y sobre estas tecnologías”, hay aún un gran camino por recorrer para que los profesores se sientan capaces y utilicen a las TIC con un sentido de construcción del conocimiento. Este camino pasa por el dominio tecnológico, pero no se resuelve sólo con él; abordar su aproximación de manera aislada de los contenidos, si contribuye a concebir que se trata de dimensiones aisladas que a lo más, requieren sumarse.

#### *2.3.4 El uso de las TIC en los contextos educativos*

Al no verse cumplidas las pretensiones de lo que se espera en el sistema educativo formal, se hace necesario reflexionar en las actividades que se están llevando a cabo con las TIC, para ubicar a partir de éstas, el uso que se le asigna a las TIC. Al respecto Cuban (2003) menciona que:

Los hechos son claros. Tras dos décadas de introducción de los ordenadores personales en la nación, con cada vez más y más escuelas conectadas, y billones de dólares invertidos, algo menos de dos de cada diez profesores utilizan habitualmente (varias veces por semana) los

ordenadores en sus aulas. Tres o cuatro son usuarios ocasionales (los utilizan una vez al mes). Y el resto -cuatro o cinco de cada diez- no los utilizan nunca para enseñar. Cuando se analiza el tipo de uso, resulta que estas potentes tecnologías acaban siendo frecuentemente utilizadas como procesadores de textos y como aplicaciones de bajo nivel que refuerzan las prácticas educativas existentes en lugar de transformarlas. Después de tantos aparatos, dinero y promesas, los resultados son escasos (págs. 1-6).

Es decir, incluso si se cuenta con la infraestructura en las aulas, no se cumplen las expectativas de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Al parecer no basta con tener equipos, se requiere que docente adopte un rol que parece complejo por la escasa o nula formación y actualización que ha recibido para incorporar a las TIC al impartir sus clases. Entonces, la escasa y limitada formación y procesos de actualización que reciben los profesores puede ser la explicación de que la incorporación de TIC en el salón de clases les resulte tan compleja. Al respecto, Área (2006) sostiene que no se ve un avance educativo en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje con apoyo de las TIC ya que su uso no es el adecuado por parte de los profesores y de los alumnos; esta condición provoca que se vea afectada la pretensión de hacer un uso técnico-pedagógico de las tecnologías digitales.

El uso de la tecnología por parte de los profesores y alumnos de manera pedagógica, según la UNESCO (2005), es a través de programas como: word, excell, power paint, y con mayor frecuencia por medio de bibliotecas digitales, programas ya establecidos o bien portales educativos en línea. Respecto a considerar que un uso pedagógico, se asocia a emplear herramientas ofimáticas, parece limitado ya que el uso de un procesador de textos no asegura un buen escrito o una clara comprensión de un tema.

En relación con los sitios web que propone UNESCO, el acceso a otras páginas o sitios en línea, en el que pueden consultarse contenidos y servicios, tampoco parece asegurar un mejor aprendizaje. Los sitios web con intencionalidad y/o propósitos educativos son espacios en los que los profesores acceden a contenido y ejercicios con los que pueden apoyarse para planear y desarrollar la clase. Sin embargo, no es clara la fiabilidad de estos sitios, por lo que otro elemento a considerar para incorporar a las TIC en la educación, es que mucha información que se tiene en la web es poco confiable. Muchos proyectos educativos han incorporado las TIC para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se han diseñado a

partir de que alumnos y profesores recurran a los materiales en línea, que pueden ser utilizados fuera y dentro del aula escolar (UNESCO, 2005).

Es necesario analizar la oferta que hacen estos portales, páginas web o ejercicios en línea que se ofrecen a los profesores o alumnos. Indagar si promueven la reflexión, el análisis, la formulación de hipótesis, la argumentación, el conocimiento. Con una primera aproximación se reconoce un alto porcentaje de actividades de ejercitación. Los ejercicios que se proponen plantean para su solución, poca demanda cognitiva (tanto para quien los diseña, como para quien los emplea). Los ejercicios no llevan a los sujetos a un cuestionamiento de lo que conocen, sus instrucciones son fáciles de entender y realizar, además de que su uso no requiere de mayor dominio técnico, e incluso realizarlos requiere poco tiempo. En general se logra un aprendizaje memorístico, como consecuencia de la repetición (Bosco, 2002). Un estudio realizado por Coll (2009), muestra que el uso que el profesor y el alumno le dan a las TIC es limitado y poco innovador, debido a que las utilizan para: buscar información, preparar las clases, escribir trabajos, hacer presentaciones en clase, poner ejercicios de repetición, etc., y no como herramienta para la construcción del aprendizaje.

La formación del profesor que emplea TIC requiere considerar las dimensiones tecnológica, de contenido específico y de la didáctica que con las TIC y otros recursos pueden contribuir al aprendizaje de cada contenido, como se argumenta y evidencia con los resultados preliminares de la investigación “Prácticas de enseñanza de las matemáticas con mediación de tecnologías digitales” (Sandoval y Jiménez de la Rosa, 2015, en proceso). No obstante, tan sólo respecto a la componente tecnológica, Sunkel, Trucco y Möller (2011) exponen un dato de la CEPAL acerca del porcentaje de los docentes que han contado con capacitación básica para el uso de las TIC (47% en promedio, de los docentes de los países que contaban con información). Mientras que el estudio “Inserción de TIC en la formación inicial docente: barreras y oportunidades” (Silva y Astudillo, 2012), plantea que los profesores sostienen que se requiere una capacitación en tecnología pertinente a las necesidades pedagógicas o curriculares, así como una preparación en las estrategias metodológicas para el uso de las tecnología.

Ya que consideramos necesario ampliar la mirada para buscar documentar el problema, elegimos analizar el uso que hacen los profesores de las TIC, descentrándonos del análisis de dominio en el manejo técnico, y analizar los usos posibles que se hacen de dichas

herramientas. Recuperamos para ello la categorización que hace Hugues (2005), que si bien fue propuesta para analizar contenidos de enseñanza de la lengua, Sandoval y Jiménez de la Rosa (ibídem) han adecuado y ampliado para el análisis de los usos que se hacen al enseñar matemáticas.

- Reemplazo: las TIC se emplean para realizar actividades similares a las que se proponen con otras tecnologías preexistentes en el aula como el lápiz y el cuaderno o el libro de texto.
- Amplificador: las actividades con TIC se diversifican y complementan con recursos digitales multimedia, sin cambios en las prácticas de enseñanza,
- Transformador: mediante las TIC se promueve el desarrollo de esquemas mentales, se modifican sustancialmente las prácticas de enseñanza y las situaciones para el aprendizaje, para propiciar la construcción de conocimiento.

Para este análisis aprovechamos el planteamiento de Loredó, García y Alvarado (2008), respecto a que para propiciar la construcción del conocimiento en los alumnos, la incorporación de la tecnología requiere ser acorde al contenido, la estrategia didáctica y los procesos de aprendizaje. También es importante plantear que la tecnología transforma a los sujetos y los usuarios de acuerdo a su uso, pero que con el uso que de ella se hace, los usuarios también la modifican.

## CAPÍTULO 3

### **LA MEDIACIÓN DE LAS TIC EN CONTENIDOS ESCOLARES ESPECÍFICOS. PROPORCIONALIDAD EN 5° Y 6° GRADOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

En el análisis de los capítulos anteriores se hace referencia a los cambios y avances de las TIC, a las expectativas que tanto las instituciones como los diferentes actores sociales generan cuando dichas tecnologías se incluyen en el sistema educativo formal, entre los puntos principales, así como a algunas de las características de los proyectos educativos que han incluido esas tecnologías. Asimismo, se ha reiterado que el uso de las TIC depende de múltiples factores: sociales, económicos, políticos, entre otros, por lo que su impacto en el aprendizaje no es directo ni lineal, sino diverso, multifactorial y por tanto difícil de medir.

Con todo y estas consideraciones, las autoras de esta tesis sostienen que promover el desarrollo del sujeto implica favorecer el tránsito -a decir de Vigotsky-, de procesos elementales de pensamiento a otros procesos que dicho autor nombra como superiores. A saber: las funciones mentales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social, se determinan por las formas de ser de la sociedad, por lo que son mediadas culturalmente, un ejemplo de éstas son: atención voluntaria, memoria lógica, pensamiento verbal y conceptual, emociones complejas, entre otras. Desde esta perspectiva, una de las funciones primordiales de la escuela sería propiciar la construcción del conocimiento en los alumnos, de “desarrollar las actividades básicas de abstraer, de pensar sistemáticamente, de experimentar y de colaborar” (Bustelo, 1993). Si así se concibe el sentido de la enseñanza formal, las TIC son herramientas que pueden contribuir a lograr esos propósitos, desde las fases de inmersión inicial de los individuos a su uso.

Las TIC no resuelven con su presencia los problemas conceptuales ni didácticos de una experiencia de enseñanza. Si la intención es crear un andamiaje (siguiendo la metáfora de Brunner) para que los alumnos puedan construir sentidos y nociones sobre un contenido escolar, las TIC pueden tomar diferentes funciones en el salón de clases, y sería deseable que pudieran ser un instrumento mediador, adoptando la descripción que se da desde el paradigma sociocultural, a esta noción.



Con base en las consideraciones anteriores, las autoras plantean en este capítulo, las nociones que dan soporte a las categorías de análisis que se emplearon al interpretar la información que ofreció un grupo de maestros de educación primaria, sobre sitios que consultan y recomiendan para tratar con TIC, contenidos de matemáticas de la enseñanza primaria.

### **3.1 La mediación, perspectiva socio-cultural**

Desde el fundamento epistemológico del constructivismo, surge el paradigma sociocultural desarrollado por L.S.Vigotsky en 1979. Este paradigma se fundamenta en la relación entre el sujeto y el objeto de conocimiento, ya que desde la perspectiva Vigotsky el sujeto aprende en interacción a través de la mediación, a partir de dos ámbitos:

- La intervención en el contexto sociocultural
- Los artefactos socioculturales que ocupa el sujeto cuando conoce el objeto.

En este paradigma, el contexto social desempeña un papel fundamental y determinante en el desarrollo del sujeto; sin embargo, también sostiene que ambos, sujeto y contexto, se influyen mutuamente. Al actuar sobre los objetos el ser humano utiliza instrumentos de naturaleza sociocultural que son básicamente de dos tipos, herramientas y signos. Así, tanto las herramientas como los signos, fungen como instrumentos de mediación en el proceso de desarrollo humano. Al participar en prácticas sociales el individuo se apropia de instrumentos socioculturales, en este caso, de las TIC.

El alumno se concibe como un ser social resultado y partícipe de las diferentes interacciones con otros con los que participa en su vida escolar y extraescolar. El profesor es entendido como un ser mediador entre el conocimiento y los procesos de apropiación, guía la enseñanza en un contexto de prácticas y medios socioculturalmente determinados (Hernández, 1998). Tomando nuevamente como referente la perspectiva teórica de Vigotsky, se plantea que el sujeto a través de la actividad mediada y la interacción con el contexto y sus iguales, tiene la oportunidad de modificar sus esquemas y lograr su desarrollo, en beneficio de sus propias funciones psicológicas superiores y de conciencia.

La perspectiva sociocultural describe la construcción del conocimiento como un proceso complejo que relaciona al alumno, al profesor y al contenido, dentro de un ambiente social determinado. La mediación es un elemento fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y un proceso cuyo propósito es el cambio interno de las representaciones mentales de los alumnos sobre los contenidos que se proponen aprender. El papel fundamental no es el del profesor ni el alumno sino la mediación entre estos sujetos a partir de herramientas y signos (Coll, Mauri y Onrubia, 2008). La postura que retoma Moll (Vigotsky, 1993) plantea que la educación comprende el desarrollo integral del sujeto, en ello, la comunicación, el lenguaje, la comunicación y la mediación son fundamentales.

### **3.2 Mediación con TIC**

De acuerdo a la indagación de referentes teóricos realizada por las autoras, las TIC son creaciones de la sociedad de las que ésta se ha apropiado mediante un proceso de mediación con el entorno. Las TIC pueden producir nuevas formas de interacción, de comunicación, de pensar, y de actuar que se adoptan por la sociedad y deben ser enfrentadas al encontrarse ante dicho cambio. Cabero y Román (2008), mencionan que las TIC son herramientas que transmiten información, por lo tanto, pueden propiciar la interacción entre usuarios y contenido para así desarrollar la construcción del conocimiento, es decir, aprendiendo con las TIC y no de ellas. De acuerdo con estos autores, resulta necesario el dominio de dicho artefacto para así cubrir las expectativas orientadas al ámbito educativo, a través de la modificación de las prácticas pedagógicas. Consideramos por tanto, que el uso que se les dé a éstas herramientas tiene un papel esencial en el aprendizaje.

Otra perspectiva respecto a la mediación con artefactos y herramientas en el ámbito educativo, es la propuesta por Rabardel (1995) quien plantea que los artefactos mediadores pueden ser cualquier herramienta, objeto o material de acuerdo a la necesidad y ocupación que le dé cada persona; es decir, lo que para una persona es un elemento mediador para otro puede significar sólo un artefacto. Por lo tanto, los instrumentos mediadores tienen sentido cuando existe un vínculo significativo entre el sujeto y el instrumento (Verillon y Rabardel, 1995).

De acuerdo con lo expuesto a lo largo de los dos apartados anteriores, se destaca que las TIC pueden tener el rol de instrumento mediador, ya que su desarrollo ha llevado a impactar cada uno de los contextos en los que se desenvuelve el ser humano y se han convertido en una herramienta utilizada por la mayor parte de la sociedad. El profesor puede incorporar las TIC para propiciar que el alumno sea el constructor de sus conocimientos, y así considerar a las TIC como una herramienta, o bien un signo para la modificación de los esquemas y construcción del conocimiento, que promueve habilidades y competencias en los alumnos.

Desarrollar habilidades o competencias en los alumnos siguiendo la postura de utilizar a las TIC como instrumento mediador en los salones de clase, requiere que éstas pasen de ser percibidas como objeto a instrumento que media, como lo refiere Rabardel (1995). Al hablar del proceso de génesis instrumental, que consiste en que los artefactos contribuyen a que los sujetos incorporen nueva información a su estructura mental (esquemas de utilización y de exploración), hasta lograr que las herramientas se conviertan en instrumentos mediadores. Es importante resaltar que para lograr lo anterior se trabaja en dos direcciones: la instrumentalización y la instrumentación.

La instrumentalización se presenta cuando el sujeto logra conocer las propiedades físicas del artefacto, es decir descubre sus potencialidades y bondades por lo que este proceso se da desde un punto de vista externo, donde la persona aprende a utilizar el artefacto en sí mismo, por lo que se convierte en un punto clave para la siguiente fase, la cual Rabardel (1995) denomina instrumentación. En ésta, el sujeto, con ayuda del instrumento, podrá tener un desarrollo o apropiación de esquemas de acción y aprendizaje en forma reflexiva.

Otra perspectiva acerca de la instrumentación es la referida por Verillon y Rabardel (1995), es la llamada IAS (Instrumental Activity Situations) o teoría de Situaciones de la Actividad Instrumentada, la cual considera la triada: sujeto, objeto e instrumento, donde el artefacto sufre esta transformación a instrumento. La aproximación se complementa con el planteamiento de Coll (2004): las TIC pueden apoyar y potencializar su desarrollo, sólo si predomina un adecuado uso mediado por los tres elementos básicos: el profesor, los alumnos y los contenidos inmersos en dicho proceso.

Coll (2009) refiere que las TIC por sí solas no producen un cambio, y puntualiza que la llamada brecha digital es propiciada por la capacidad de uso, y no por el acceso que se tiene

al servicio. Por lo que la infraestructura no asegura un cambio, ya que la importancia de la inserción de las TIC no reside únicamente en ser tecnología (debido a que los seres humanos desde siempre han utilizado herramientas), sino en que las TIC permitan generar espacios que incorporen sistemas de comunicación que potencialicen la capacidad de representar, transmitir, procesar y compartir información (Coll y Martí, 2001).

### **3.3. La importancia de la asignatura de matemáticas**

Como lo refiere Douglas (1982) las matemáticas son indispensables y su uso es fundamental para subsistir, ya que están presentes en la vida cotidiana del ser humano, sin importar oficio, cultura y edad esto es, lo que define como “matemáticas de la vida corriente” (pág.443). Además, el autor menciona que las matemáticas son utilizadas de manera automática y en algún punto su uso se vuelve común por su aplicación proactiva en intercambios de compra-venta; por ejemplo, pagar el autobús, pagar ropa, leer información, etc. Las relaciones lógicas tienen un papel fundamental, ya que solamente aquella persona que reconozca las reglas lógicas puede entender y realizar adecuadamente incluso las tareas matemáticas más elementales (Nunes y Bryant, 2005).

Por los procesos de reflexión, abstracción, generalización, entre otros...etc. que desencadena la asignatura de matemáticas en los sistemas educativos de cada país, la enseñanza de esta disciplina tiene un lugar estratégico en la formación planteada en los currículos de diversos países, lo cual incluye una participación sustancial en la carga de horarios semanal (Terigi y Wolman, 2007). La importancia de incluir a las matemáticas en la currícula reside en que éstas tienen la función de establecer las bases del razonamiento, así como la construcción no sólo de los conocimientos matemáticos, sino de cualquier otro contenido de otras asignaturas del plan de estudios, ya que son un medio privilegiado para desarrollar las capacidades cognitivas que pueden transferirse con mayor facilidad a otros dominios del aprendizaje (Cantero, 2010).

En el caso de México, para el SEN la asignatura de matemáticas es relevante en la currícula de educación básica (preescolar, primaria y secundaria) ya que esta etapa se considera fundamental para la formación de los sujetos, para orientar a los alumnos a potenciar su pensamiento matemático. La Secretaría de Educación Básica, en el plan de estudios 2009,

establece en el mapa curricular la enseñanza de contenidos matemáticos desde el nivel de educación preescolar, como lo muestra la siguiente tabla:

MAPA CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN BÁSICA

CAMPOS FORMATIVOS PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA	PREESCOLAR			PRIMARIA						SECUNDARIA			
	1*	2*	3*	1*	2*	3*	4*	5*	6*	1*	2*	3*	
Lenguaje y comunicación	Lenguaje y comunicación			Español						Español I, II y III			
		Asignatura Estatal: lengua adicional***		Asignatura Estatal: lengua adicional***						Lengua extranjera I, II y III			
Pensamiento matemático	Pensamiento matemático			Matemáticas						Matemáticas I, II y III			
Exploración y comprensión del mundo natural y social	Exploración y conocimiento del mundo			Exploración de la Naturaleza y la Sociedad*	Ciencias Naturales*				Ciencias I (énfasis en Biología)	Ciencias II (énfasis en Física)	Ciencias III (énfasis en Química)	Tecnología I, II y III	
	Desarrollo físico y salud				Estudio de la Entidad donde Vivo*	Geografía*		Geografía de México y del Mundo		Historia I y II			
						Historia*		Asignatura Estatal					
Desarrollo personal y para la convivencia	Desarrollo personal y social			Formación Cívica y Ética**						Formación Cívica y Ética I y II			
				Educación Física**						Orientación y Tutoría I, II y III			
	Expresión y apreciación artística			Educación Artística**						Educación Física I, II y III			
									Artes: Música, Danza, Teatro o Artes Visuales				

\* Incluyen contenidos del campo de la tecnología. \*\* Se establecen vínculos formativos con Ciencias Naturales, Geografía e Historia. \*\*\* En proceso de gestión.

Tabla 2

Fuente: Plan de estudios 2009

<http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/primaria/plan/PlanEstEduBas09.pdf>

La asignatura de matemáticas es una de las materias con una mayor cantidad de horas asignadas, como lo muestran las siguientes tablas distribuidas por grados escolares.

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO PARA PRIMERO Y SEGUNDO GRADOS DE PRIMARIA		
ASIGNATURA	HORAS SEMANALES	HORAS ANUALES
Español	9	360
Asignatura Estatal: lengua adicional	2.5	100
Matemáticas	6	240
Exploración de la Naturaleza y la Sociedad (Ciencias Naturales, Geografía e Historia)	2	80
Formación Cívica y Ética	1	40
Educación Física	1	40
Educación Artística	1	40
<b>TOTAL</b>	<b>22.5</b>	<b>900</b>

Tabla 3

Fuente: Plan de estudios 2009

<http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/primaria/plan/PlanEstEduBas09.pdf>

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO PARA TERCER GRADO DE PRIMARIA		
ASIGNATURA	HORAS SEMANALES	HORAS ANUALES
Español	6	240
Asignatura Estatal: lengua adicional	2.5	100
Matemáticas	5	200
Ciencias Naturales	3	120
Estudio de la Entidad donde Vivo (Geografía e Historia)	3	120
Formación Cívica y Ética	1	40
Educación Física	1	40
Educación Artística	1	40
<b>TOTAL</b>	<b>22.5</b>	<b>900</b>

Tabla 4

Fuente: Plan de estudios 2009

<http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/primaria/plan/PlanEstEduBas09.pdf>

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO PARA CUARTO, QUINTO Y SEXTO GRADOS DE PRIMARIA		
ASIGNATURA	HORAS SEMANALES	HORAS ANUALES
Español	6	240
Asignatura Estatal: lengua adicional	2.5	100
Matemáticas	5	200
Ciencias Naturales	3	120
Geografía	1.5	60
Historia	1.5	60
Formación Cívica y Ética	1	40
Educación Física	1	40
Educación Artística	1	40
<b>TOTAL</b>	<b>22.5</b>	<b>900</b>

Tabla 5

Fuente: Plan de estudios 2009

<http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/primaria/plan/PlanEstEduBas09.pdf>

En las tablas 3, 4, 5 se observa que la asignatura de español es la que cuenta con mayor carga de horas y en un segundo término la de matemáticas, estas asignaturas, son y han sido un foco de interés para las investigaciones por lo que también se ha evaluado el aprendizaje de estas en los alumnos; sin embargo, pruebas como Excale (2009) o PISA (2009) muestran el bajo logro que existe en matemáticas a nivel básico.

Tal como lo sustenta Guzmán (2007), las matemáticas deberán ser transferidas a otros problemas de la ciencia, de la vida cotidiana y por último, preparar a los alumnos para los nuevos retos de la tecnología con las matemáticas, así con las expectativas que giran en torno a las TIC se pretende que éstas contribuyan a disminuir el índice de reprobación, ya que pueden propiciar nuevos espacios para la enseñanza y aprendizaje de los contenidos escolares, siguiendo con ésta línea, también en la enseñanza de las matemáticas, sin olvidar que las TIC deben ser desarrolladas con un uso transformador .

Boyer (1995) sustenta que las matemáticas y las TIC tienen un vínculo estrecho al mencionar que en el sentido de la investigación y el desarrollo, es difícil concebir la innovación tecnológica sin la presencia de las matemáticas y sus métodos. Compartimos la postura de Boyer, ya que consideramos que en la enseñanza de las matemáticas, las TIC ocupan un papel fundamental, ya que pueden promover la comprensión de relaciones lógicas, la apropiación del lenguaje matemático y la aplicación de estas relaciones y lenguaje a diversas situaciones. La investigación de Sandoval y Jiménez de la Rosa, sostiene que las TIC en la enseñanza de las matemáticas son: medios de expresión, sistematización, generalización y argumentación; que promueven el desarrollo del pensamiento matemático.

La OCDE/PISA (2003) define como competencia matemática: “la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas al tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas matemáticos en una variedad de contextos” (pág. 5). La SEP (2009) en México, específicamente respecto a la competencia matemática, describe que está relacionada con el ser capaz de hacer, vinculado con el cuándo. En este sentido Chamorro (2003) plantea que ser matemáticamente competente implica: 1) comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas; 2) desarrollo de destrezas procedimentales; 3) pensamiento estratégico: formular, representar y resolver problemas; 4) habilidades de comunicación y argumentación matemática, y 5) actitudes positivas hacia las situaciones matemáticas y a sus propias capacidades matemáticas.

Las TIC en el proceso de enseñanza y de aprendizaje en la asignatura de matemáticas, pueden ser utilizadas como amplificadores del conocimiento matemático (hacer cálculos más rápidos) o como instrumentos psicológicos que propician una reorganización cognitiva (Moreno, 2002). Investigaciones realizadas por Laborde (2002) y Balacheff y Kaput (1996), indican que cuando los profesores o los alumnos utilizan a las TIC como un instrumento de mediación en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, se genera un vínculo importante entre el usuario y el software o la herramienta a utilizar, creando un ambiente de aprendizaje que no se ve en los contextos habituales (salón de clases sin uso de TIC) mejorando el aprendizaje matemático del usuario o alumno.

Lo anterior sustenta, desde la perspectiva de las autoras de esta tesis, que las TIC pueden apoyar el proceso de enseñanza y de aprendizaje de contenidos matemáticos si son



utilizadas como una herramienta mediadora y de uso transformador. A lo anterior se agrega otra condición necesaria para la construcción del conocimiento matemático en los alumnos, el dominio de los contenidos escolares por parte del maestro. Ball, Hill y Bass (2005) refieren que la calidad de la enseñanza de las matemáticas depende del conocimiento que los profesores tienen del contenido, los cuales, a su vez, requieren conocimientos específicos. Para enseñar matemáticas Hill, Ball y Schilling (2008, p.377), proponen el modelo de conocimiento matemático para la enseñanza que se compone de dos grandes categorías con sus correspondientes sub-categorías:

## 1.-Conocimiento del Contenido

1.1 Conocimiento Común del Contenido

1.2 Conocimiento Especializado del Contenido

1.3 Conocimiento en el horizonte matemático y

## 2.- Conocimiento Pedagógico

2.1 Conocimiento del Contenido y de los Estudiantes

2.2 Conocimiento del Contenido y de la Enseñanza y

2.3 Conocimiento del Currículo.

El Conocimiento Común del Contenido refiere al conocimiento que es adquirido en la escuela o bien a largo de la vida. Es aquel conocimiento que se pone en juego para resolver problemas matemáticos, operar correctamente y aplicar tanto definiciones como propiedades.

El Conocimiento Especializado del Contenido posibilita a los profesores para participar en tareas de enseñanza, específicamente en formas de representar las ideas, proporcionar explicaciones matemáticas precisas y adecuadas, poner en práctica modelos y visualizar, examinar o comprender métodos excepcionales de resolución de problemas.

El Conocimiento en el Horizonte Matemático, hace referencia al conocimiento de las relaciones que existen entre los contenidos matemáticos y al avance gradual del aprendizaje en los distintos niveles y asignaturas escolares.

Dentro del dominio de Conocimiento Pedagógico del Contenido, las autoras citadas definen el Conocimiento del Contenido y de los Estudiantes como el “conocimiento del contenido que se entrelaza con el conocimiento de cómo los estudiantes piensan, saben, o aprenden un contenido particular” (p.375); es decir, es el que se utiliza en tareas de enseñanza que comprometen atender un contenido específico y aspectos particulares de los alumnos. También implica el conocimiento de los errores comunes de los alumnos y dificultades más comunes, las concepciones erróneas, las estrategias que se pueden utilizar, etc.; todo ello permite que el profesor tenga la capacidad de valorar la comprensión del alumno y saber cómo es el desarrollo de su razonamiento matemático (qué aprende primero, tipos de problemas a la edad correspondiente).

Por otra parte el Conocimiento del Contenido y la Enseñanza es resultado de la integración del contenido matemático y el conocimiento de la enseñanza de dicho contenido. Abarca conocer y construir las formas de enseñanza, identificar y utilizar materiales, así como seleccionar tareas de enseñanza, a través del razonamiento de los estudiantes y las estrategias utilizadas por ellos, con el fin de tratar y corregir sus concepciones erróneas.

El Conocimiento del Contenido se refiere al conocimiento de los objetivos, contenidos, orientaciones curriculares, materiales y recursos disponibles para la enseñanza, los cuales proporcionan al profesor guiar su práctica y, así, seleccionar las tareas adecuadas para el aprendizaje.

De acuerdo con el modelo de Hill, Ball y Schilling (2008), se concluye que las distintas estrategias de enseñanza para explicar y representar los contenidos matemáticos en el salón de clase dependen de la profundidad y amplitud, de la comprensión conceptual del contenido especializado y común y de horizonte y de currículo y del conocimiento que se tenga de los estudiantes, y de la enseñanza. La enseñanza desde la perspectiva que plantea Ball y con la cuál coincidimos, requiere estar orientada a la construcción del conocimiento de los alumnos. Esta postura se complementa con lo que sustentan Block, Mendoza y Ramírez (2010,) al plantear que la enseñanza de los temas matemáticos será desde contextos donde el niño se identifica, es decir planteando situaciones o problemas relacionados con el ambiente e interés del alumno.

### **3.4 La proporcionalidad**

Esta investigación se centra específicamente en el contenido de proporcionalidad por el potencialidad y alcance del tema. Se trata de un problema que se encuentra inmerso en situaciones de la vida cotidiana, incluso en las disciplinas científicas y sociales (Fiol y Fortuny, 1990). Por ello, la proporcionalidad está presente en todos los niveles educativos, ya que además de la gran cantidad de problemas de tipo proporcional a nuestro alrededor, articula contenidos de la aritmética de primaria y sirve como soporte para el aprendizaje en las siguientes etapas. La proporción se relaciona con otros temas como: conversiones de unidades, figuras a escala, semejanza, trigonometría, funciones y razón de cambio. Así, estas relaciones no sólo se ocupan de la enseñanza de la proporcionalidad, sino también de otros contenidos (Balderas y Block, s/f).

En México el contenido de proporcionalidad se incluye en los programas de educación básica de 4° a 6° año, y continúa hasta nivel superior. Haciendo una revisión del currículo, se identifica que este tema implícitamente se trabaja desde 1° de primaria (SEP, 2010), como lo muestra la siguiente tabla de contenido de primaria y secundaria sobre proporcionalidad.

LA PROPORCIONALIDAD A LO LARGO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA		
Forma de Intervención	Grados Escolares	Aspectos
Implícita	Primero	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situaciones multiplicativas en las que se da el valor unitario (por ejemplo, poner tres lápices en cada bote)</li> <li>Resolución por conteo, suma repetida</li> </ul>
	Segundo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Primeros problemas de multiplicación explícita</li> <li>Valor unitario dado</li> <li>Resolución por conteo, suma repetida</li> </ul>
	Tercero	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas de multiplicación</li> <li>Valor unitario dado</li> <li>Uso de “veces” en tanto razón interna que se conserva (seis manzanas cuestan seis veces lo de una manzana)</li> </ul>
Explícita	Cuarto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas de multiplicación y de división</li> <li>Valor unitario</li> <li>Uso de “veces” en tanto razón interna que se conserva (al doble, el doble; al triple, el triple)</li> </ul>
	Quinto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factor constante de proporcionalidad</li> <li>Variación proporcional y no proporcional</li> <li>Porcentaje</li> </ul>
	Sexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje</li> <li>Dos o más factores constantes de proporcionalidad (enteros o fraccionario)</li> <li>Comparación de razones</li> <li>Propiedades de la relación proporcional</li> </ul>
	Secundaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparto proporcional</li> <li>Aplicación sucesiva de factores de proporcionalidad</li> <li>Porcentaje</li> <li>Proporcionalidad inversa</li> <li>Proporcionalidad múltiple</li> <li>Comparación de razones, razón de cambio</li> </ul>

Tabla 6

Fuente: Block, D., Mendoza, T. y Ramírez, M. (2010). ¿Al doble le toca el doble? La enseñanza de la proporcionalidad en la educación básica. México: Ediciones SM.

### Contenidos y aspectos vinculados al tema de proporcionalidad

Contenidos vinculados	Aspectos vinculados con proporcionalidad
Multiplicación, división	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas multiplicativos</li> </ul>
Medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pi: Constante de proporcionalidad en la relación que asocia el diámetro y la circunferencia que le corresponde</li> <li>• Superficie del rectángulo, proporcional a cada lado, cuando el otro es fijo (proporcionalidad múltiple)</li> <li>• Volumen, proporcional a una arista , cuando las otras son fijas (proporcionalidad múltiple)</li> <li>• La relación entre dos cantidades de magnitud es proporcional a la relación entre sus medidas (si una longitud es n veces otra, su medida, no importa con qué unidad , también es n veces a la anterior)</li> <li>• Cambios de unidad</li> </ul>
Geometría	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala</li> </ul>
Manejo de la información/Probabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razón</li> <li>• Porcentaje</li> </ul>
Fracciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La multiplicación por una fracción <math>a/b</math> como la composición de dos factores de proporcionalidad: <math>X</math> a <math>y</math> b, o bien:</li> <li>• La multiplicación por una fracción <math>a/b</math> como el factor de proporcionalidad de la relación en la que a b le corresponde a, o en la que a 1 le corresponde <math>a/b</math></li> <li>• Razones <math>(n, m)</math> equivalentes corresponden al racional <math>n/m</math></li> </ul>
Álgebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación funcional, ecuaciones.</li> </ul>

Tabla 7

Fuente: Block, D., Mendoza, T. y Ramírez, M. (2010). ¿Al doble le toca el doble?  
La enseñanza de la proporcionalidad en la educación básica. México: Ediciones SM.

La tabla 6 muestra algunas relaciones de la proporcionalidad con otros contenidos matemáticos, y la tabla 7 muestra la vinculación de los contenidos con aspectos de proporcionalidad.

Block, Mendoza y Ramírez (2010) refieren que: Una relación entre dos conjuntos de cantidades es proporcional si existe un número, siempre el mismo, que multiplicado a cualquiera de las cantidades de un conjunto da como resultado la cantidad correspondiente del otro conjunto. Al factor se le conoce como un número que deriva de una relación, es decir un mismo número que hace que el conjunto sea proporcional. Los autores citados agregan: Para resolver un problema de proporcionalidad directa, puede recurrirse a dos relaciones posibles de números, factor interno y factor externo. El factor interno no tiene en juego ninguna dimensión, es decir son números de veces. Mientras que existe otro factor llamado factor constante de proporcionalidad o factor externo o constante (Block, pág. 27).

Cabe mencionar que: si se cumple cualquiera de las dos definiciones anteriores, se cumplirá automáticamente la otra, ya que ambas cumplen las propiedades para definir la proporcionalidad y para decidir si existe o no proporcionalidad al relacionar dos razones, vía el factor interno y el factor externo.

El tema de proporcionalidad incluye problemas de valor faltante que se caracterizan por requerir uno de los cuatro valores que conforman la proporción (es decir, se pregunta por el valor de una de las razones involucradas), por ejemplo:

Kilos de Tortilla	Costo (pesos)
4kg.	\$48
12kg.	¿?

Tabla 8

Ejemplo de tipo de problemas de valor faltante

Otro tipo de problemas de proporcionalidad, son los denominados problemas de comparación de razones, para establecer dadas dos razones, que mezcla tiene más sabor, cuál menos o si tienen la misma concentración aunque composiciones distintas.

La literatura ha reportado que los problemas de comparación de razones resultan más complejos para los estudiantes, que los de valor unitario.

Numerosos estudios se han dedicado a investigar los procedimientos empleados para resolver problemas de proporcionalidad. Sin intentar describirlos a detalle, los presentamos ya que indican no un estado general de razonamiento sino una demostración de un nivel de comprensión del tema, que requiere considerarse para diseñar propuestas de aprendizaje. Presentamos la categorización de respuestas, propuesta por Karpluz *et al.* (1983), la cual expresa el nivel de aproximación y comprensión de las relaciones existentes en una tarea de proporcionalidad:

#### Incompleta

Cuando ignora parte de los datos o da una respuesta no comprensible.

#### Cualitativa

Toma en consideración todos los datos, realiza consideraciones cualitativas, sin lograr cuantificar.

#### Aditiva

Se basa en las diferencias aditivas que identifica en parte o en todo el razonamiento.

Pueden encontrarse procedimientos aditivos incorrectos y otros aunque aditivos, correctos.

#### Preproporcional

Usa factores multiplicativos para relacionar cantidades, uso de tablas numéricas.

#### Proporcional

Uso directo de razones y su equivalencia o no equivalencia.

Pese a la variedad de posibles procedimientos, lo frecuente es aproximar a la proporcionalidad desde procedimientos canónicos como el valor unitario y la Regla de tres. El tratamiento más frecuente de la proporcionalidad es su enseñanza por medio de reglas, específicamente la regla de tres, con lo que el alumno comienza a mecanizar en vez de promover un aprendizaje reflexivo y constructivista de dicho contenido. Como cualquier otro contenido, el tema de proporcionalidad, requiere ser comprendido y construido por los alumnos, y las TIC son una herramienta que puede favorecerlo. La investigación realizada por Cruz y Puentes (2012) incorporó TIC para la enseñanza de contenidos matemáticos, obteniendo como resultado que los estudiantes logran ser agentes activos en su proceso de aprendizaje. Las TIC los apoyaron a comprender, descubrir y lograr un aprendizaje significativo de los contenidos escolares

### 3.5 Portales Educativos

Las TIC involucran tanto hardware como software; por ello, desde la computadora, hasta un programa de enseñanza, un sitio web o un portal educativo, quedan incluidos cuando se hace referencia a las TIC.

Por la importancia que se le da en esta tesis al tema de Portales Educativos, sus propósitos y finalidades, se recupera la definición que Bedriñana (2005) hace de portales educativos entendidos como: “espacios web que ofrecen múltiples servicios a los miembros de la comunidad educativa (profesores, alumnos, gestores de centros y familias), tales como información, instrumentos para la búsqueda de datos, recursos didácticos, herramientas para la comunicación interpersonal, formación, asesoramiento, entretenimiento, etc” (pág. 83). Es decir, los portales educativos, se entienden como espacios web a aquellos sitios en línea que el alumno, profesor, directivo y padre de familia ocupa con el fin de buscar información, investigar de un tema, tener y planear asesorías así como crear u obtener actividades didácticas (ejercicios, proyecciones, materiales, etc.) planeaciones y múltiples formas de comunicación vía satelital. Lo anterior da cuenta de que los portales educativos buscan diversificar los apoyos dirigidos a la comunidad escolar, por lo que a decir de Bedriñana (2005):

- Ofrecen gran cantidad de información a profesores, alumnos y padres de familia, y proporcionan instrumentos para que dichos sujetos realicen búsquedas en internet.
- Proporcionan recursos didácticos de todo tipo, gratuitos y utilizables directamente desde Internet (materiales didácticos on-line) o desde los ordenadores.
- Auxilian en su formación a los profesores, por medio de cursos de actualización y fuentes de información.
- Asesoran a los profesores, ya que los portales educativos en ocasiones contienen espacios de asesorías sobre diferentes temas en cuanto a la didáctica de las clases, el uso de las TIC, etc.
- Crean nuevos escenarios de comunicación (foros, chats, listas, etc.) entre la comunidad educativa, es decir alumnos profesores, padres de familia, directivos y empresas de todo el mundo.
- Se comparten ideas y materiales, se crean debates y se consultan dudas.



- Proporcionan instrumentos para la comunicación: correo electrónico, chats, espacios para alojar páginas web.

Por lo tanto, los portales o sitios web educativos - tienen una amplia gama de actividades, materiales y recursos, las cuales pueden ser utilizadas de acuerdo a las necesidades del usuario. Esta herramienta o instrumento tecnológico si es utilizado de una manera óptima puede ser un mediador del conocimiento, ya que en este sentido los portales educativos (como una expresión de las TIC) si pueden tener la función de un mediador pedagógico ya que son recursos muy potentes para propiciar nuevos escenarios, y crear condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias y se enfrente a situaciones didácticas que le generen procesos de análisis, reflexión y construcción de conocimientos (Domínguez, 2009).

De acuerdo con la revisión hecha, se concluye que los portales educativos de acuerdo al uso que se les asigne desde su diseño, y/o que se les dé en el salón de clases, puede propiciar la construcción de conocimiento y puede ser considerado instrumento mediador. Es importante recordar que las TIC en la asignatura de matemáticas pueden promover la comprensión de relaciones lógicas, la apropiación del lenguaje matemático y la aplicación de estas relaciones y lenguaje, a diversas situaciones, ya que son vistas como: medios de expresión, sistematización, generalización y argumentación; que promueve el desarrollo del pensamiento matemático, logrando que el alumno pueda construir sus conocimientos. Se toma como herramienta de las TIC a los portales educativos ya que es un espacio de apoyo a la clase por parte de los profesores,

En resumen, se puede decir que las TIC, y específicamente los portales educativos (sitios web educativos), además de ser una herramienta que permite la comunicación entre usuarios con diversas personas que publican información de un nivel variadísimo de calidad y confiabilidad, se han convertido en una fuente principal de consulta e indagación tanto de alumnos como de los profesores. Parte de su éxito se basa en la disponibilidad de actividades, que muestran una gama de ejercicios y recursos, que se espera puedan favorecer a la construcción del conocimiento. Sin embargo, se requieren establecer criterios para discriminar actividades atractivas de actividades que efectivamente promuevan aprendizajes. Parte de esas inquietudes, serán tratadas en el capítulo siguiente

## CAPÍTULO 4

### MÉTODO

#### 4.1 Planteamiento del Problema

Si bien en México por más de tres décadas se han impulsado diferentes programas que buscan incorporar las TIC a los procesos educativos a fin de favorecer los aprendizajes de los estudiantes, y con ello tener mejores niveles de logro, reducir la deserción, el rezago y aumentar la eficiencia terminal, los resultados en las pruebas estandarizadas, nacionales e internacionales no han sido los esperados. En la vida cotidiana, tampoco se observa que la población ponga en práctica las competencias que la educación básica se propone promover.

Por poner algunos ejemplos, se menciona que: al incorporar las TIC a las escuelas, la apuesta fue inicialmente hacia el equipamiento de las mismas, con lo que posteriormente el problema se centró en el equipamiento inadecuado o reducido u obsoleto. En otro momento, se apostó por la formación de los maestros en aspectos tecnológicos, aunque posteriormente se identificó que contar con este manejo tampoco llevaba a resolver el problema.

Desde nuestra perspectiva, la incorporación de las TIC para apoyar la formación de los estudiantes, requiere considerar múltiples factores, por lo que es necesario atender diferentes propuestas y generar diferentes iniciativas. Sin embargo, un factor que destaca por su importancia es la formación de los maestros. Esta formación plantea el reto de ser abordada de manera integral y no fragmentadamente, es decir, atendiendo a las dimensiones no sólo tecnológicas, sino del dominio del contenido a tratar y de la didáctica que mejore las propuestas de enseñanza e impacte favorablemente los aprendizajes de los estudiantes.

Como lo han reportado diversas investigaciones, ante cada propuesta de incorporación de TIC a las aulas, los profesores han desplegado iniciativas para acercar a los estudiantes a su uso. Por demanda o elección, los maestros buscan incorporar las TIC a las actividades escolares cotidianas, incluso en ocasiones, sin contar con las condiciones institucionales (de

equipamiento, conectividad, formación...) para ello. Por otra parte, la oferta de recursos, actividades y materiales en línea es enorme y se mantiene en continuo crecimiento. Sin embargo, la mayor cantidad de recursos hace más compleja su selección ya que mucho de lo que se ofrece en formato digital sea o no en línea, no cumple con mínimos de calidad en el tratamiento del contenido, o mantiene en su diseño paradigmas centrados en una enseñanza que apuesta por el principio expositivo de “si lo ve y lo escucha, lo entiende mejor”. Con ello se deja de lado la exploración, la experimentación con materiales concretos, la organización, contrastación y enriquecimiento de los saberes previos, el aprovechamiento del error, el intercambio entre pares.

La contradicción es que los maestros al no contar con una formación sólida en las disciplinas que enseñan ni con una formación que integre las TIC a los procesos de aprendizaje autónomo, recurren a materiales digitales que no promueven la construcción de conocimiento, ni el desarrollo de procesos superiores de pensamiento; en síntesis muchos de los recursos digitales que selecciona y utiliza el maestro en su aula, son contrarios a una formación por competencias ya que están centrados en un manejo técnico y limitado del propio recurso, y ofrecen una aproximación mecánica a los contenidos.

Para analizar aspectos puntuales de esta problemática, la investigación “Prácticas de enseñanza de las matemáticas en la educación primaria con mediación de tecnologías digitales” pretende: (a) identificar el tipo de conocimiento matemático para la enseñanza y el conocimiento tecnológico que manifiestan los maestros, sobre sus prácticas docentes, cuando hay una mediación con TIC; (b) documentar desde los espacios escolares qué recursos digitales se proponen a los alumnos, qué criterios orientan la selección y uso, y qué aprendizajes se esperan lograr, y (c) identificar y caracterizar factores que inciden en la integración de las TIC en la enseñanza de matemáticas. En dicha investigación se documenta la necesidad de atender la dimensión tecnológica, de contenido y didáctica de manera articulada, en contraposición a las estrategias de atención parciales que han dado énfasis al manejo técnico de la herramienta. Sandoval y Jiménez de la Rosa sostienen que, se trata de incorporar las TIC para reflexionar y apropiarse de contenidos escolares (en este caso de matemáticas) modificando con esas herramientas tecnológicas la aproximación didáctica que se proponga a los estudiantes para que logren los aprendizajes esperados. Sin embargo, este sigue siendo un tema pendiente en las propuestas formativas de educación

inicial y continua de los profesores y una perspectiva poco considerada en la amplia oferta de propuestas, recursos y actividades disponibles en red.

Esta tesis “Los portales educativos de habla hispana y el aprendizaje de contenidos escolares de matemáticas” suscribe parte del proyecto antes mencionado. Recupera las respuestas que dan los profesores participantes, a las preguntas abiertas del cuestionario, en las que enuncian los portales que dicen emplear en su práctica docente, así como aquellos sitios que recomiendan a otros profesores.

El trabajo se centra en analizar el tratamiento que los sitios web sugeridos por los profesores, hacen del contenido de proporcionalidad, la elección de este tema ya ha sido expuesta en el capítulo anterior. El supuesto es que el diseño de las actividades en línea plantea de sí una mediación entre el estudiante y el contenido a tratar, que orienta el uso de las TIC y una manera de concebir el aprendizaje. Este estudio no aborda la mediación que hace el profesor con el contenido, los estudiantes y las TIC, sino la mediación que sugieren o inducen a actividades, situaciones y/o ejercicios propuestos en los portales, entre el contenido y el alumno, a través del análisis de las variables de contenido, tecnológicas y didácticas.

Por ello se analizan los sitios web seleccionados, considerando diversas variables agrupadas en las tres dimensiones ya planteadas: tecnológica, de contenido matemático y didáctica, para llegar a algunas conclusiones acerca de los usos que en dichos sitios se hace de las TIC, conforme a la clasificación propuesta por Hughes (2005).

Como ya ha sido mencionado, un referente de este estudio es que la apropiación, adaptación, y transformación de herramientas y signos en un contexto determinado potencia el desarrollo de las capacidades del ser humano y en particular de sus funciones psicológicas superiores, tal como lo plantea la teoría sociocultural, para la cual el signo es un “poseedor de significado”, que establece la relación entre el individuo y el objeto de aprendizaje.

Bentolila y Clavijo (2001) al ampliar la teoría de Vigotsky, definen el término de mediación como la ayuda que los sujetos utilizan de diferentes medios conocidos, como signos o herramientas, para resolver un problema, obtener un fin o adaptarse. Las herramientas

mediadoras y la mediación tienen la capacidad de transformar la cognición, ya que son una forma de apoyar la construcción del conocimiento, incluso la comunicación y transmisión de éste.

Citando a Vigotsky, Moll (1993), menciona que la educación implica el desarrollo potencial del sujeto, la expresión y el crecimiento de la cultura humana. Por su parte, Coll (2009) sostiene que en los escenarios del siglo XXI la educación adquiere una nueva dimensión, se convierte en el motor fundamental del desarrollo económico y social, donde el uso de las herramientas y signos que se utilizan para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje ocupan un papel muy importante, ya que pueden ayudar a los sujetos a incorporarse con éxito a la sociedad por ser un medio que fomenta el desarrollo, la socialización y la enculturación de las personas.

Una tendencia en la educación formal del siglo XXI, tanto internacional como nacional, es formar al ser humano por competencias. Llevado a la escuela, se trata de enseñar a los alumnos a “poner en práctica conocimientos, habilidades, actitudes, valores y capacidades con el fin de resolver una situación o problema que se les presente en cualquier contexto de su vida” (SEP, s/f). A partir de esas competencias, el ser humano podrá transformar su naturaleza, y generar cambios que le permitan adaptarse a la sociedad y sus contextos.

La mediación a través de las herramientas tecnológicas implica externalización e internalización de la realidad. Las tecnologías en este caso son un puente conector que facilitan la comunicación, la interacción y la transposición del conocimiento del docente a un conocimiento didáctico que pueda ser comprendido por el estudiante (Chevallard, 1991). Para las autoras las TIC pueden ser un agente mediador ya sea por su propuesta o por el uso que se haga de ellas, entre el conocimiento matemático y los alumnos, ya que se sostiene la postura de los autores Bentolila y Clavijo (2001) al mencionar que las TIC funcionan como una herramienta o un signo, es decir son un instrumento que facilitan el aprendizaje pero también son el medio para llegar a éste (Bentolila y Clavijo, 2001).

Para lograr que las TIC fomenten la adquisición de conocimientos matemáticos, existen diversas aproximaciones teóricas que podrían sustentar las propuestas de formación de los maestros. Una de estas posturas es la teoría de Educación Matemática Realista

desarrollada por Freudenthal (1991), la cual sustenta la significación del contexto, específicamente en la enseñanza de la asignatura de matemáticas y refiere la trascendencia de la interacción social, debido a que proporciona un gran potencial para el fomento y desarrollo de los procesos cognitivos superiores del aprendizaje, es decir sostiene que los estudiantes a través de diversos artefactos y con la mediación del profesor logran la construcción de su propio conocimiento.

Es importante mencionar que no se puede plantear de manera contundente cuál es el impacto de las TIC en los procesos de apropiación de conocimiento ya que es problemático aislar el efecto de las TIC teniendo en cuenta que en las escuelas y salones de clases se desarrollan un sinnúmero de actividades, como la socialización, la lectura y la escritura, el diálogo, el trabajo en equipo, las exposiciones, etc. que están diseñadas para mejorar los aprendizajes esperados y logros escolares, haciendo difícil distinguir y ubicar el nivel de impacto específico desde una aproximación general de análisis incluso de uso e incorporación de las TIC.

La integración de las TIC, requiere que los involucrados tanto en su diseño como en la realización en aula, sean formados con propuestas didácticas que articulen la apropiación o recreación del contenido, con el uso y dominio tecnológico. De lo contrario, seguirá manteniéndose un uso de las TIC como recurso alejado de la apropiación del conocimiento, es decir solo un procesador de información de textos y como aplicaciones de bajo nivel que refuerzan las prácticas educativas existentes en lugar de transformarlas (Cuban, 2003). Entonces es necesario cambiar de ideología a todos los sujetos que intervienen en este proceso de enseñanza y aprendizaje y crear páginas web, portales educativos, proyectos, etc. que generen un cambio, es decir que sean que sean mediadores del conocimiento con el fin de que el alumno apropie e interiorice el contenido y para el caso específico de esta tesis los contenidos matemáticos.

La búsqueda de integración a las TIC en el sistema educativo formal, ha generado que se desarrollen programas y sitios educativos con el fin de elevar la calidad educativa, y así apoyar a resolver problemáticas escolares en cuanto a índice de reprobación, rezago, etc. Sin embargo de acuerdo a diversas investigaciones ya mencionadas y experiencias de las autoras, se identifica que hay ciertos aspectos que no permiten su integración, como: la

infraestructura, la brecha digital, la comprensión de los contenidos y el uso que se les da a las TIC.

Por lo tanto esta problemática es de suma importancia para el psicólogo educativo ya que cuenta con conocimientos teórico-metodológicos relacionados con la teoría educativa, el currículum y la institución escolar, siendo una de sus funciones principales atender e investigar problemas de la enseñanza escolarizada en el sistema educativo nacional, desarrollando estrategias que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje como se mencionó anteriormente las TIC son factor fundamental de dicho proceso y pueden integrar a los individuos con éxito a la nueva sociedad de la información, resaltando la importancia de las estrategias de formación y/o actualización de docentes, con el fin de repensar en la educación, en la práctica pedagógica.

#### **4.2 Pregunta de Investigación**

-¿Cuál es el uso que promueven las actividades de algunos portales educativos que utilizan y recomiendan un grupo heterogéneo de profesores a partir del tratamiento que se hace de los contenidos de proporcionalidad en educación primaria de México?

#### **4.3 Objetivo Principal**

Analizar a partir de los referentes teóricos, las características de las actividades que ofrecen algunos sitios educativos sobre contenidos de proporcionalidad, cuando se incorporan TIC.

##### *4.3.1 Objetivos Específicos*

-Analizar la estructura y características de los sitios web referidos o empleados por un grupo de profesores a nivel primaria, de dos estados de la república mexicana.

-Analizar el tratamiento que se hace sobre el contenido de proporcionalidad y las variables didácticas de algunas actividades específicas sobre ese tema, contenidas en los sitios web

seleccionados a partir de las categorías propuestas por Hugues y ampliadas por Sandoval y Jiménez de la Rosa.

-Categorizar los usos que propician las actividades de los portales educativos más concurridos, a partir del tratamiento que hacen del contenido matemático de proporcionalidad con TD, de los recursos multimedia que emplean y de los niveles de interacción que propician con el usuario.

#### **4.4 Tipo de estudio y diseño**

El trabajo que aquí se presenta, se vincula al Proyecto “Prácticas de enseñanza de las matemáticas en la educación primaria con mediación de tecnologías digitales: Relación entre las competencias tecnológica, conceptual y didáctico-pedagógica”, de donde se recuperan algunos datos para esta investigación que permiten profundizar en la revisión y análisis, de los sitios sugeridos por los maestros, para rastrear las características de de las actividades y materiales que ahí se proponen.

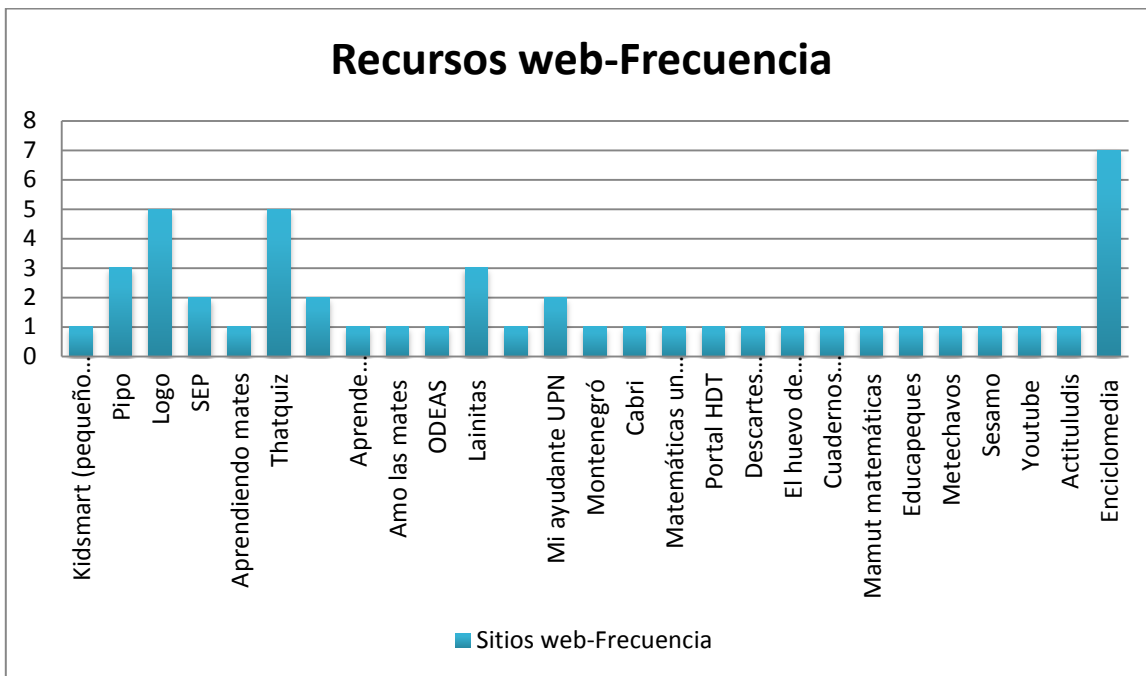
La tesis “Los portales educativos de habla hispana en el aprendizaje de contenidos escolares de matemáticas” suscribe parte del proyecto antes mencionado. Así con los datos obtenidos en la aplicación del cuestionario, se ubicaron los sitios de habla hispana que utiliza el grupo de profesores que conforman la muestra de esta investigación, de los cuales se seleccionan y analizan los seis portales que abordan el contenido de proporcionalidad, para analizar su estructura y conocer el uso que subyace de éstos, tomando como referente la clasificación de uso de las TD realizada por Hughes (2005).

Esta investigación empírica tiene un enfoque cuantitativo ya que con el instrumento aplicado (cuestionario) se obtuvieron datos confiables sobre qué portales utilizan los profesores, cuanto tiempo de su clase le dedican a las TIC, etc. y a partir de estos datos describir y analizar cómo abordan los contenidos de proporcionalidad.

La gráfica indica los recursos en web que dicen ocupar el grupo de profesores que contestaron el cuestionario, de los 50 profesores solo respondieron 48 a esta pregunta (I6).



De estos profesores, varios recurrieron al mismo recurso, lo cual dio una muestra de 27 recursos web.



Gráfica 1

“Frecuencia de menciones sobre los recursos web que ocupan los profesores que contestaron el apartado 16”

Además se categorizaron los portales educativos a través de la clasificación de uso de Hughes (2005) así como las variables didácticas, tecnológicas y de contenido, por lo que el trabajo incluye una orientación de corte cualitativo que lo complementa.

## 4.5 Definición de variables

### 4.5.1 Reemplazo

El uso de las TD es definido como de reemplazo cuando se digitalizan los recursos, actividades, ejercicios, etcétera ya existentes, sin ninguna modificación ni variación significativa.

#### *4.5.2 Amplificador*

El uso de las TD es definido como amplificado cuando las actividades propuestas se complementan por medio de recursos digitales, al igual que se diversifican, pero no presentan cambios en las prácticas educativas.

#### *4.5.3 Transformador*

El uso de las TD es definido como transformador cuando los recursos digitales propician el desarrollo y reorganización de esquemas mentales, ya que se modifican las prácticas de enseñanza, y pueden generar un aprendizaje constructivista.

#### *4.5.4 El Conocimiento del Contenido (Hill, Ball et al., 2008, p.377).*

Conocimiento Común del Contenido:

Conocimiento que es adquirido en la escuela o bien a largo de la vida

Conocimiento Especializado del Contenido:

Posibilita a los profesores para participar en tareas de enseñanza, específicamente en: formas de representar las ideas, proporcionar explicaciones matemáticas precisas y adecuadas, poner en práctica modelos y visualizar, examinar o comprender métodos excepcionales de resolución de problemas.

#### *4.5.5 Conocimiento Pedagógico del Contenido*

Conocimiento del Contenido y de la Enseñanza:

Resultado de la integración del contenido matemático y el conocimiento de la enseñanza de dicho contenido. Abarca conocer y construir las formas de enseñanza, identificar y utilizar materiales, así como seleccionar tareas de enseñanza, a través del razonamientos de los estudiantes y las estrategias utilizadas por ellos, con el fin de tratar y corregir sus concepciones erróneas.

Conocimiento del Currículo:

Es el conocimiento de los objetivos, contenidos, orientaciones curriculares, materiales y recursos disponibles para la enseñanza, los cuales proporcionan al profesor guiar su práctica y así, seleccionar las tareas adecuadas para el aprendizaje.

#### **4.6 Participantes**

Esta investigación tuvo como participantes a un total de 50 maestros, 30 corresponden al estado de SLP y 20 al DF. que han impartido los grados de quinto y sexto año de primaria sin determinar el tipo de escuela; rural, indígena o urbana, forma de organización; multigrado o de sólo un grado, jornada; de tiempo completo o regular, así como el nivel de logro educativo en matemáticas por parte de estos sujetos. (Lupiañez, Sandoval, Jiménez de a Rosa y Climent, 2012). Además estos profesores tienen la característica de trabajar con TD para la enseñanza de las matemáticas, aunque sea una vez.

Es importante mencionar que el muestreo de la investigación a la que suscribe esta tesis se dio a través de la factibilidad de acceso a la aplicación del instrumento y las grabaciones de clase.

#### **4.7 Escenario e instrumentos**

##### *4.7.1 Escenario*

De acuerdo a la investigación a la que subyace esta tesis el escenario correspondiente son los portales educativos de habla hispana que dicen y recomiendan los profesores entrevistados, ya que es donde se investigará y trabajará para obtener los que abordan el tema de proporcionalidad. A continuación se muestra una tabla en la que se organizan los portales mencionados:

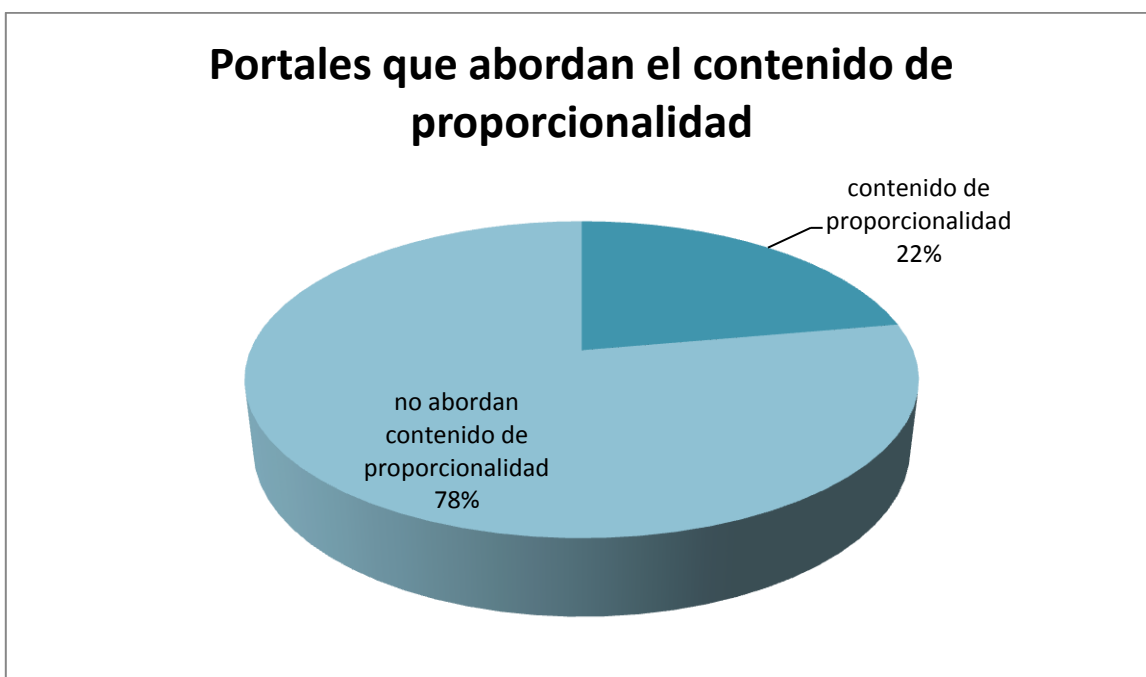
Nombre del portal	Link	Menciones
Kidsmart (pequeño explorador)	<a href="http://www.ibm.com/ar/ibm/kidsmart.phtml">http://www.ibm.com/ar/ibm/kidsmart.phtml</a>	1
Pipo	<a href="http://www.matematicasconpipo.com/">http://www.matematicasconpipo.com/</a>	3
Logo	(Programa)	5
SEP	<a href="http://www.sep.gob.mx/">http://www.sep.gob.mx/</a>	2
Aprendiendo mates	<a href="http://aprendiendomates.com/">http://aprendiendomates.com/</a>	1
Thatquiz	<a href="http://www.thatquiz.org/es/">http://www.thatquiz.org/es/</a>	5
Aprendamos matemática	<a href="http://www.aprendamosmatematica.com/">http://www.aprendamosmatematica.com/</a>	2
Aprende matemáticas	<a href="http://www.aprendematematicas.org.mx/#">http://www.aprendematematicas.org.mx/#</a>	1
Amo las mates	<a href="http://www.amolasmates.es/">http://www.amolasmates.es/</a>	1
ODEAS	<a href="http://www.desarrollomultimedia.cl/digitales_html/odea/matematica/">http://www.desarrollomultimedia.cl/digitales_html/odea/matematica/</a>	1
Lainitas	<a href="http://www.lainitas.com.mx/inicio.html">http://www.lainitas.com.mx/inicio.html</a>	3
Matemáticas divertidas	<a href="http://www.matematicasdivertidas.com/">http://www.matematicasdivertidas.com/</a>	1
Mi ayudante UPN	<a href="http://descartes.ajusco.upn.mx/miayudante/">http://descartes.ajusco.upn.mx/miayudante/</a>	2
Montenegró	<a href="http://www.montenegroeditores.com.mx/inicio/inicio">http://www.montenegroeditores.com.mx/inicio/inicio</a>	1
Cabri	<a href="http://www.cabri.com/es/">http://www.cabri.com/es/</a>	1
Matemáticas un juego de niños	<a href="http://www.xn--unjuegodenios-skb.com.ar/">http://www.xn--unjuegodenios-skb.com.ar/</a>	1
Portal HDT	<a href="http://www.hdt.gob.mx/hdt/">http://www.hdt.gob.mx/hdt/</a>	1
Descartes matemáticas	<a href="http://recursostic.educacion.es/descartes/web/">http://recursostic.educacion.es/descartes/web/</a>	1
El huevo de chocolate	<a href="http://www.elhuevodechocolate.com/">http://www.elhuevodechocolate.com/</a>	1
Cuadernos Digitales Vindel	<a href="http://www.cuadernosdigitalesvindel.com/">http://www.cuadernosdigitalesvindel.com/</a>	1
Mamut matemáticas	<a href="http://www.mamutmatematicas.com/ejercicios/">http://www.mamutmatematicas.com/ejercicios/</a>	1
Educapeques	<a href="http://www.educapeques.com/">http://www.educapeques.com/</a>	1
Metechavos	<a href="http://www.puemac.matem.unam.mx/recursos/matechavos/practicar/html/practicar_c.html">http://www.puemac.matem.unam.mx/recursos/matechavos/practicar/html/practicar_c.html</a>	1
Sesamo	sesamo.com	1
Youtube	<a href="https://www.youtube.com/">https://www.youtube.com/</a>	1
Actituludis	<a href="http://www.actiludis.com/">http://www.actiludis.com/</a>	1
Enciclomedia	Programa	7

Tabla 9

“Nombre de los recursos web que mencionan los profesores, así como URL y frecuencia con la que se mencionaron”

Al realizar el análisis de datos de los 27 sitios web; Explore, HDT, SEP, Enciclomedia, youtube y Logo no fueron considerados por esta investigación por ser programas específicos o bien son páginas web que no tienen un contenido específico, ejercicio, situación etc. de matemáticas., quedando un total de 21 portales educativos.

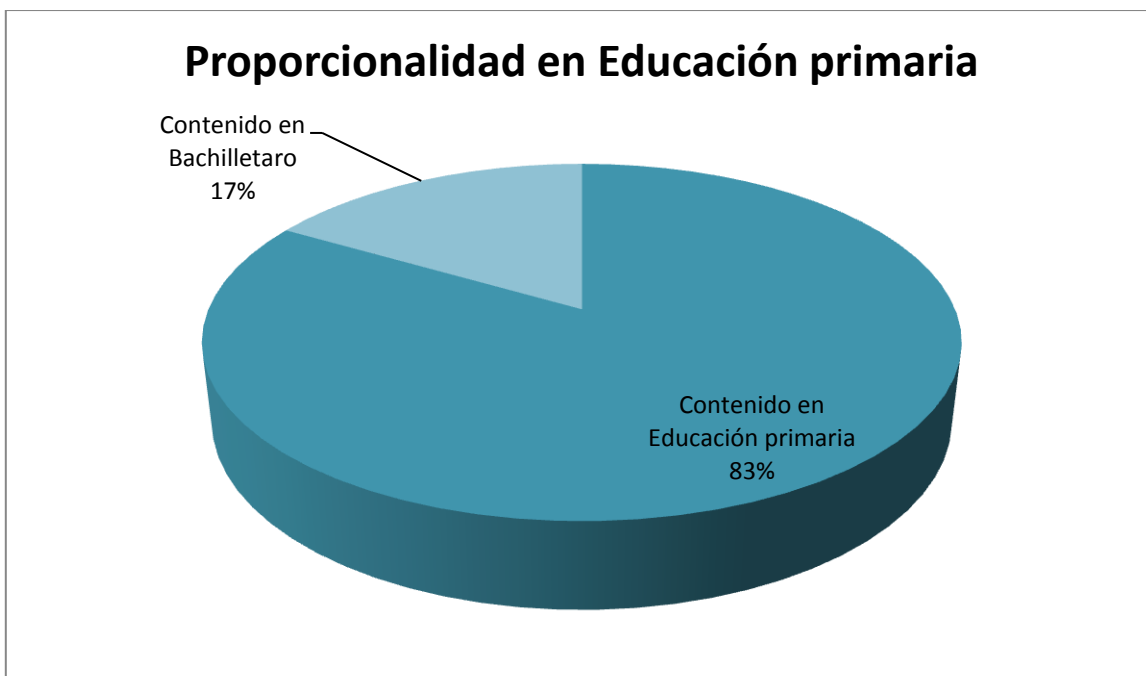
De estos 21 portales que abordan contenidos matemáticos, solo 6 abordan el contenido de proporcionalidad de manera directa como lo muestra la gráfica 2:



Gráfica 2

“Porcentaje de portales que proponen ejercicios, situaciones o problemas del contenido de proporcionalidad”

Por lo tanto al seguir cumpliendo las categorías para realizar esta investigación se obtuvieron los datos que se ven en la gráfica número 3:

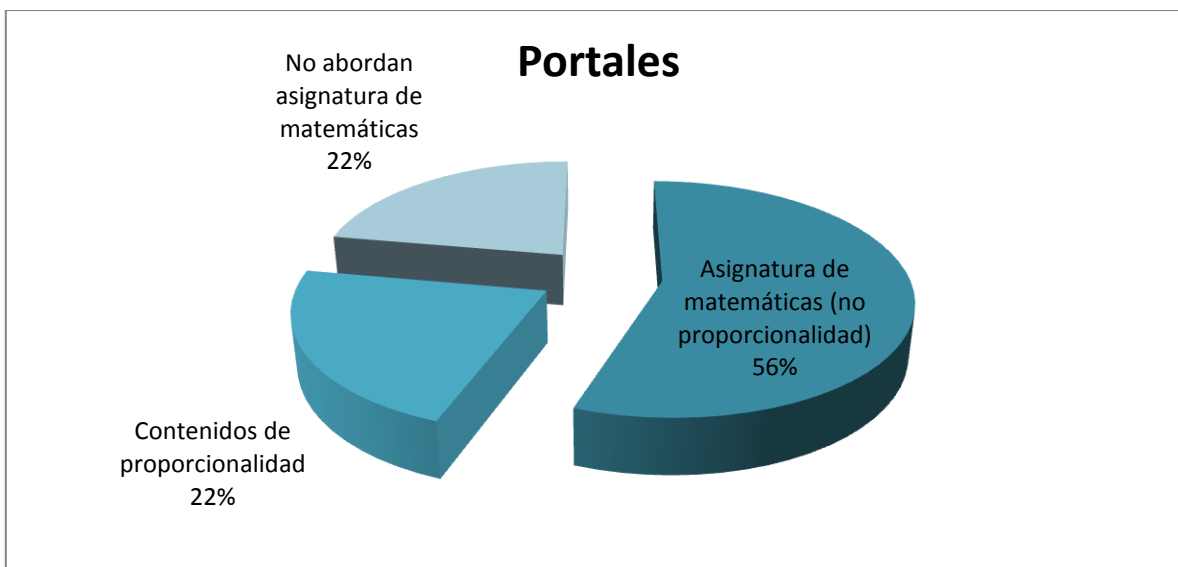


Gráfica 3

"Portales que manejan el contenido de proporcionalidad a nivel primaria"

Solo existe un portal que desarrollan contenidos de proporcionalidad desde primaria a nivel bachillerato representando un 17%, mientras que el 83%, es decir 5 portales solo contienen de nivel primaria.

Por lo tanto y al observar las gráficas y tabla de este apartado de manera general se obtuvieron los siguientes datos:



Gráfica 4

“Total de portales que mencionan y dicen utilizar los profesores que conforman la muestra de la investigación”

La gráfica 4 nos muestra que de los 27 portales educativos solo 21 abordan la asignatura de matemáticas, 6 manejan el tema de proporcionalidad y son los que para esta investigación se analizarán por lo tanto son los escenarios en donde se trabajarán.

#### 4.7.2 Instrumentos

Para cumplir con los objetivos de analizar y caracterizar los usos que hacen de las TIC los profesores, el proyecto “Prácticas de enseñanza de las matemáticas en la educación primaria con mediación de tecnologías digitales” diseñó como instrumento un cuestionario, el cual se centra en la conjunción del conocimiento del profesor y los usos de la tecnología en la enseñanza de matemáticas.

El cuestionario realizado por parte de los profesores Lupiañez, Sandoval, Jiménez de la Rosa y Climent (titulares del proyecto) se fundamenta en los siguientes autores:

a) Ball de et al. (2009) quien describe y caracteriza el conocimiento matemático para la enseñanza, organizándolo en seis dominios relativos al conocimiento del contenido

matemático (*conocimiento común del contenido, conocimiento especializado del contenido y conocimiento del horizonte matemático*) y al conocimiento pedagógico del contenido (*conocimiento del contenido y el estudiante, conocimiento del contenido y la enseñanza y conocimiento del contenido y el currículo*).

b) Assude, Buteau y Forgasz (2010) que sistematizan algunos factores centrales en la integración de la tecnología en el currículo y en las prácticas de enseñanza en matemáticas: social, político económico, y cultural; matemático y epistemológico; escolar e institucional; de aula y didáctico.

c) Hughes (2005) identifica diferentes usos de las TD en las prácticas docentes: reemplazo (si se trasladan a formato digital los recursos y actividades preexistentes, sin variaciones sustantivas); amplificador (las actividades se diversifican y complementan con recursos digitales, sin cambios en las prácticas de enseñanza); y transformador (la herramienta promueve el desarrollo de esquemas mentales, se modifican sustancialmente las prácticas de enseñanza para propiciar la construcción de conocimiento).

La primera validación del instrumento fue realizada en 2011 con un grupo de 50 profesores asistentes a la reunión de la ANPM. La aplicación de la versión 2012 se realizó con un total de 50 profesores de San Luis Potosí y del D.F. que habían impartido clase a los grupos de 6º y 5º año de primaria así como la utilización de TD. Los resultados de este segundo piloteo derivaron una argumentación más detallada y un análisis más puntual de los ejes por los que se indagaba. Por lo tanto los creadores del cuestionario proponen una reorganización de los apartados y de algunas preguntas, para dar paso al instrumento final.

El cuestionario consta de dos secciones: (a) preguntas con diferentes opciones de respuesta (principalmente cerradas), distribuidas en tres apartados (b) una situación, basada en una observación de clase, que describe algunas situaciones que el profesor ficticio enfrenta y ante las cuales el maestro que contesta requiere expresar una postura. La sección a) del cuestionario contiene 30 ítems organizados en tres apartados: datos personales y laborales (codificada como D), prácticas de enseñanza de las matemáticas (E) y tecnologías digitales en el quehacer docente (T).



La tesis “Los portales educativos de habla hispana en el aprendizaje de contenidos escolares de matemáticas” toma como base los datos arrojados de la sección T (se seleccionan sólo algunos de los ítems), la cual consiste en 11 ítems, distribuidos en un inicio en respuestas cerradas (T1, T3 a T8, T11 y T10) y respuesta abierta (T2 y T9). Los ítems de respuesta cerrada proponen afirmaciones o situaciones, de las cuales los profesores deben elegir una respuesta, donde algunas se refieren a la frecuencia de uso de las TIC, al grado de acuerdo o desacuerdo sobre estas herramientas, así como a los usos que le dan (Lupiañez, Sandoval, Jiménez de la Rosa y Climent, 2012).

Para contar con la información que permitió realizar esta investigación se consideró la información arrojada en el ítem 6, el cual está basado en la teoría de uso de Hughes (2005) y clasificada de la siguiente forma:

- Reemplazo: preguntas *a, g, j y k*
- Amplificador: pregunta *b*
- Transformador: pregunta *c y f*
- Reemplazo-amplificador: pregunta *h*
- Amplificador-transformador: preguntas *d y e*

Cabe reiterar que este estudio no aborda la mediación que hace el profesor con el contenido, los estudiantes y las TIC, sino la mediación que sugieren o inducen a actividades, situaciones y/o ejercicios propuestos en los portales, entre el contenido y el alumno, a través del análisis de las variables de contenido, tecnológicas y didácticas, por ejemplo: los conocimientos previos que el alumno tiene sobre el tema, las posibilidades de contrastación que hay entre esos conocimientos y lo que interesa enseñar, la complejidad de la secuencia propuesta a partir del tamaño y tipo de números que propone, los procedimientos de resolución que promueve la estructura de la tarea, la secuencia para aproximar a nociones más complejas, algunas características de diseño gráfico y su vinculación con el contexto de la actividad y el contenido.

## 4.8 Procedimiento

El desarrollo de esta investigación, tuvo diferentes momentos, en un inicio la búsqueda de información para la formación del marco teórico, así como su presentación. En un segundo momento se realizó el análisis de los datos arrojados en el cuestionario que se utilizó en el proyecto “Prácticas de enseñanza de las matemáticas en la educación primaria con mediación de tecnologías digitales”, específicamente el apartado T, que refiere al tratamiento que el grupo de profesores dice tener sobre las TIC y los portales educativos de habla hispana que utilizan y recomiendan para la enseñanza de la asignatura de matemáticas. Se realizaron las siguientes actividades:

1. Revisión y clasificación de los cuestionarios de acuerdo al estado de la república en donde se aplicaron.
2. Captura de los apartados “D” , “I” y “T” del cuestionario en un drive.
3. Listado sobre los portales educativos de habla hispana que utilizan y recomiendan los profesores para la enseñanza de la asignatura de matemáticas.
4. Solución de algunas actividades propuestas en los portales para observar el contenido y las variables didácticas y así, tener un primer acercamiento de la clasificación de uso de los portales, con base en la teoría de Hughes (2005).
5. Hacer un listado de los portales que manejan el tema de proporcionalidad de alguna manera, ya sea; actividades, videos, ejercicios, etc.
6. De acuerdo a la lista anterior se realizó el análisis de los portales y de las actividades que proponen. Dicho análisis se hizo de acuerdo a las siguientes categorías:

#### GENERALES:

- URL
- Nombre
- País
- Dirigido a profesores o alumnos.
- Gubernamental/"privado"
- Objetivos

#### ESTRUCTURA:

- Curriculum oficial/ Abierto
- Organización (grado, tema, asignatura)
- Tipo de recursos (imagen, video, audio, textos, etc.)
- Intencionalidad (complementa, agrega información, forma parte de la tarea, etc.)
- Plataforma-Formato: (portal, blog, pdf)
- Contextos empleados
- Número de actividades sobre el tema de proporcionalidad
- Actividades secuenciadas
- Título de la actividad (vinculada al contexto, al contenido u a otro)

#### CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES:

- Tipo de actividades (Textos descriptivos, fichas de trabajo, juegos, etc)
- Estructura y Tipo de instrucciones
- Característica de la secuencia

## VARIABLES DE CONTENIDO:

- Temas de Proporcionalidad que se abordan
- Tipos de Problemas de proporcionalidad (porcentaje, valor unitario, etc)
- Si maneja cantidades discretas o continuas
- Relaciones que propicia entre los números (enteras, fraccionarias)
- Procedimientos de resolución que promueve (valor unitario, proceso aditivo, construcción progresiva, factor de proporcionalidad o regla de tres)
- Tipo de retroalimentación
- Relación de las actividades con el objetivo del portal
- Interacción que promueve

7. Con el análisis de cada portal se generó una tabla de clasificación de acuerdo a la teoría Hughes (2005) sobre el uso de las TIC, considerando los siguientes puntos:

### *Reemplazo cuando:*

- Se promueva el uso de TD centrado en la enseñanza (p.e., proyectar, explicar, ejemplificar, motivar, dirigir la clase, completar información), esto es, como un auxiliar sin generar cambios en sus prácticas.
- Cuando las TD presentan ejercicios y/o actividades en las que se genera una sustitución de ejercicios propuestos en clase, y no se cambian los ejercicios que se presentan en situaciones de enseñanza.
- El proceso está centrado en la enseñanza y en el recurso y no en el aprendizaje.
- Si los problemas presentados no tienen indicaciones para realizar la actividad.
- Si solo sirven para descargar materiales o actividades.
- Si presentan actividades de proporcionalidad en donde solo se pueda contestar con un procedimiento.
- Si solo muestra problemas de valor faltante.

*Amplificador cuando:*

- Se elijan portales para realizar acciones de manera eficiente y eficaz (comprobar, calcular más rápido, ilustrar, simular experimentos) sin generar cambios en las tareas.
- Cuando se presentan ejercicios en los que se aprovecha la tecnología para realizar ejercicios y/o tareas de manera eficaz.
- Sirven para la comunicación unilateral (el profesor o el portal se dirige a los alumno).
- Si los problemas presentados avanzan gradualmente sin ninguna retroalimentación.
- Si al cometer un error no propicia la búsqueda de una solución.

*Transformador cuando:*

- Se promueve el uso de TD a través de ejercicios y/o actividades que se centran en el aprendizaje (p.e. explorar, comparar, conjeturar, validar, trabajo en equipo/cooperativo, experimentar) de manera que contribuyan a la comprensión de contenidos matemáticos. En donde se prioriza un modelo pedagógico centrado en las tareas y el contenido matemático a enseñar según el nivel escolar al momento de elegir y usar TD.
- Cambian las rutinas de aprendizaje incluyendo el contenido, los procesos cognitivos y poder llevar a los alumnos a la resolución de problemas.
- Permiten la comunicación bidireccional.
- Si avanzan gradualmente el planteamiento de los problemas.
- Si tiene una explicación lógica y factible de entender.

8. Por último se hizo un contraste de los datos obtenidos en esta investigación y los referentes teóricos (discusión), así como la conclusión.

Es importante mencionar que se hizo una revisión informática acerca del diseño de los 6 portales que se analizaron en esta investigación.

NOTA: Para el análisis de las actividades de cada portal se realizó lo siguiente:

- Revisión exhaustiva de cada portal.
- Revisión de las diferentes actividades, videos, lecciones, etc; sobre el contenido de proporcionalidad.
- En el caso de ser actividades; resolución de diferentes formas.
- Elección de una actividad para ejemplificar las variables didácticas y estructura de las actividades, lecciones, etc.
- Selección de imágenes para la presentación de resultados
- Presentación final de los resultados.

## **CAPÍTULO 5**

### **PRESENTACIÓN ANALÍTICA DE RESULTADOS**

A partir del planteamiento descrito en esta investigación, las autoras de este estudio, sostienen que la sola presencia de las TIC en el contexto educativo no mejora el aprendizaje (Coll, 2004) de ahí el interés de esta investigación sobre lo que está sucediendo con la incorporación de las TIC en el sistema educativo, específicamente en la enseñanza que se genera en el salón de clase a través del análisis de algunos recursos digitales diseñados para el tratamiento de contenidos escolares de matemáticas, principalmente, sobre el tema de proporcionalidad, es decir conocer a partir de la estructura, y/o ejercicios que presentan algunos portales educativos (Pipo, Aprendamos matemáticas y ODEAS) derivados de los datos recolectados con los profesores que conforman la muestra de la investigación de la investigación “Prácticas de enseñanza de las matemáticas en la educación primaria con mediación de tecnologías digitales” la cual pretende: (a) identificar el tipo de conocimiento matemático para la enseñanza y el conocimiento tecnológico que manifiestan los maestros, sobre sus prácticas docentes, cuando hay una mediación con TD; (b) documentar desde los espacios escolares qué recursos digitales se proponen a los alumnos, qué criterios orientan la selección y uso, y qué aprendizajes se esperan lograr, y (c) identificar y caracterizar factores que inciden en la integración de las TD en la enseñanza de matemáticas. Por lo que esta tesis suscribe parte del proyecto antes mencionado.

#### **5.1 Resultados**

Al obtener la muestra de los portales se analizaron las variables didácticas que subyacen a los contenidos, las actividades y procedimientos, así como los recursos que proponen para abordar el tema de proporcionalidad, y así saber los referentes que ofrecen para identificar el tipo de aprendizaje y el dominio del contenido, los procedimientos, tipos de representación, reflexión, abstracciones y generalizaciones que interesa propiciar, a los elaboradores (docentes, especialistas de contenido, pedagogos, educadores, técnicos, programadores, diseñadores, etc). Por lo tanto en esta investigación los portales educativos son considerados los instrumentos mediadores entre el alumno y el tema de proporcionalidad, siendo éste un contenido que fomenta las bases para la enseñanza de las matemáticas.

Los profesores mencionan utilizar las siguientes páginas, recursos o portales que se muestran a continuación en la tabla 10 encontrada en el capítulo 4.

De acuerdo a los 27 portales mostrados en la tabla anterior, se revisó solo los que abordan el contenido de proporcionalidad. Los cuales por la propuesta teórica de Hughes (2005) sobre el uso que se hace de ellos, se clasificaron en una tabla a través de una revisión exhaustiva de los ejercicios de proporcionalidad que proponen, revisando las variables didácticas, de contenido y pedagógicas. La tabla 10 muestra dichos resultados y en el siguiente apartado se realiza un análisis de cada portal con el fin de mostrar el porqué de su clasificación.

PORTAL	TIPO DE USO
Lainitas	Reemplazo
ODEA	Reemplazo/Amplificador
Aprendiendo mates	Reemplazo
Mamut matemáticas	Reemplazo/Amplificador
Aprende matemáticas	Reemplazo/Amplificador
Mi ayudante UPN	Reemplazo/Amplificador

Tabla 10

Clasificación de los portales de acuerdo a la teoría de Hughes (2005).

Es importante mencionar que la clasificación de uso está centrada en lo que proporcionan los ejercicios, lo cual puede limitar el uso que el profesor haga del portal, haciendo de éstos un uso diversificado.



## LANITAS



Imagen 1

<http://www.lainitas.com.mx/inicio.html> Revisado el 29 de enero de 2015

### *PRESENTACIÒN*

Portal creado en México, dirigido a profesores de educación primaria. Al parecer promovido y gestionado por maestros. Se accede de manera gratuita a diferentes recursos y materiales, y otro espacio requiere de registro y pago por descargas.

La intención que se plantea de manera explícita en este portal es: “En esta web podrás descargar exámenes, planeaciones y ejercicios complementarios para todos los grados de educación primaria acordes a los programas de estudio vigentes”. Lainitas incluye además materiales, denominados “recursos didácticos” (*sic*).

Lainitas se compone principalmente de; a) repositorios de ligas a otros portales y recursos, desarrollados por editoriales (Norma, Mamut Matemáticas) u otros sitios web (Kokorico, Diino, MC libre, OleSur entre otros), y b) de descargas de archivos en formato PDF o Word, centralmente hojas de trabajo prediseñadas o para manipular algunas variables de las actividades. Todas pueden ser impresas.

Algunas actividades están sugeridas para trabajar asignaturas y grados específicos de la educación primaria (Descargas, Libros de Texto, Recursos), incluso propone tratarlos en

periodos específicos del ciclo escolar. Por lo que formalmente se vinculan al currículo oficial. Otro bloque de tareas (Anexos, Generadores) son recursos que proponen apoyar alguno de los temas que se incluyen en este sitio.

## ESTRUCTURA

El portal ofrece cinco tipos de materiales que incluyen: Los libros de texto gratuitos vigentes para la educación primaria en México (ciclo 2014-2015) de cada grado escolar y asignatura<sup>3</sup>, y actividades para que el maestro trabaje con los alumnos, organizadas en cuatro tipos:

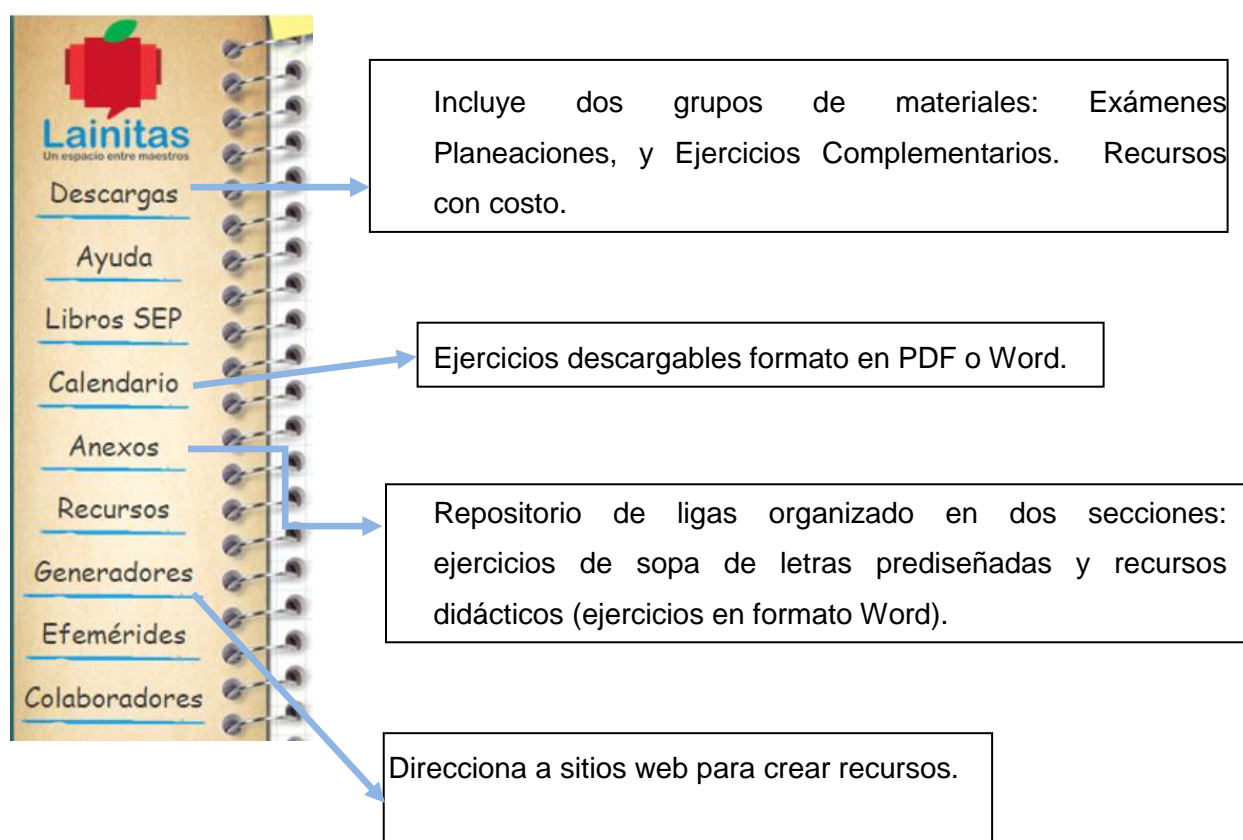


Imagen 2

Menú del portal de Lainitas

<sup>3</sup> Cabe precisar que en la consulta de fecha 29 de Enero de 2015 el Portal Oficial de la SEP tenía ligada la versión 2015-2016 de los libros de texto.

Para **Exámenes y Planeaciones** se envía un SMS con la palabra **CODE** al número **22020** (Telcel) y **32020** (Movistar). En caso de llamada Telmex se marca al **019008493222**. Costo \$ 30.26

Para **Ejercicios Complementarios** se envía un SMS con la palabra **PIN** al número **22020** (Telcel) y **32020** (Movistar). En caso de llamada Telmex se marca al **019008493090**. Costo \$ 30.26

Video que explica cómo comprar con Telmex. [Ver video](#)

Servicio temporalmente suspendido para **Iusacel, Unefon y Nextel**.

Los códigos tienen una vigencia de **3 accesos**. Los cuales los podrán usar únicamente dentro del mismo mes en que realizaron la compra.

[Clic aquí para ver un video](#) que explica cómo descargar.

[¿Qué debo de hacer si no me llega el código de acceso? Da clic aquí](#)

**RECOMENDACIONES IMPORTANTES**

Utiliza el navegador **Internet Explorer**. Evita utilizar **Chrome**.

Para abrir los archivos, debes tener instalado el programa de **Winrar**.

Consulta los materiales disponibles antes de comprar un código de acceso. [Da clic aquí](#).

Si tu código es para <b>Exámenes y Planeaciones</b> da clic aquí	Si tu código es para <b>Ejercicios Complementarios</b> da clic aquí
<b>all pass</b> CLICK AQUÍ PARA COMPRAR	<b>all pass</b> CLICK AQUÍ PARA COMPRAR

Tu navegador debe de aceptar cookies.

Descargas: Cuenta con dos grupos de materiales: *Exámenes y Planeaciones* así como *Ejercicios Complementarios*. Se requiere de registro y pago para realizar hasta tres descargas

<p><b>1er Grado</b></p> <p>La rima. Trabalenguas. Las palabras en sílabas. Singular y plural. Los números del 1 al 100. Problemas de suma y resta. Los juegos de ayer y hoy. La Constitución Política.</p> <p><a href="#">Descargar</a></p>	<p><b>2do Grado</b></p> <p>Adjetivos, verbos y sustantivos. La rima en coplas. Sinónimos y antónimos. Los números de 3 cifras. Algoritmo de la suma. Suma y multiplicación. El campo y la ciudad. Costumbres y tradiciones.</p> <p><a href="#">Descargar</a></p>
<p><b>3er Grado</b></p> <p>Revistas de divulgación científica. Frases adjetivas. Problemas de división. Uso de fracciones para expresar repartos. Las propiedades de las mezclas. Medidas para preservar el ambiente.</p> <p><a href="#">Descargar</a></p>	<p><b>4to Grado</b></p> <p>La metáfora en los poemas. Información en etiquetas y envases comerciales. Expresiones aditivas y multiplicativas. Clasificación de cuadriláteros. El ciclo del agua. Población urbana y rural. La conquista de México. Igualdad entre hombres y mujeres.</p> <p><a href="#">Descargar</a></p>
<p><b>5to Grado</b></p> <p>Recursos en los poemas. El área del triángulo. Las mezclas. Densidad de población. La Revolución Mexicana. Interdependencia, equidad y reciprocidad.</p> <p><a href="#">Descargar</a></p>	<p><b>6to Grado</b></p> <p>La carta de opinión. Múltiplos de números naturales. Sistema de medidas. Propiedades de los materiales. Movimientos migratorios. Los Incas. El maltrato infantil.</p> <p><a href="#">Descargar</a></p>

Anexos: Ejercicios descargables e imprimibles, en formato PDF o Word, organizados por bimestre escolar<sup>4</sup>. (Están nombrados por tema, pero el nombre no corresponde con la asignatura que éste sugiere). Algunos ejercicios de este apartado también están clasificados como Ejercicios Complementarios.

Si desea la versión completa de los Ejercicios Complementarios del Bloque 3, deberá adquirir un código de acceso con valor de 30.26 pesos.

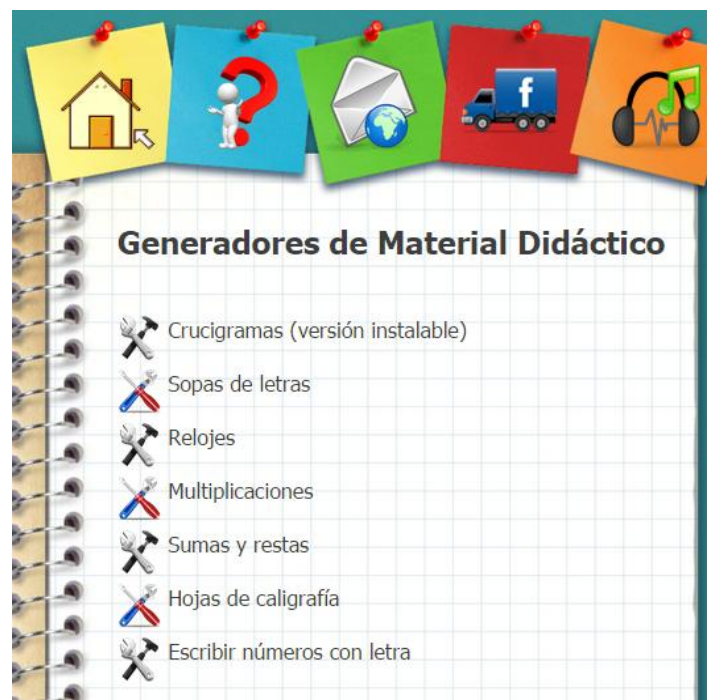
Para obtener el código, envía un SMS desde tu celular escribiendo la palabra **PIN** al número **22020** si es Telcel o al **32020** para Movistar. En caso de llamada Telmex se marca al **019008493090**.

<sup>4</sup> Por entrevistas a profesores de escuelas públicas en el DF, se tiene la información de que estos reciben los materiales de este apartado del Portal Lainitas, para aplicarlos como exámenes bimestrales a sus alumnos.



Recursos: Se trata de repositorios de ligas organizados en dos tipos de actividades *Sopas de Letras*, que son recursos prediseñados y en PDF, para imprimir, organizados por grado escolar y por bloques. Y *Recursos Didácticos* clasificados por grado, por asignatura y temas, los cuales se ofrecen en formato Word (lo cual permite que puedan ser modificados por los profesores), o formato PDF.

Generadores: direcciona a sitios web o a archivos comprimidos para crear recursos como: Crucigramas, Sopas de Letras, Actividades para el funcionamiento del reloj, operaciones de Suma, Resta y multiplicación, así como hojas para practicar la escritura de números.



### *Actividades de proporcionalidad*

Para realizar el análisis de Variables, de los cuatro apartados se seleccionó el correspondiente a Recursos, ya que se trata del espacio que organiza con mayor precisión las actividades por asignatura, grado e incluso bimestre, lo cual supone una organización gradual y dosificada del tratamiento de los contenidos. Este apartado es una de las áreas gratuitas del sitio, lo que facilita su consulta. Una característica es que su estructura permite identificar los temas que se tratan. Además de que es el apartado en donde se encuentran un mayor número de actividades y lo denominan como material didáctico.

Se revisaron las actividades a partir de 4º grado, ya que en éste inicia el tratamiento del tema de proporcionalidad. En este grado, dos de las nueve actividades de matemáticas corresponden al tema. Una no referida explícitamente pues se ubica en *Medidas*, pero que trata sobre conversiones, y por tanto aborda la relación entre dos razones. La otra refiere explícitamente a *Tablas de proporcionalidad*.

Para 5º grado existen nueve actividades de matemáticas de las cuáles tres corresponden al tema Conversiones, Fracciones y Porcentajes. De forma similar a 4º grado, un grupo de actividades<sup>5</sup> aunque no se enuncian aborda el tema de proporcionalidad: fracciones equivalentes y conversión de unidades de Medida de longitud y de capacidad en el sistema métrico decimal y conversión del SMD al Sistema Inglés. Se incluyen también la conversión de unidades de medida de tiempo (años, días, lustros, décadas, siglos/ horas, minutos segundos/ milenios, semanas horas).

Finalmente, de un total de diecisiete actividades de matemáticas para 6º grado, seis tratan explícitamente el tema de proporcionalidad. De forma similar a 4º y 5º grados, se incluye como recurso un libro de texto guatemalteco, que en este grado contiene cuatro apartados específicos sobre proporcionalidad (valor de razón, porcentaje y gráficas, proporción y proporcionalidad directa e inversa).

---

<sup>5</sup> Enunciado como 5 Matemáticas, es el libro que se entrega de forma gratuita en las escuelas primarias oficiales de Guatemala.

### *Características de las actividades*

La propuesta de actividades mantiene una secuencia de complejidad ascendente, si bien por el número de actividades no se identifica una propuesta estructurada, sino ejercicios para algunos temas.

De manera general los títulos de las actividades refieren directamente a los temas que abordan. Queda al usuario conocer que vinculación tienen los temas, ya que Conversiones (de distintas magnitudes), y Porcentajes son aplicaciones de la proporcionalidad; y una de las expresiones de la Fracción es como Razón. Los contextos de aplicación empleados son similares a los entornos que de manera recurrente se usan en los libros de texto: mezclas, recetas, compras, escalas.

Las actividades corresponden a tareas de ejercitación para la realización de procedimientos formales y cubren algunos de los temas que deben abordarse en los avances programáticos. Se pondera el uso de la operatoria para la realización de cálculos exactos y se privilegia el dominio del algoritmo canónico. No se identifican situaciones que introducen al tema, que recuperen y/o contrasten conocimientos previos de los alumnos; que promuevan la búsqueda de diferentes formas de resolución; ni que evalúen los procedimientos que lleguen a plantear.

En el tratamiento de los temas el usuario no cuenta con: apoyo para la búsqueda o localización de recursos; pautas para la selección o uso de los mismos considerando los propósitos o aspectos específicos que abordan; acompañamiento en ninguna etapa del desarrollo de la actividad; criterios para monitorear o comprobar resultados.

### Tipo de Instrucciones

Las actividades mantienen un diseño similar a las de las lecciones de los libros de texto SEP<sup>6</sup>, por lo que su estructura no varía de éstas, tal como se puede observar en la imagen 3.

---

<sup>6</sup> Se revisó los libros de SEP 2014, específicamente los libros de 5to. Y 6to. Desafíos matemáticos

Tablas de ejercicios Libro SEP <sup>7</sup>	Tablas de ejercicios Lainitas																														
<p>El señor Laurentino quiere fomentar en su hijo Diego el hábito del ahorro; para ello le propuso que cada semana le daría el doble de la cantidad de dinero que pudiera guardar. En la siguiente tabla aparecen varias cantidades ahorradas por Diego, calculen las cantidades dadas por su papá y complétenla.</p> <table border="1" data-bbox="305 432 631 701"> <thead> <tr> <th>Ahorros semanales de Diego (\$)</th> <th>Aportaciones semanales de su papá (\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Ahorros semanales de Diego (\$)	Aportaciones semanales de su papá (\$)	11		18		9		24		20		26		<p>Instrucciones: Juan trabaja en un auto lavado, por cada carro lavado tarda un tiempo estimado de dos minutos, en una tabla registra el número de carros que lava. Completa la tabla.</p> <table border="1" data-bbox="912 386 1206 688"> <thead> <tr> <th>Número de carros lavados</th> <th>Tiempo estimado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2 minutos</td></tr> <tr><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Número de carros lavados	Tiempo estimado	1	2 minutos	3		12		6		15		9		10	
Ahorros semanales de Diego (\$)	Aportaciones semanales de su papá (\$)																														
11																															
18																															
9																															
24																															
20																															
26																															
Número de carros lavados	Tiempo estimado																														
1	2 minutos																														
3																															
12																															
6																															
15																															
9																															
10																															

Imagen 3

Tabla comparativa de Libro SEP y Lainitas.

Tanto las actividades como los recursos imprimibles son principalmente textos, en ocasiones acompañados de imágenes que en algunos casos son prototípicas (que la literatura ha analizado, inducen a error) o cosméticas (no añaden elementos para la comprensión), ya que básicamente decoran la tarea. Se encuentran también otro tipo de representaciones gráficas como la de la imagen 4 en la cual las particiones de dos segmentos: 2kg y 8kg, tienen la misma longitud, es decir el segmento de recta no guarda relación de proporcionalidad con lo que se indica en el texto e incluso se observa la variedad de cantidades que se utilizan; fracciones, pesos, porcentajes.

3. Aquí  $x$  representa una cantidad ENTERA que se divide en varias partes. Halla  $x$ .

<p>a.</p> <table border="1" data-bbox="440 1371 742 1430"> <tr> <td>\$255</td> <td>1/3 of all</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> ----- x ----- </td> </tr> </table>	\$255	1/3 of all	----- x -----		<p>b.</p> <table border="1" data-bbox="836 1371 1138 1430"> <tr> <td>\$34</td> <td>5/6 of all</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> ----- x ----- </td> </tr> </table>	\$34	5/6 of all	----- x -----					
\$255	1/3 of all												
----- x -----													
\$34	5/6 of all												
----- x -----													
<p>c.</p> <table border="1" data-bbox="440 1486 742 1545"> <tr> <td>\$100</td> <td>\$125</td> <td>1/4 of all</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> ----- x ----- </td> </tr> </table>	\$100	\$125	1/4 of all	----- x -----			<p>d.</p> <table border="1" data-bbox="836 1486 1138 1545"> <tr> <td>18 kg</td> <td>2/5 of all</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> ----- x ----- </td> </tr> </table>	18 kg	2/5 of all	----- x -----			
\$100	\$125	1/4 of all											
----- x -----													
18 kg	2/5 of all												
----- x -----													
<p>e.</p> <table border="1" data-bbox="440 1604 742 1663"> <tr> <td>2 kg</td> <td>8 kg</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> ----- x ----- </td> </tr> </table>	2 kg	8 kg	60%	----- x -----			<p>f.</p> <table border="1" data-bbox="836 1604 1138 1663"> <tr> <td>23 kg</td> <td>48.5 kg</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> ----- x ----- </td> </tr> </table>	23 kg	48.5 kg	35%	----- x -----		
2 kg	8 kg	60%											
----- x -----													
23 kg	48.5 kg	35%											
----- x -----													

Imagen 4

<sup>7</sup> Libro Desafíos matemáticos 5to. año de educación primaria SEP

En otros casos, las instrucciones son cortas, ya que la tarea que se solicita requiere de una solución que se obtiene mediante una operación, tal como lo muestra la siguiente imagen 5;

### Tablas de proporcionalidad para practicar

Instrucciones: Completa la información

<b>vuelatas</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>kilómetros</b>	12								

Imagen 5

Ejercicio sobre el contenido de proporcionalidad (instrucciones)

### Características de la secuencia

Los temas que se tratan en este sitio, se organizan y presentan en un orden de simple a complejo y por bimestres como en el programa de estudios del grado correspondiente y de la misma forma se agrupan las actividades. Sin embargo, las actividades no organizan una secuencia que considere la complejidad de contenido<sup>8</sup> ya que abordan sólo algunos temas del contenido de proporcionalidad, no los cubren en su totalidad y no es claro el criterio a partir del cual esos temas se ponderan.

Se trata de actividades desarticuladas entre sí, centradas en el tratamiento formal del contenido es decir, en el manejo de los algoritmos canónicos y no en los procesos previos, que lleven a la comprensión de ese procedimiento "final". En consecuencia, no se hace referencia ni se sugiere que se consideren variables didácticas como: el tamaño de los números, la complejidad que plantea el trabajo con diferentes familias numéricas, distintos procedimiento de resolución, los contextos de aplicación. Puede observarse (imagen 6) que en una misma actividad se transita por conversiones de diferentes magnitudes o sistemas, o que generalmente se pondera el procedimiento formal de la regla de tres.

---

<sup>8</sup> La secuencia que se propone en los programas de estudio, está soportada en los hallazgos de la investigación que se realiza sobre el tema y que se difunde a través de la literatura especializada.



SISTEMAS DE MEDIDAS

❖ Observa muy bien la tabla de equivalencias y luego contesta.

Pie (ft) 30.48 cm	Pulgada (in) 2.54 cm	Milla (mi) 1609.34
Onza líquida (fl. Oz) 29.57 ml	Galón (gal) 3.785 l	Dólar \$ 13.84





<p>Doña Luisa dice que su hijo Pedro está muy alto. Mide 6 pies y dos pulgadas. ¿Cuál es la medida del joven expresada en metros?</p> 	<p>Al comprar 15 galones de gasolina me dijeron que esa cantidad es más que 58 litros. ¿Es cierto?</p> 
<p>El precio de un viaje por avión de Guadalajara a Santiago de Chile es de 1750 dólares. ¿Cuál es el valor en pesos de 3 boletos?</p> 	<p>En Indianápolis, Estados Unidos hay una carrera muy famosa en la que se recorren 500 millas. ¿A cuántos kilómetros equivale esa distancia?</p> 

Imagen 6

VARIABLES DE CONTENIDO

Para analizar las variables de contenido, se revisó una actividad que refiere explícitamente al contenido de proporcionalidad. Ésta se localiza en el apartado de recursos de cuarto grado de primaria y se titula “Tabla de proporcionalidad” (imagen 7).

Tablas de proporcionalidad

Alumno: \_\_\_\_\_ No. Lista: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Llena las faltantes y realiza tus operaciones en tu libreta de problemas.

CAJAS	CHICLES		
	MENTA	FRESA	NARANJA
1	2	6	4
4	12	18	
8			
12			
24			
30			

Imagen 7

Tablas de proporcionalidad 4to.grado.

-Temas de proporcionalidad que se abordan:

El problema refiere a la proporcionalidad directa, ya que la relación entre las magnitudes tiene una correspondencia constante, es decir una razón de proporcionalidad directa.

-Tipos de problemas:

Este ejercicio propone encontrar valores faltantes a partir de dos espacios de medida. Como puede observarse en la imagen 7 se presenta la información en una tabla la cual “muestra” los datos a valorar, esto es; cada caja de chicles contiene una cantidad específica de chicles de diferentes sabores. Ante la instrucción “llena los faltantes en la libreta de problemas”, el ejemplo “muestra” que la tarea consiste en localizar ¿cuantos chicles de cada sabor habrá en diferentes cantidades de cajas?.

-Número de actividades para tipo de problema:

La actividad *Tablas de proporcionalidad*, se conforma de cinco tablas. Dos de ellas incluyen valores, y las tres restantes no contienen información. Se sugiere al profesor que defina los valores, a fin de que “haga las adecuaciones necesarias en tu grupo”

-Cantidades:

Son cantidades discretas, números naturales hasta centenas. Así la relación que propicia entre los números es entera.

- Procedimiento de resolución que promueve:

La resolución del problema se obtiene mediante relaciones escalares (entre el mismo espacio de medida y aplicando esta relación al otro espacio de medida). Ya que se da el

valor unitario, las magnitudes y las relaciones que entre ellas se proponen, están seleccionadas de manera que la solución puede obtenerse por iterar éste, o bien duplicar o triplicar cantidades en los distintos espacios de medida. Dos de las relaciones pueden encontrarse mediante un procedimiento de construcción progresiva (que puede incluir la descomposición de cantidades, obtención de mitad, suma de un dato con otro, etc...).

-Tipo de retroalimentación:

Por las características de los recursos que se proporcionan (son documentos en pdf y doc.) no hay posibilidad de responder en el sitio y no hay ningún tipo de retroalimentación.

-Relación de las actividades con el objetivo del portal:

Los recursos propuestos en el sitio, responden al objetivo que se propone.

-Interacción que promueve:

Este sitio es un repositorio de ligas que contiene documentos en PDF y Word, con actividades básicamente de ejercitación. Por las características de los documentos, la interacción que el usuario tiene con los recursos y actividades en esa plataforma, se restringe a la consulta, selección y descarga de materiales. No hay posibilidad de registrar resultados y no hay retroalimentación.

## ODEA



Imagen 8

[http://www.desarrollomultimedia.cl/digitales\\_html/odea/matematica/](http://www.desarrollomultimedia.cl/digitales_html/odea/matematica/) Revisado el 25 de enero de 2015

### PRESENTACIÓN

Portal creado en Chile, dirigido a profesores de educación básica de ese país, se resalta que los contenidos de dicho portal son similares a los correspondientes del currículum educativo mexicano. Se ingresa de forma gratuita a los recursos educativos y al apoyo didáctico que ofrece ODEA, cuenta con animación y sonido. La intención de este portal de manera implícita es apoyar la enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos, por lo que está dividido por niveles educativos (sistema educativo chileno), es decir nivel 3, 4, 5 y 6, (equivalentes a 3º, 4º, 5º y 6º de primaria en México), cada nivel tiene los contenidos correspondientes como se observa en la imagen 8;



Imagen 9 Estructura de la página principal de ODEA

## ESTRUCTURA

Este portal cuenta con 7 ejercicios para el nivel 3, mientras que para los niveles 4, 5 y 6 corresponden 6 a cada uno. Al seleccionar cualquier tema, se dirige a una nueva pantalla en donde se encuentran: recursos educativos y apoyo docente.

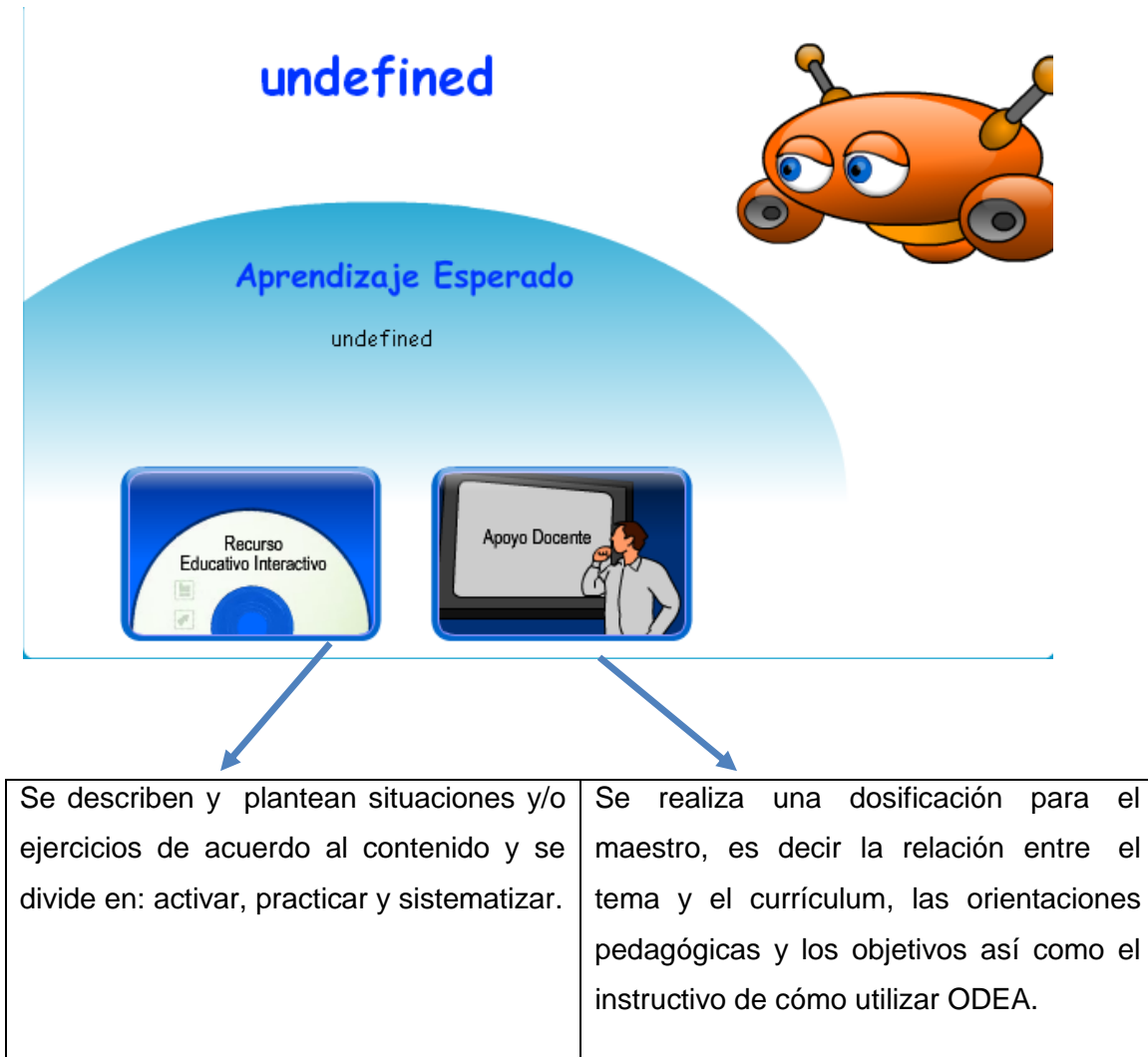


Imagen 10

Descripción gráfica de la estructura del portal.

Recursos educativos: como se menciona está dividido en tres secciones: a) Activar: se encuentran 3 problemas que se resuelven al ingresar los números en las tablas o espacios que se solicitan, centrándose en las operatorias;



b) Practicar: se describe un problema en el cual se van ingresando los datos solicitados, sin alguna explicación directa y con el fin de encontrar así el resultado; c) Sistematizar: se reproducen juegos de tiempo, es decir se contestan las preguntas bajo presión de los minutos que se tarda en resolver el problema, obteniendo un puntaje al final, es decir una calificación.



Apoyo docente: apartado donde se describe la vinculación del ejercicio con el currículum, las competencias que se desarrollan en cuanto a las TIC, las orientaciones pedagógicas, como utilizar el recurso y la articulación del tema con otros.

### *Actividades de proporcionalidad*

Por la estructura del portal, se puede observar con facilidad los temas de proporcionalidad que contiene. En el nivel 3 de manera implícita se encuentra el contenido “El tiempo y sus equivalencias”, en el nivel 4 de manera implícita se encuentran; “Repartiendo equitativamente” y “Porcentajes en la vida cotidiana”. En el nivel 5 se observan “Proporcionalidad directa” y de manera implícita “Calculando porcentajes”. Y por último en el nivel 6 se ubica “Interpretando variables proporcionales en gráficos”.

### *Características de las actividades*

Las actividades de este portal, son dispersas según el currículum ya que no existe una continuidad de los temas y solo están algunos contenidos de la proporcionalidad pero de forma dispersa. El nivel de complejidad va en aumento de acuerdo al año escolar cursado, mientras que el tamaño de los números aumenta con la aparición de ejercicios, es decir de unidad, pasa a decena, centena y así sucesivamente o bien de enteros a decimales y números fraccionarios.

De forma general los títulos que tienen las actividades refieren directamente a los temas que abordan. Los entornos que se observaron en este portal para contextualizar las actividades son similares a los que utilizan en los libros de texto, por ejemplo: cantidades monetarias, las unidades de medida de tiempo, espacio y medida. Además de que la solución a estos problemas es por medio de un llenado de tablas proporcionales por lo cual también se observa una semejanza con otros portales y los libros de texto gratuito.

Un aspecto a sobresalir es que el ejercicio en el cual se centraron las autoras, inicia con una pantalla en donde se crea un contexto de cocina y está un personaje disfrazado de chef, así al elegir alguno de estos ejercicios la situación planteada no tiene relación con la cocina, por lo tanto a pesar de que la pantalla de inicio es dinámica y llamativa no apoya al contenido.

Las actividades y contextos corresponden a tareas de ejercitación, el apoyo que presentan durante la búsqueda de soluciones y al ingresar el resultado total sea correcto o no es mínimo como se observa en la imagen 11, si se desea mayor información en la parte inferior izquierda de la pantalla se encuentran 4 símbolos y se debe de seleccionar el llamado “información complementaria”, el cual contiene la descripción del contenido que se está

trabajando, pero se hace mención que esto es opcional, es decir el usuario debe de buscar el icono y así obtener dicha información.

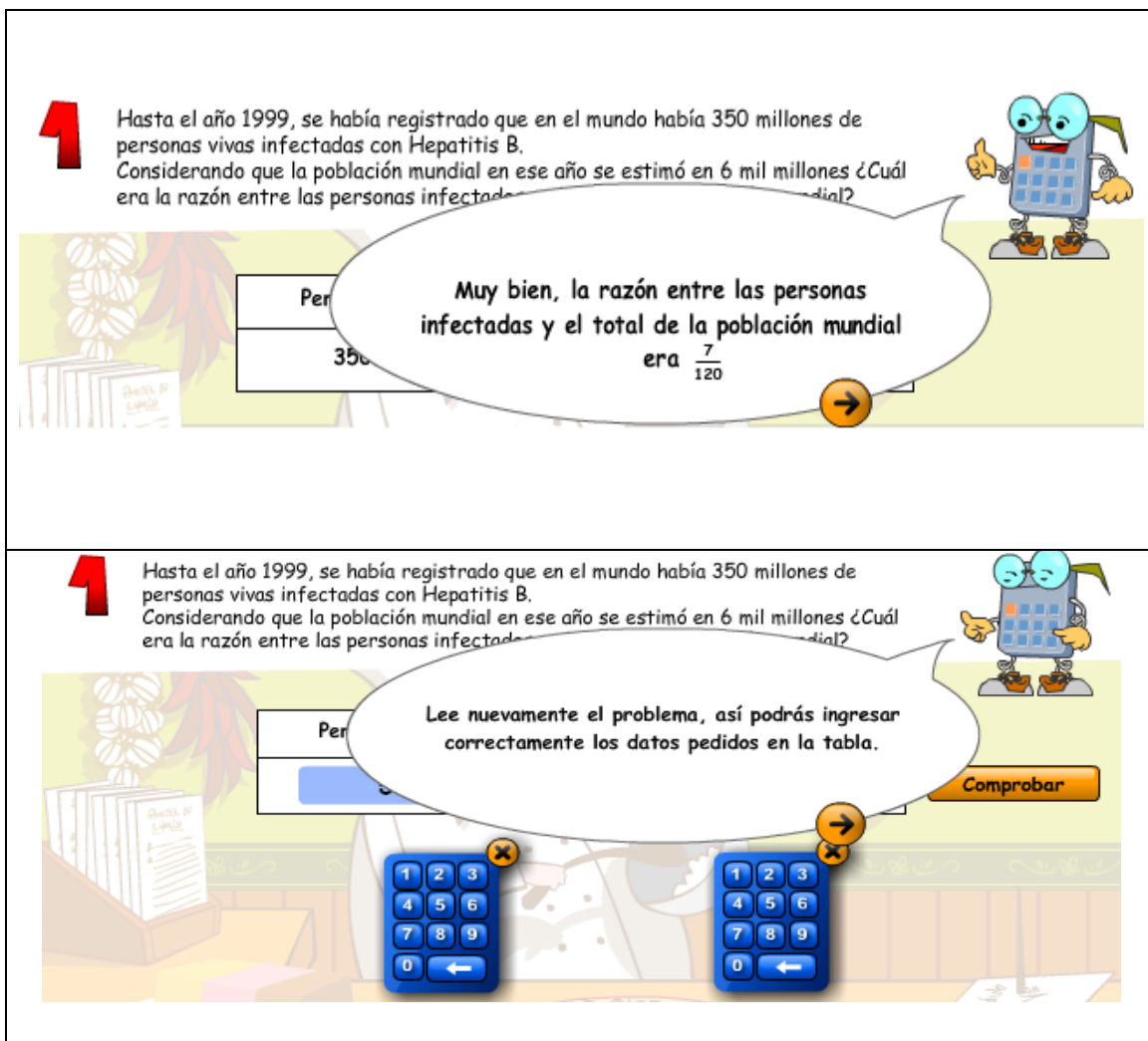


Imagen 11

Se muestra lo que sucede al contestar el ejercicio de forma correcta o incorrecta.

Los ejercicios que cuentan con algún tipo de introducción son solo una descripción del concepto y si muestra apoyo para encontrar alguna forma de solución es de acuerdo al margen de errores cometidos, ya que al finalizar este margen de error se presenta la forma en la cual se debía contestar el ejercicio, no existiendo la posibilidad de ingresar otra forma de solución.

Las actividades promueven una forma de solución formal, en la cual se considera a la operatoria el centro de atención, ya que solo muestran un procedimiento como forma de solución basado en las operaciones que el portal propone, esto se puede deber a la poca



apertura del tema de proporcionalidad que tienen en el currículo debido a que se considera un tema con un nivel de complejidad elevado y por tanto este portal se muestra cerrado a realizar algún cambio de perspectiva sobre el contenido.

### Estructura y Tipo de Instrucciones

Las actividades son de acuerdo al contenido, a pesar de que en un inicio la pantalla para elegir el ejercicio no tenga relación con la actividad, éstas en su mayoría son de llenar alguna tabla o bien se centrarse en la operación. Las instrucciones son claras, precisas y cerradas, ya que no aceptan otro tipo de solución al problema a pesar de ser contestado de forma correcta.

### Características de la secuencia

Los temas se organizan de lo simple a lo complejo de acuerdo al grado escolar, incluso en el nivel de complejidad de un mismo contenido, es decir, se presentan actividades, situaciones o ejercicios con diferentes contextos, por ejemplo en el nivel 5 se encuentra proporcionalidad directa, en un inicio se habla de epidemias y personas infectadas para identificar variables proporcionales, mientras que el siguiente ejercicio es de edades y estatura con el objetivo de identificar si existe proporcionalidad en las variables, por lo tanto el tema es relaciones de proporcionalidad en ambos ejercicios a pesar de que se manejan diferentes contextos.

### *VARIABLES DE CONTENIDO*

Para analizar las variables de contenido, se revisó la primera actividad que refiere explícitamente al contenido de proporcionalidad. Dicha actividad se titula “Proporcionalidad directa” encontrado en el nivel 5, seleccionando el primer ejercicios del apartado de activar (imagen 12).

Educación Matemática / 7° año básico - NB5  
Unidad: Relaciones de proporcionalidad

**1** Hasta el año 1999, se había registrado que en el mundo había 350 millones de personas vivas infectadas con Hepatitis B. Considerando que la población mundial en ese año se estimó en 6 mil millones ¿Cuál era la razón entre las personas infectadas y el total de la población mundial?

Personas infectadas	Población mundial
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Comprobar

INE, ministerios, servicios públicos y publicaciones periódicas, en general.

ACTIVAR PRACTICAR SISTEMATIZAR

Imagen 12

Ejercicio 1 del apartado "Activar" de Proporcionalidad directa.

-Temas de proporcionalidad que se abordan:

El problema refiere a identificar por medio de las variables una razón proporcional.

-Tipos de problemas:

Este ejercicio propone encontrar la razón proporcional entre la relación de variables: la población total y la población infectada.

-Número de actividades para tipo de problema:

Son tres opciones de llenado para encontrar la razón proporcional, es necesario ingresar los datos tal cual aparecen en el problema y después ingresar la simplificación de las variables propuestas y así obtener la razón. Es importante mencionar que no se da una instrucción

clara al momento de simplificar o si se quiere ingresar los datos ya simplificados desde un inicio se marca como un error.

-Cantidades:

Son cantidades discretas, naturales y el tratamiento que se les da es hasta miles de millón.

- Procedimiento de resolución que promueve:

Debido a la estructura y organización de las magnitudes en la tabla, la resolución que se infiere es a través del factor de proporcionalidad.

-Tipo de retroalimentación:

La retroalimentación es poco clara, ya que solo describe el concepto del tema a tratar, en donde la orientación para que el usuario obtenga la solución, sea solo la que el portal considera la única forma de contestar correctamente el problema.

-Relación de las actividades con el objetivo del portal:

Los recursos propuestos en el sitio, responden al objetivo que se propone.

-Interacción que promueve:

De acuerdo a la plataforma que maneja este portal, la interacción es básica, ya que necesitaría ser un poco más amigable, dando opciones para contestar un problema, debido a que es cerrado en esa situación. Se menciona que el portal tiene un gran punto a favor y es el tratar de orientar a los profesores de cómo utilizar esta herramienta en los salones de clases, incluso el vínculo que tiene con el contenido del ejercicio y el currículum. Es importante aclarar que cuando los profesores trabajen con ODEA consideren necesario adaptarlo al contexto mexicano.

## APRENDIENDO MATES



Imagen 13

<http://aprendiendomates.com/> revisado el 2 de febrero de 2015

### *PRESENTACIÓN*

Portal que se desconoce su país de creación (probablemente de algún país europeo ya que los problemas que se presentan de acuerdo a dinero son en euros) así como su creador, cabe aclarar que no fue diseñado por alguna institución educativa. No cuenta con alguna orientación, es decir no se observa si es dirigido a profesores o alumnos. Y se accede a todos los ejercicios de manera gratuita.

El objetivo de este portal no está planteado en la página web, pero de manera implícita puede mencionarse que busca reforzar los temas de contenido matemático, por medio de planteamiento de problemas o situaciones que solo se contestan de manera online.

Es un portal considerado como abierto, ya que no está orientado bajo el currículum, tiene contenido matemático que varían de grado escolar, pero la secuencia es inexistente.

### *ESTRUCTURA*

Aprendiendo mates se compone de un apartado de videos, 27 temas de contenidos matemáticos y 2 ligas a: [aprendiendootografia.com](http://aprendiendootografia.com) y [aprendiendotinglesejercicios.com](http://aprendiendotinglesejercicios.com).



En este apartado se pueden observar 4 videos que explican a base de imágenes, contenidos matemáticos

Liga para direccionar a aprendiendo ortografía.

Liga para direccionar a aprendiendo inglés.

27 etiquetas que muestran los títulos de contenidos matemáticos, los cuales al elegir se despliega una serie de ejercicios, centrados en la operación y el resultado.

Imagen 14

Descripción de los apartados de la pantalla principal de aprendiendo mates



Videos tutoriales: Contiene 4 videos tutoriales con los títulos mostrados en la imagen, al ingresar a estos se observa que existe un sonido de ambiente y no hay movimiento, es decir es un video en donde se van proyectando imágenes con explicaciones y la interacción con los personajes es nula.

Aprendiedoortografia.com: Este sitio al igual que en aprendiendo mates el personaje principal es pencil, al seleccionar alguna letra o signo ortográfico se dirige a una pantalla en donde se elige el nivel de dificultad según el portal y aparece la siguiente frase: Cómo se escribe la palabra... así se debe de teclear la palabra completa de acuerdo a la letra que se selecciono.





aprendiendoingles.com: Esta página contiene los 4 contenidos que se muestran en la imagen. Todos los apartados tienen diferentes ejercicios y cabe resaltar que son hechos con el objetivo explícito de repasar la teoría.

Contenidos matemáticos: Este apartado cuenta con los 27 títulos de los contenidos de matemáticas, al elegir alguno en ocasiones se desprende un listado de subtemas. La mayoría de los ejercicios son enfocados en la operatoria, ya que son preguntas cerradas, por ejemplo: 4 por 3 es., el 20% de 100 es., etc. Además no existe alguna introducción al tema o instrucción clara de que acción realizar.



### *Actividades de proporcionalidad*

Al ingresar a este portal y revisar los temas propuestos se observa que no existe alguno que contenga el título de proporcionalidad de forma explícita, pero de manera implícita están: problemas, medidas, doble triple mitad y porcentaje. Al tener estos cuatro temas que se relacionan directamente con el contenido de proporcionalidad se decidió analizar dicho portal.

En el apartado de “Problemas” se debe de elegir entre: problemas de multiplicación, medidas y de todo un poco y así encontrar ejercicios relacionados con la proporcionalidad. Mientras que “Medida”, “Doble, triple, mitad” y “Porcentaje” son directos, es decir al seleccionar alguno de éstos, se plantean las preguntas o frases que tienen relación con el contenido.

### *Características de las actividades*

Las propuestas de presentar los contenidos matemáticos es, por medio de frases o preguntas que plantean alguna operatoria o situación (problemas matemáticos), en donde se debe de ingresar la respuesta y al seleccionar su comprobación solo aparecen oraciones con correcto o incorrecto en el procedimiento que propone el portal para su solución, como se muestra en la imagen 15. Para realizar estas actividades las instrucciones son inexistentes y no se ve algún apoyo o agente mediador para la búsqueda de solución, probablemente se deba a que el portal está centrado en las operatorias y los procedimientos formales.

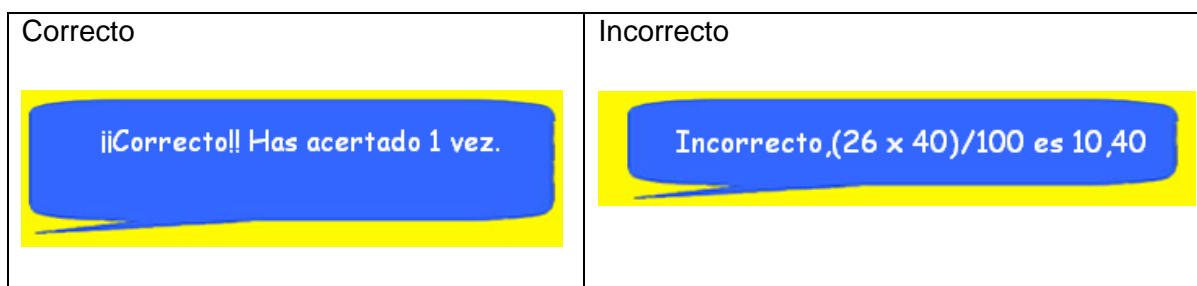


Imagen 15

Imágenes que aparecen al dar solución a algún ejercicio.

La secuencia es ascendente al valor posicional de los números (comienza con unidades, continua con decenas y así sucesivamente) y también se puede iniciar con números decimales o enteros ya que no existe una secuencia de la cantidad o forma de los números.



También no se identifica una secuencia estructurada, es decir solo existen ejercicios para algunos temas.

Los títulos que se muestran en la página principal, refieren a los contenidos, es necesario identificar que el tema de porcentaje o medidas son aplicaciones de la proporcionalidad. Solo existen contextos en el apartado de problemas, ya que el resto son preguntas cerradas o frases que mencionan que operatoria se debe realizar.

### Estructura y Tipo de Instrucciones

Las actividades, ejercicios o situaciones que se plantean en el portal no varían con las preguntas cerradas que se centran en la operatoria, por lo tanto no existe una secuencia didáctica, las instrucciones son mínimas al igual que la retroalimentación.

Las actividades son contestadas directamente en la página de manera online, no cuentan con algún apoyo gráfico o auditivo.

Se hace mención que aprendiendo mates tiene una ponderación en el procedimiento de resolución, en este caso es regla de tres y por tanto se centra en algoritmos canónicos.

### Características de la secuencia

Los temas se presentan de forma dispersa es decir, son actividades sueltas que no llevan una secuencia en cuanto a grado escolar, currículum o contenido del plan escolar. La aparición de los ejercicios en cuanto a al tamaño o forma de los números es inexistente, ya que como se hizo mención se puede iniciar con resultados de números decimales o naturales, o de millares a unidades y viceversa.

Por lo tanto este portal se centra en los algoritmos canónicos, no considera los procesos o ideas previas del usuario, así como otras formas de solución y no existe un mediador para orientar a la búsqueda de soluciones, la comprensión de los contenidos de forma significativa se considera difícil de obtener.

## VARIABLES DE CONTENIDO

Para analizar las variables de contenido, se revisó la actividad llamada porcentaje debido a la relación directa que tiene con el contenido de proporcionalidad (imagen 16).

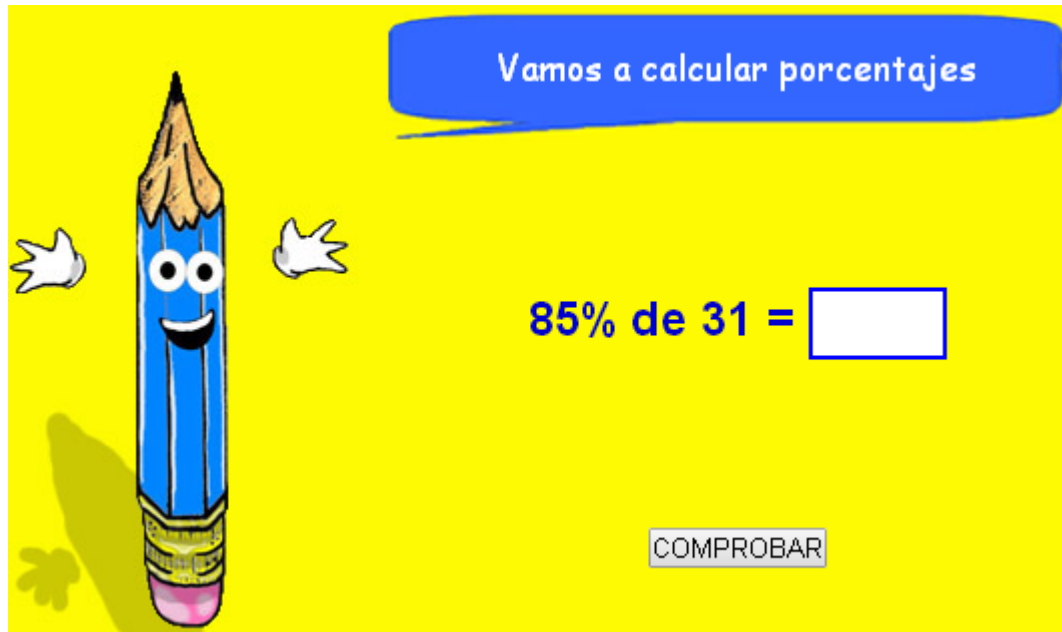


Imagen 16

Ejercicio de porcentaje, el cual varía las cantidades cada que se ingresa a este apartado.

-Temas de proporcionalidad que se abordan:

Los ejercicios que están en este apartado son sobre el tema de porcentaje.

-Tipos de problemas:

Los problemas son para el contenido de porcentaje, y se centra en la regla de tres.

-Número de actividades para tipo de problema:

El número de actividades es de acuerdo a la forma de solución, ya que si se responde correctamente son 5 ejercicios. Mientras que si se contesta de forma incorrecta en ese momento se detienen los ejercicios.

-Cantidades:

Son cantidades discretas, naturales y el tratamiento que se les da es hasta decenas. Pero la relación de los números en su mayoría son decimales, es decir el porcentaje que solicita el portal (resultado) es con números decimales.

- Procedimiento de resolución que promueve:

Debido a la estructura y organización del ejercicio y al observar lo sucedido cuando se ingresa un número incorrecto, la solución que se promueve es la regla de tres.

-Tipo de retroalimentación:

Por las características de los recursos que se proporcionan la retroalimentación directa es mínima, ya que solo se describe por medio de una imagen como se debía contestar el ejercicio según la forma de solución que propone el portal.

-Relación de las actividades con el objetivo del portal:

Los recursos propuestos en el sitio, responden al objetivo que se propone.

-Interacción que promueve:

De acuerdo a la plataforma que maneja este portal la interacción que se observa es mínima, ya que la existencia de alguna orientación para la búsqueda de soluciones, es descartada y los conocimientos previos no son considerados, esto podría deberse a que el portal solo se centra en una forma de solución (regla de tres).

## MAMUT MATEMÁTICAS



Imagen 17

<http://www.mamutmatematicas.com/> revisado el 4 de Febrero de 2015.

### PRESENTACIÒN

Es un portal creado en Reino Unido por la Profesora en matemáticas María Miller, autora del portal y de los libros electrónicos Mamut Matemáticas. Además de mostrar un catálogo de los libros electrónicos en venta, se accede de manera gratuita a lecciones, ejercicios, videos, boletín informativo y exámenes.

La visión que plantea de manera explícita la autora del portal es: “Escribir libros de matemáticas que explican bien los conceptos matemáticos y contienen bastantes ejercicios, así que los alumnos puedan realmente aprender las matemáticas”. Algunas características de los libros que cita el portal son;

- Se enfocan en el entendimiento conceptual y en los principios matemáticos. Estos libros hacen que sus hijos o alumnos realmente aprendan y entiendan los principios y conceptos de matemáticas, no solo memorizando las reglas.
- Son autodidácticos — el libro contiene y explicaciones de los conceptos y los ejercicios. Los estudiantes muchas veces pueden entender los conceptos sí mismos sin ayuda. Los maestros pueden usar los libros sin preparación o con preparación mínima.
- Flexibles como descargos — puede imprimir las páginas que necesita, cuándo lo necesita, cuántas veces quiere.

Mamut Matemáticas incluye un catálogo de libros electrónicos desarrollados por María Miller y algunas propuestas de actividades como lo son; a) recursos; la mayoría generados por el portal (producción de videos, ejercicios, evaluaciones, lecciones). Los ejercicios están

compuestos por plantillas en formato PDF o Word, centralmente hojas de trabajo prediseñadas y un generador ejercicios en donde se pueden manipular algunas variables. La mayoría de las lecciones tienen una conexión de ligas a otros recursos en el mismo sitio y/o externos, éstos son archivos de texto PDF o bien, videos (canal de YouTube).

**ESTRUCTURA:**

El portal ofrece principalmente cinco tipos de materiales que incluyen; un catálogo de libros electrónicos, videos, ejercicios organizados por grado y tema, una muestra gratuita de algunos libros y recursos como; evaluaciones, boletín, videos.

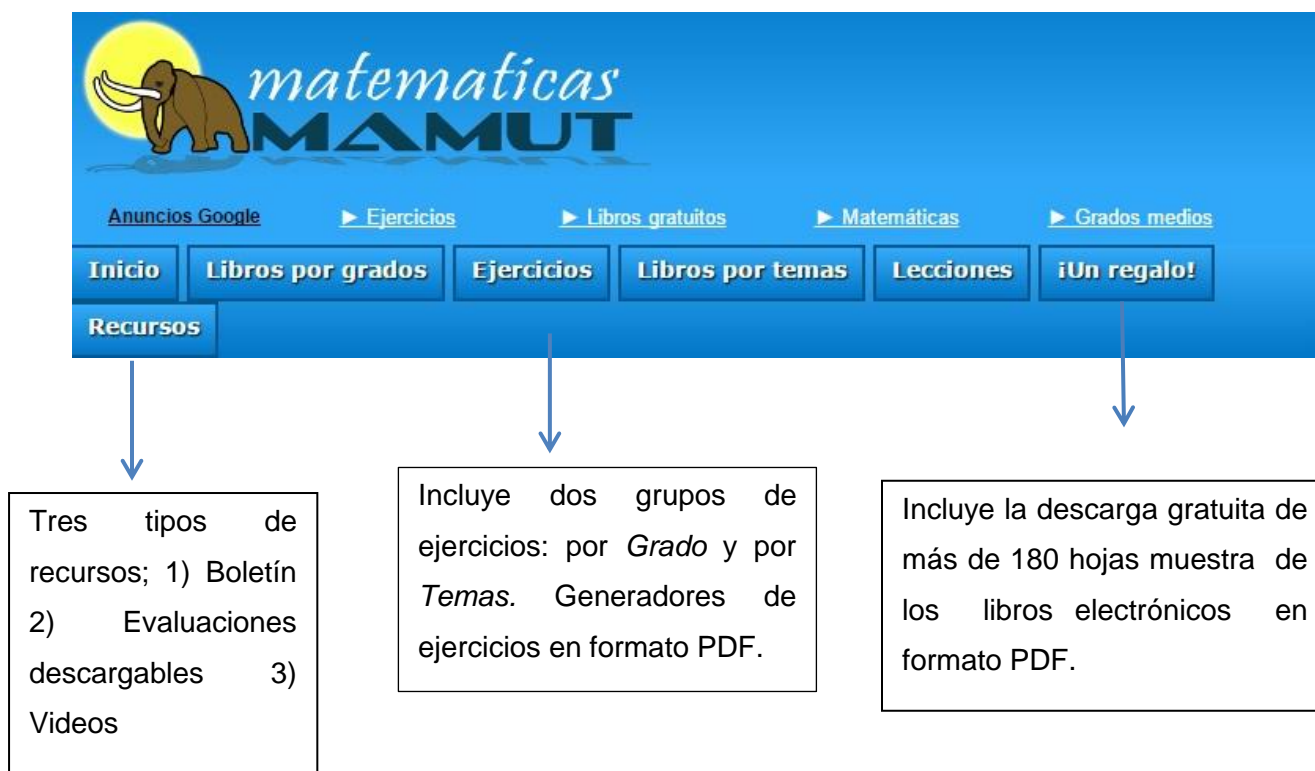


Imagen 18

Descripción del menú de Mamut Matemáticas

### Libros Mamut Matemáticas - primer grado

La serie de libros *Mamut Matemáticas* contiene varios libros aptos para el 1º grado en primaria. Los libros son por temas. Para el primer grado, los alumnos necesitan **estudiar completamente** los siguientes libros:

**Mamut Matemáticas Sumar 1** - sumas entre 0-10, sumandos que faltan, problemas verbales. Precio: \$3.75 USD

**Mamut Matemáticas Restar 1** - sumas y restas entre 0-10, conexión entre sumas y restas, familias de operaciones, problemas verbales. Precio: \$4.25 USD

**Mamut Matemáticas Valor posicional 1** - decenas y unidades, descomponer y comparar números de dos dígitos, contar en saltos, tabla de cien. Precio: \$3.00 USD

Adicionalmente, para obtener una educación matemática completa para el primer grado, se debería usar **las primeras lecciones más fáciles** de los siguientes libros.

**Mamut Matemáticas Reloj** - cómo leer el reloj y decir la hora. Los alumnos del primer grado no necesitan completar todas las lecciones de este libro. Precio: \$3.50 USD

**Mamut Matemáticas Medición 1** - cómo medir longitud, volumen, peso, y temperatura. Los alumnos del primer grado no necesitan completar todas las lecciones de este libro. Precio: \$4.50 USD



Libros por grado; Es un catálogo de libros electrónicos, incluye una breve descripción del contenido que abordan, y el precio de cada uno. Es importante mencionar que el portal ofrece una muestra gratuita de los libros (180 páginas), la cual se adquiere al suscribirse al boletín informativo.

#### Hoja de ejercicios de matemáticas

1 a.  $9 + 5 = \underline{\quad}$

2 a.  $2 + 8 = \underline{\quad}$

3 a.  $10 + 9 = \underline{\quad}$

4 a.  $10 + 8 = \underline{\quad}$

5 a.  $1 + 2 = \underline{\quad}$

1 b.  $4 + 8 = \underline{\quad}$

2 b.  $3 + 10 = \underline{\quad}$

3 b.  $3 + 1 = \underline{\quad}$

4 b.  $6 + 6 = \underline{\quad}$

5 b.  $2 + 6 = \underline{\quad}$

Ejercicios; Organizados por grado o por tema, existe dos opciones; los descargables y aquellos en los que se pueden manipular algunas variables “generador de ejercicios”. Cada ejercicio tiene su clave.

## Lecciones, videos y recursos de matemáticas

Estas lecciones y videos abarcan varios temas y conceptos matemáticos para primaria y secundaria. Se incluyen mis propias lecciones y también otros recursos, tales como juegos y libros en el internet.

Lecciones para primaria  
Recursos para primaria  
Resolución de problemas

Fraciones  
Decimales  
Múltiples y factorización  
Porcentaje  
Potencias y la raíz cuadrada  
Geometría  
Razones  
Álgebra

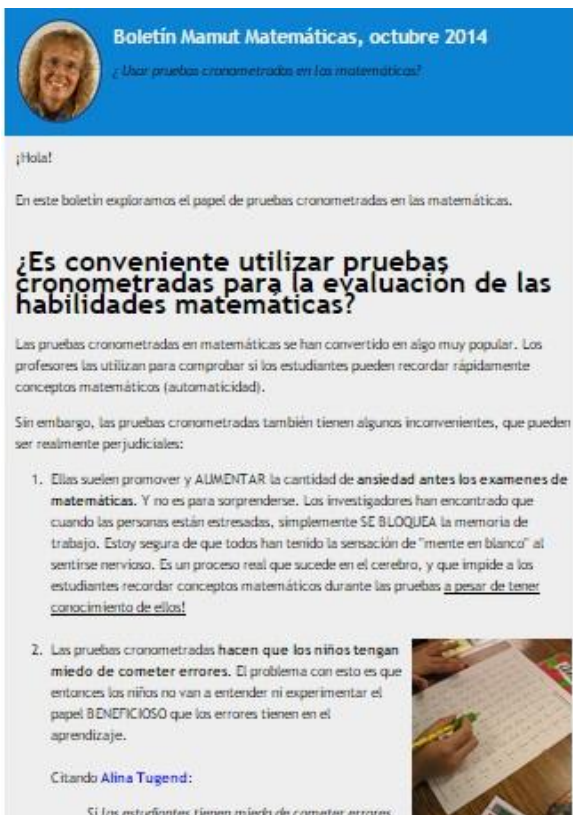
Recursos para secundaria

## Preescolar/prekinder

Un juego para aprender y conocer los números

Lecciones: Las lecciones incluyen; videos, juegos y en algunas se direcciona a sitios web para revisar algún material extra como libros, videos, etc. Algunas lecciones proporcionan estrategias para su enseñanza.

Recursos; Incluye tres tipos; El *boletín* (imagen 5), *Evaluaciones* (imagen6) y *Videos* (Youtube).



**Boletín Mamut Matemáticas, octubre 2014**  
¿Usar pruebas cronometradas en las matemáticas?

¡Hola!

En este boletín exploramos el papel de pruebas cronometradas en las matemáticas.

**¿Es conveniente utilizar pruebas cronometradas para la evaluación de las habilidades matemáticas?**


Las pruebas cronometradas en matemáticas se han convertido en algo muy popular. Los profesores las utilizan para comprobar si los estudiantes pueden recordar rápidamente conceptos matemáticos (automatización).

Sin embargo, las pruebas cronometradas también tienen algunos inconvenientes, que pueden ser realmente perjudiciales:

1. Ellas suelen promover y AUMENTAR la cantidad de **ansiedad** antes los exámenes de **matemáticas**. Y no es para sorprenderse. Los investigadores han encontrado que cuando las personas están estresadas, simplemente **SE BLOQUEA** la memoria de trabajo. Estoy segura de que todos han tenido la sensación de "mente en blanco" al sentirse nervioso. Es un proceso real que sucede en el cerebro, y que impide a los estudiantes recordar conceptos matemáticos durante las pruebas a pesar de tener conocimiento de ellos!
2. Las pruebas cronometradas hacen que los niños tengan **miedo de cometer errores**. El problema con esto es que entonces los niños no van a entender ni experimentar el papel **BENEFICIOSO** que los errores tienen en el aprendizaje.

Citando **Alina Tugend**:

*Si los estudiantes tienen miedo de cometer errores,*



El *Boletín* cuenta con noticias sobre los libros Mamut matemáticas, así como consejos sobre la enseñanza de las matemáticas y también aborda temas de interés que se sugieran en el mismo. El Boletín se adquiere al inscribirse de manera gratuita y así, llegara cada trimestre al correo electrónico que se proporciona. En algunas ediciones el boletín incluye algunos recursos extras para profundizar el desarrollo del tema como la conexión de ligas a otros recursos en el mismo sitio y/o externos.

## Examen Final - 1ro. Grado

### Sumas y restas básicas entre 0-10

En los problemas 1 y 2, tu profesor te leerá las preguntas de suma y resta. Trata de responder tan rápidamente como puedas. En cada pregunta, el profesor solo esperará un tiempo corto para que respondas, y si no dices nada, continuará con el siguiente problema. Solo trata de responder a las preguntas tan rápidamente como puedes.

1. Suma.

a.	b.	c.	d.
$2 + 3 = \underline{\quad}$	$7 + 3 = \underline{\quad}$	$6 + 2 = \underline{\quad}$	$5 + 5 = \underline{\quad}$
$4 + 4 = \underline{\quad}$	$5 + 4 = \underline{\quad}$	$4 + 6 = \underline{\quad}$	$2 + 4 = \underline{\quad}$
$1 + 6 = \underline{\quad}$	$3 + 6 = \underline{\quad}$	$2 + 5 = \underline{\quad}$	$9 + 1 = \underline{\quad}$
$2 + 7 = \underline{\quad}$	$1 + 7 = \underline{\quad}$	$6 + 2 = \underline{\quad}$	$5 + 3 = \underline{\quad}$

2. Resta.

a.	b.	c.	d.
$8 - 3 = \underline{\quad}$	$5 - 3 = \underline{\quad}$	$7 - 3 = \underline{\quad}$	$10 - 3 = \underline{\quad}$
$6 - 4 = \underline{\quad}$	$7 - 4 = \underline{\quad}$	$9 - 4 = \underline{\quad}$	$5 - 4 = \underline{\quad}$
$10 - 6 = \underline{\quad}$	$9 - 6 = \underline{\quad}$	$4 - 3 = \underline{\quad}$	$8 - 6 = \underline{\quad}$
$8 - 7 = \underline{\quad}$	$6 - 3 = \underline{\quad}$	$10 - 7 = \underline{\quad}$	$9 - 7 = \underline{\quad}$

3. Escribe un grupo de operaciones que corresponde con la ilustración.

$\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$	$\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$
$\underline{\quad} - \underline{\quad} = \underline{\quad}$	$\underline{\quad} - \underline{\quad} = \underline{\quad}$



*Evaluaciones;* Están organizadas por grado e incluyen una evaluación (sugerida para aplicar al final del curso), son hojas descargables en formato PDF y al principio de cada evaluación se realizan sugerencias para el manejo de cada reactivo, cada examen incluye la clave de respuestas.

### Actividades de proporcionalidad

Para realizar el análisis de Variables, de los siete apartados se seleccionó el correspondiente a *Ejercicios*, ya que se trata del espacio que organiza a través de un *menú* las actividades por tema o bien por grado, lo cual supone una organización gradual y dosificada del tratamiento de los contenidos en los ejercicios. Este apartado es una de las áreas gratuitas del sitio, lo que facilita su consulta, sin embargo es importante mencionar que al buscar por “grado” el menú despliega, aparte de ejercicios, los libros sugeridos y el costo de cada uno. Sin embargo, para el análisis de los ejercicios se seleccionó el apartado organizado por tema, ya que sugiere de manera explícita el contenido de proporcionalidad. En este apartado de los 32 temas cinco refieren al contenido de proporcionalidad, dos lo hacen de manera explícita; “*Problemas de razones*” y “*Proporciones*”.

### Características de los ejercicios

Los ejercicios proponen dos opciones; la primera refiere a ejercicios previamente diseñados autoría del portal, y la segunda es un generador de ejercicios en el cual el usuario puede manipular variables como; las cantidades, instrucciones e incluso plantea la opción de elegir el nivel de complejidad (ver imagen 19). La propuesta de ejercicios mantiene una organización secuenciada de complejidad ascendente, si bien por el número de actividades no se identifica una propuesta estructurada.



**Hojas de ejercicios sobre el concepto de razón**

Columnas:  Filas:   
 (Estos números determinan la cantidad de ejercicios)

**Nivel:**  
 Nivel 1: escribir una razón  
 Nivel 2: escribir una razón y simplificar  
**Números usados** (sólo para los niveles 1 y 2):  
 Rango: de  a  con incremento

Nivel 3: problemas verbales

---

Fuente:  Tamaño de la fuente:

Espacio Intracelular:  Borde:

Espacio de trabajo:  líneas debajo de cada problema

---

Título e instrucciones adicionales (Se permite el uso del código HTML)

Imagen 19  
 Generador de ejercicios

De manera general los títulos de los ejercicios refieren directamente a los temas que abordan. Los contextos de aplicación empleados son similares a los entornos que de manera recurrente se usan en los libros de texto<sup>9</sup>: escalas, cantidades exactas, o bien problemas que llevan a una forma de solución, sin opción a otra, por ejemplo; regla de tres, es decir; los ejercicios corresponden a tareas de ejercitación para la realización de procedimientos formales y cubren algunos de los temas que deben abordarse en los avances programáticos. Se pondera el uso de la operatoria para la realización de cálculos exactos y se privilegia el dominio del algoritmo canónico. No se identifican situaciones que promuevan la búsqueda de diferentes formas de resolución; ni que evalúen los procedimientos que lleguen a plantear.

En el tratamiento de los temas se observa que el usuario no cuenta con apoyo en el acompañamiento de los ejercicios; o bien algunos criterios para monitorear el proceso

<sup>9</sup> Los libros de texto que se revisaron son los de la Secretaría de Educación Pública.

### Estructura y Tipo de Instrucciones

Los ejercicios mantienen un diseño similar al de las lecciones de los libros de texto, por lo que su estructura no varía de éstas. Los ejercicios son principalmente problemas (enunciados) que no cuenta con imágenes, lo cuales podrían ser un apoyo al usuario para la resolución de ejercicios, o bien se plantea el algoritmo de manera directa.

Los ejercicios, en algunos casos no tienen instrucciones, se presentan datos para que el usuario interprete el problema y lo resuelva. En otros casos, las instrucciones son cortas, ya que la tarea que se solicita requiere de una solución que se obtiene mediante una operación.

### Características de la secuencia

Los ejercicios que se tratan en este sitio, se organizan y presentan en un orden de simple a complejo y por tema. Sin embargo, no organizan una secuencia que considere la complejidad de contenido<sup>10</sup> ya que abordan sólo algunos temas del contenido de proporcionalidad, no los cubren en su totalidad y no es claro el criterio a partir del cual esos temas se ponderan.

Se trata de actividades desarticuladas entre sí, centradas en el tratamiento formal del contenido es decir, en el manejo de los algoritmos canónicos y no en los procesos previos, que lleven a la comprensión de ese procedimiento “final”. En consecuencia, no se hace referencia ni se sugiere que se consideren variables didácticas como: el tamaño de los números, la complejidad que plantea el trabajo con diferentes familias numéricas, distintos procedimiento de resolución, los contextos de aplicación. Generalmente se pondera el procedimiento formal de la regla de tres

---

<sup>10</sup> La secuencia que se propone en los programas de estudio, está soportada en los hallazgos de la investigación que se realiza sobre el tema y que se difunde a través de la literatura especializada.

## VARIABLES DE CONTENIDO

Para analizar las variables de contenido, se revisó un ejercicio que refiere explícitamente al contenido de proporcionalidad. Éste se localiza en el apartado organizado por tema y se titula “Proporciones” (imagen 20).

Ejercicios de proporciones 2	
1a. $\frac{x}{5} = \frac{20}{1}$	1b. $\frac{b}{8} = \frac{90}{16}$
2a. $\frac{48}{68} = \frac{24}{c}$	2b. $\frac{25}{a} = \frac{50}{92}$

Imagen 20  
Proporciones

-Temas de proporcionalidad que se abordan:

El problema refiere a la proporcionalidad directa, ya que la relación entre las magnitudes tiene una correspondencia constante (imagen 21).

$\frac{48}{68} = \frac{24}{c}$	}	Dadas dos cantidades correspondientes a magnitudes directamente proporcionales, se resuelve calculando la cantidad de una, en este caso “c” mediante regla de tres.
		$48 \cdot 24 / 68 =$

Imagen 21  
Problema de proporcionalidad directa

-Tipos de problemas:

Este ejercicio propone encontrar la relación a partir de los datos proporcionados. Como puede observarse en la imagen 21 se presentan los datos de forma directa.

-Número de actividades para tipo de problema:

El ejercicio *Proporciones*, se conforma de veinte hojas, cada una con ocho ejercicios. Diez de ellas incluyen valores, ejercicios prediseñados, y las diez restantes están como generadores de ejercicios en los que se sugiere al profesor que defina los valores, con opción de elegir el nivel de complejidad.

-Cantidades:

Son cantidades discretas, números naturales hasta decenas. Así la relación que propicia entre los números es entera.

- Procedimiento de resolución que promueve:

Debido a la estructura y organización de las magnitudes en los ejercicios, la resolución que se infiere es a través de la comparación de dos magnitudes proporcionales mediante una regla de tres. Ya que se proporcionan tres magnitudes, en donde se establece una proporción y se resuelve.

-Tipo de retroalimentación:

Por las características de los ejercicios que se proporcionan (son documentos en PDF y WORD) se acota el análisis sobre la interacción que tienen los sujetos con este sitio e incluso con el contenido ya que no hay posibilidad de responder en los ejercicios, ya que son imprimibles. El usuario no puede hacer nada sobre la plataforma.

-Relación de los ejercicios con el objetivo del portal:

El objetivo del portal hace referencia en un primer momento a los libros electrónicos, y después a los ejercicios, y aunque como lo menciona el objetivo son bastantes, por las variables a analizar y la estructura de los mismos más que el aprender realmente matemáticas, son un reforzador de algoritmos canónicos ya estructurados que solo llevan a

la memorización sin la comprensión del contenido, o bien que acotan la posibilidad de llegar de otra manera al resultado, en donde pareciera que la enseñanza aprendizaje de los contenidos matemáticos se limita a algoritmos canónicos.

-Interacción que promueve:

Este sitio en su mayoría contiene documentos en PDF y Word, privilegiando las actividades de ejercitación. Por las características de los documentos, la interacción que el usuario tiene con los recursos y actividades en esa plataforma, se restringe a la consulta, selección y descarga de materiales. No hay posibilidad de registrar resultados y no hay retroalimentación.

En el tratamiento de los temas el usuario cuenta en algunos ejercicios con estrategias para aplicar algún reactivo, y la “clave”<sup>11</sup>, sin embargo para la búsqueda o localización de recursos (los sitios no son “amigables” técnicamente hablando, no hay claridad respecto a la denominación que tienen los apartados y los recursos que en ellos se ofrecen), acompañamiento en ninguna etapa del desarrollo de la actividad; criterios para monitorear (el que sean de ejercitación, puede explicar que no haya actividades introductorias).

---

<sup>11</sup> Clave es la palabra utilizada para la hoja de respuestas encontrada al final del cada ejercicio.

## APRENDE MATEMÁTICAS

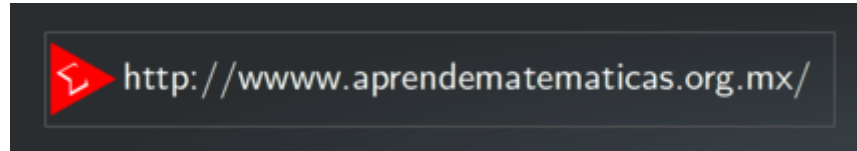


Imagen 22

<http://www.aprendematematicas.org.mx/> revisado el 26 de junio 2015

### *PRESENTACIÓN*

Portal creado en México, dirigido a profesores de cualquier nivel educativo. Al parecer promovido y gestionado por una organización de maestros. Se accede de manera gratuita a los diferentes recursos y materiales, pero en ocasiones se necesitan de programas específicos para descargar algún material.

El objeto

que se plantea de manera explícita en este portal es:

- Mejorar la enseñanza de las matemáticas
- Apoyar a los profesores en su preparación
- Promover a los profesores de materiales
- Crear tutoriales de matemáticas
- Preparar manipulables para el aula
- Distribuir notas para estudiantes
- Sugerir ligas a otros sitios interesantes
- Crear una comunicación de colaboración y
- Crear nuevos proyectos

Aprende matemáticas se compone principalmente de tutoriales, programas o ejercicios que se pueden utilizar en el salón de clase de forma interactiva, ligas a otros sitios y especialmente de documentos en formato PDF, Word o Power Paint en donde se describe algún tema o contenido matemático, cabe mencionar que dichos documentos son creados o publicados por los profesores que integran la organización de este portal.

El portal está organizado por niveles educativos (primaria, secundaria, bachillerato y superior) y se muestra un listado de contenidos matemáticos que si tienen relación pero a la vez son dispersos, es decir, puede aparecer ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas y el siguiente contenido son sobre geometría.

Las actividades están organizadas para ser utilizadas por grados escolares o niveles educativos, se vinculan con el currículo oficial y a pesar de que se observan varios títulos con razón y proporción los ejercicios o presentaciones se repiten, esto se debe a que existen varias formas de llegar al documento deseado, por ejemplo en el apartado de profesores está el documento llamado “Razones y proporciones” que es el mismo que se encuentra en estudiantes.

### ESTRUCTURA

Aprende matemáticas contiene un menú principal dividido en siete apartados que presentan diferentes documentos, en su mayoría en formato PDF, Word o Power Paint, así como tutoriales (videos) y algunos programas para crear algún material. Los apartados que se revisaron con mayor exactitud en esta tesis son los descritos en la imagen 23;

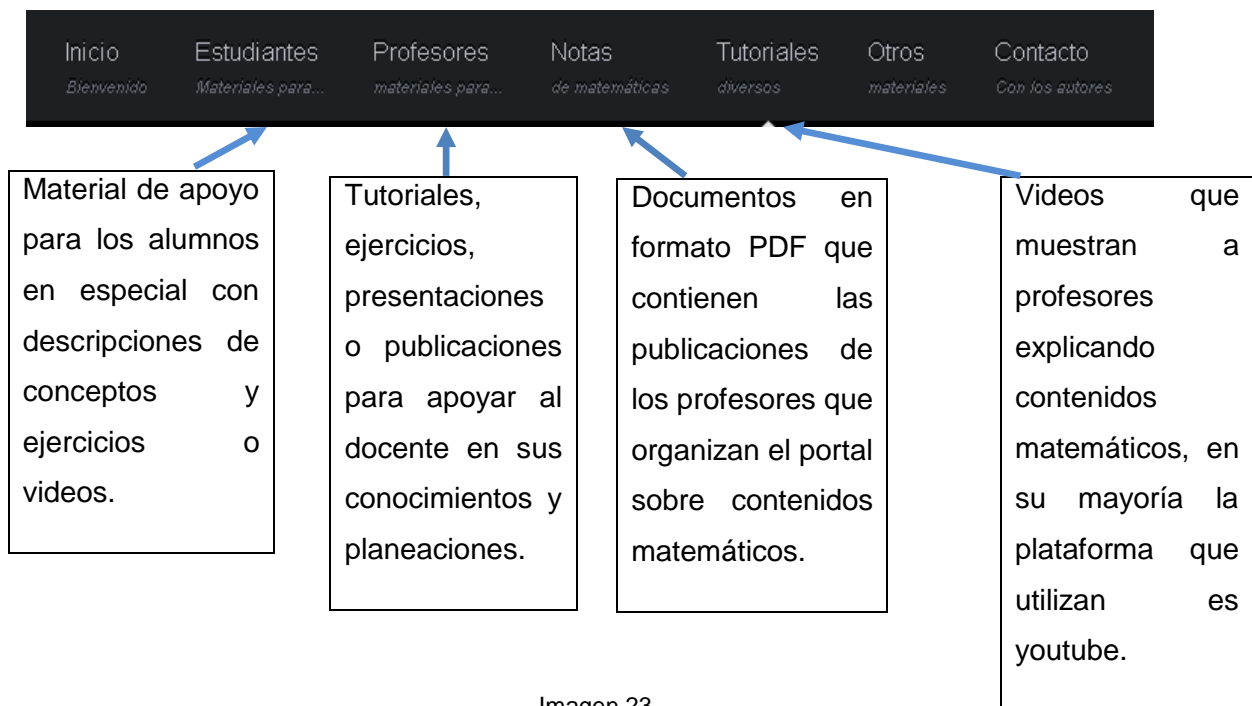


Imagen 23

Enlaces del menú principal que se revisaron para esta investigación.

Estudiantes: Cuenta con 5 enlaces de los cuales se desprenden subtemas de contenidos matemáticos, así como algunos contenidos de español o de ciencias. Cabe mencionar que estas clasificaciones se organizan por nivel educativo o contenido. Los ejercicios, situaciones o problemas en su mayoría son descripciones de conceptos por medio de explicaciones del contenido y ejercicios, además de contar con videos y tener ligas para enlaces con páginas o programas de juegos o ejercicios interactivos.



Profesores: Material de apoyo para la planeación, ejecución y evaluación de ejercicios para contenidos matemáticos entre otros. Cuenta con 5 sub-categorías en donde se describen conceptos, se proponen ejercicios y sus soluciones, se recomiendan páginas web y libros de matemáticas, así como programas para la creación de ejercicios didácticos en línea o con la computadora.





Notas: Seis apartados de los cuales de cada uno se desprenden 5 unidades y temas extras, todos son formato PDF, que describen los contenidos que se observan, esta descripción cuenta con algunos ejemplos de actividades o ejercicios ya resueltos que sirven como apoyo para la explicación.

Tutoriales: Espacio que comprende cuatro categorías de las cuales tres son documentos en PDF y animaciones. Mientras que el apartado titulado Asesorías se compone de videos que en su mayoría están en la plataforma de youtube, los cuales consisten en una persona explicando el tema.



### *Actividades de proporcionalidad*

De los cuatro apartados anteriores se identificó que todos están organizados por nivel escolar y a su vez por unidades o contenidos lo cual supone una organización gradual y dosificada. Dichos apartados cuentan con el tema de proporcionalidad pero al revisar cada uno de estos se observó que es el mismo contenido en algunos casos, por lo tanto existen solo cuatro documentos en formato PDF y ocho videos que tratan sobre el contenido de proporcionalidad.

En el apartado de profesores, estudiantes y notas se encuentra una presentación titulada “Razones y Proporciones. Matemáticas para Bachillerato I” (Imagen 24) la cual contiene las

definiciones de: razón, proporción, proporción directa, regla de tres y porcentaje, además de ejemplos sobre ejercicios de estos temas.

**Definición 1**

**RAZÓN**  
*Considere los números  $a$  y  $b$ . La razón de ellos es el cociente obtenido al dividirlos:*

$$\frac{a}{b}$$

*En otras palabras, la razón de dos números es igual al cociente entre ellos.*

Imagen 24

Caratula de la presentación de Razones y Proporciones. Matemáticas para Bachillerato I

En el apartado Profesores y Notas, se encuentra el documento llamado “Razones y Proporciones” (Imagen 25) el cual al analizarlo se observó que es el mismo documento (definiciones, ejercicios y ejemplos) presentado de diferente forma, es decir, el documento “Razones y Proporciones. Matemáticas para Bachillerato I” tiene una presentación en diapositivas, mientras que éste documento está en forma de texto parecido a un Word.

**1 Razones y Proporciones**

**1**

**1 Razones y Proporciones**

En la vida real surgen muchas ocasiones en las que deseamos comparar dos cantidades. Para compararlas tenemos muchas opciones válidas, pero la que nos provee de información más rápidamente es la razón, que está relacionada con la proporción.

**Razón**  
*Considere los números  $a$  y  $b$ . La razón de ellos es el cociente obtenido al dividirlos:*

$$\frac{a}{b}$$

*En otras palabras, la razón de dos números es igual al cociente entre ellos.*

**Definición 1**

Imagen 25

Documento Razones y Proporciones encontrado en el apartado Profesores y Notas

Existe otro documento que se encuentra en el apartado de Estudiantes, tiene treinta y cuatro ejercicios (problemas) sobre el contenido de proporcionalidad o los que se vinculan a éste, se observan problemas de proporción directa e inversa, porcentaje y encontrar la razón, con contextos de medición de tiempo, espacio o medida, así como de cantidades monetarias. También algunos problemas son contextualizados en otras materias como química, física y medicina.

También existe en el apartado de profesores otro documento que contiene los mismos temas que los descritos anteriormente, aunque con diferentes ejemplos.

Por último están los diez videos relacionados con proporcionalidad encontrados en el apartado de Notas y a su vez en asesorías. Estos videos están en la plataforma de youtube, y son una explicación por parte de personas sobre los contenidos, en este caso proporcionalidad, regla de tres y porcentaje.

#### *Características de las actividades*

Las actividades en este portal mantienen una secuencia de complejidad ascendente, si bien por el número de actividades no se identifica una propuesta estructurada, sino ejercicios para algunos temas.

De manera general los títulos de las actividades, refieren a los contenidos, cabe mencionar que solo existe un ejercicio para que el usuario pueda ejercer la práctica de los contenidos, es decir, solo está el ejercicio encontrado en estudiantes, el cual consiste de 34 problemas, que tienen un formato para impresión y no existe la posibilidad de resolverlo directamente en el sitio. Dichas actividades son de ejercitación, no existe situaciones que introducen al tema, que recuperen los conocimientos previos, que evalúen el procedimiento y/o muestren apoyo durante y al finalizar las actividades. Por lo tanto se centran en procedimientos formales y cálculos exactos a través de la operatoria.

El resto de los documentos son explicaciones sobre algunas definiciones del tema y ejercicios ya resueltos para ejemplificar. En estos ejemplos también se observa que se centran en la operatoria y los algoritmos canónicos.

## Estructura y Tipo de Instrucciones

Como se mencionó todos los documentos son en formato PDF y en su mayoría son exposiciones que definen conceptos, por lo tanto no existe alguna instrucción, se menciona que en el apartado de los problemas, tampoco hay una instrucción clara, no existen imágenes de apoyo e incluso no hay espacio para resolver los problemas en el mismo documento.

No se observa que el diseño de las actividades, consideren las variables didácticas como: el tamaño de los números, la complejidad que plantea la introducción de diferentes familias numéricas, pero si considera la ponderación de un procedimiento de resolución el cual es la regla de tres y los contextos de aplicación.

## Características de la secuencia

Existe una secuencia de acuerdo a los niveles escolares (primaria, secundaria, bachillerato y licenciatura). En cuanto a la secuencia de las actividades de forma implícita se centra en el tratamiento formal del contenido, ya que son actividades sueltas y específicamente en el tratamiento formal es decir, centradas en el manejo de los algoritmos canónicos y no en los procesos previos, que lleven a la comprensión de ese procedimiento “final”.

## *VARIABLES DE CONTENIDO*

Para analizar las variables de contenido, se seleccionó el primer documento que refiere explícitamente al contenido de proporcionalidad. Dicha actividad se encuentra en Estudiantes que se dirige a Bachillerato y se debe de seleccionar Algebra Unidad uno para encontrar el documento titulado “Razones y Proporciones” (Imagen 26).

# 1 Razones y Proporciones

En la vida real surgen muchas ocasiones en las que deseamos comparar dos cantidades. Para compararlas tenemos muchas opciones válidas, pero la que nos provee de información más rápidamente es la razón, que está relacionada con la proporción.

## Razón

Considere los números  $a$  y  $b$ . La razón de ellos es el cociente obtenido al dividirlos:

$$\frac{a}{b}$$

En otras palabras, la razón de dos números es igual al cociente entre ellos.

**Definición  
1**

Las razones se definen a partir de la división y se explican con fracciones porque en realidad una fracción nos indica una razón.

Por eso tenemos las fracciones equivalentes.

Las fracciones  $\frac{2}{7}$  y  $\frac{10}{35}$  son equivalentes. Muestra utilizando la definición de proporción que es así.

**Ejemplo  
1**

- De acuerdo a la definición, la fracción  $\frac{2}{7}$  indica la proporción de los números 2 y 7.
- Esto significa que en el numerador hay 2 por cada 7 que hay en el denominador de la fracción.

Imagen 26

Primera parte del documento "Razones y Proporción"

-Temas de proporcionalidad que se abordan:

Proporcionalidad directa, inversa, razón, porcentaje y regla de tres

-Tipos de problemas:

Este documento propone ejercicios centrados en los algoritmos canónicos, especialmente la regla de tres.

-Número de actividades para tipo de problema:

Todos son ejemplificaciones para explicar los temas propuestos, cabe aclarar que son ejercicios ya resueltos. Por lo tanto existe un ejemplo para el tema de razón, tres para proporción directa, dos para porcentaje y dos para proporción inversa.

-Cantidades:

Son cantidades discretas, naturales y decimales. Así como el tratamiento que se les da es hasta centenas.

- Procedimiento de resolución que promueve:

Debido a la estructura y organización se observa que promueven la regla de tres.

-Tipo de retroalimentación:

Por las características de los recursos que se proporcionan (son documentos en pdf y doc) no existe una retroalimentación directa.

-Relación de las actividades con el objetivo del portal:

Los recursos propuestos en el sitio, responden al objetivo que se propone.

-Interacción que promueve:

De acuerdo a la plataforma que maneja este portal (repositorio de ligas que contiene documentos en PDF) acota el análisis sobre la interacción que tienen los sujetos con este sitio e incluso con el contenido, ya que el usuario no puede hacer nada sobre la plataforma, y no hay retroalimentación.

## MI AYUDANTE UPN



Imagen 27

<http://miayudante.upn.mx/> Revisado el 29 de enero de 2015

### PRESENTACIÓN

Portal creado en México, dirigido a profesores de educación primaria. Diseñado y elaborado en la Unidad Ajusco de la Universidad Pedagógica Nacional en colaboración con la Sociedad Matemática Mexicana.

La elaboración de *Mi ayudante* se basa en la investigación "*Propósitos y contenidos actuales de la enseñanza de las matemáticas en México en el nivel primaria*" realizada por la UPN y la SMM con apoyo de Conacyt. En esta investigación, se construyó una metodología para analizar los materiales de la SEP.

Este portal se presenta como un auxiliar didáctico para la enseñanza de matemáticas a nivel primaria, su estructura es curricular, ya que contiene la opción de ingresar a cualquier grado escolar de educación primaria (1º a 6º).

El objetivo que explícitamente menciona el portal es; El portal tiene la finalidad de que el profesor cuente con elementos que lo auxilien en la preparación de su clase de matemáticas en primaria. Incorpora casi en su totalidad la parte de matemáticas de los materiales de distribución gratuita que la Secretaría de Educación Pública emitió para el ciclo escolar 2006-2007: el libro de texto gratuito para los niños, el libro para el maestro, el fichero de actividades didácticas y los programas. Además, se han agregado juegos, actividades y sugerencias, no incluidos en dichos materiales, que le podrán ser de utilidad.

## ESTRUCTURA

La estructura que aborda es curricular ya que toma como base los temas y maneja las lecciones del libro de texto SEP. El portal da la opción de ingresar a cualquier grado escolar<sup>12</sup>(1º a 6º) y seleccionar una de las siguientes opciones; (tal como lo muestra la imagen 28);

- Sugerencias y actividades iniciales
- Por lecciones del texto gratuito
- Por fichero de actividades
- Por contenido del programa
- Actividades y juegos
- Lugares y documentos de interés
- Actividades en triqui
- Lecciones y fichas del bloque (Bloque I, II, III, IV, V)

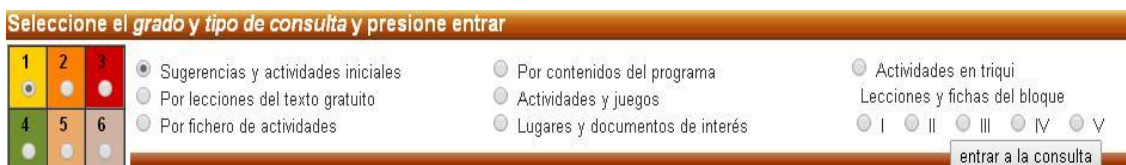


Imagen 28

Menú del portal Mi ayudante UPN

Mi ayudante UPN principalmente utiliza fichas, las cuales pertenecen a una propuesta de trabajo para la enseñanza de las matemáticas, cada ficha es una sugerencia de planeación en la que se encuentran contenidos, material, así como actividades.

<sup>12</sup> Cabe precisar que en la consulta de fecha 29 de Enero de 2015 el Portal Oficial de la SEP tenía ligada la versión 2015-2016 de los libros de texto.



## Sugerencias

Los aprendizajes logrados en los grados anteriores deben retomarse de una manera sencilla y eficiente para los niños, el Fichero de Actividades de quinto grado incluye actividades con material concreto que permiten retomar lo aprendido en los grados anteriores y que son preparatorias para la mayoría de los aprendizajes que se pretenden lograr en este grado. Le sugerimos que:

- Antes de trabajar con el texto gratuito de este grado realice las actividades del Fichero que le proponemos en las Actividades iniciales.
- Revise con tiempo si hay fichas de preparación y de antecedente para las lecciones que va a trabajar con los niños en la consulta "Lecciones y fichas del bloque."

## Actividades iniciales

- F Ficha 1: **Interpretar información numérica**
- F Ficha 2: **La batalla naval**
- F Ficha 4: **¿Cuál es la figura?**
- F Ficha 6: **Repartimos pasteles**
- F Ficha 7: **El sorteo I**
- F Ficha 9: **Con una hoja rayada**

Sugerencias y actividades iniciales; Refiere a algunas recomendaciones para abordar los contenidos, así como actividades de inducción todas ellas estructuradas en fichas, y finalmente hace sugerencias de preparación para el maestro. También se presentan una selección de fragmentos del Libro para el maestro y de algunas actividades que conviene realizar en las primeras sesiones de trabajo con los niños al iniciar el año escolar.

Índice de lecciones			
Créditos	Presentación	Referencias fotográficas	
<b>BLOQUE UNO</b>			
LECCIONES	Ficha		
	8	Las fracciones en la recta	100
Nota cultural	8	¿Quién lava los trastes?	102
1 Billetes y números	10	El patio	104
2 ¿Quién tiene razón?	12	Tomillos y clavos	106
3 ¿Dónde están?	14	Con el mismo sabor	108
4 Cuadros y números	16	El grosor de la madera	110
5 Formas de representar los números	18	Área de figuras semejantes	112
6 La feria	20	Las unidades de longitud	114
7 ¿A dónde llega David?	22	El tamaño real	116

Por lecciones del texto gratuito; organizado por bloques y temas. Cada bloque es distinguido por un color.

Índice de Fichas										
Nombre, número	Códigos					Presentación				
(Cómo utilizar el fichero)	Descripción de la ficha					Bibliografía consultada				
Fichas	i	e	h	lv	v					
101 Interpretar información numérica										
102 La batalla naval										
103 Las coordenadas de un punto										
104 ¿Cuál es la figura?										
105 Induciendo con fracciones de metro										
106 Repartimos pasteles										
107 El sorteo I										
108 El sorteo II										
109 Con una hoja rayada										
110 Partes no iguales										
111 Cuánto falta, cuánto sobra										
112 Cálculos mentales I										
113 La equivalencia entre las unidades										
114 ¿Cuál mediana?										
115 Cálculos mentales II										
116 Dimensiones en la naturaleza										

Por fichero de actividades; organizado por tema, por bloque y de manera general también señala si el tema tiene relación con algunos contenidos. Lo cual podría favorecer la enseñanza del contenido.

**Ficha 22**

Esta ficha está dividida para su análisis en una zona; para obtener más información de ella haga clic en la marca correspondiente.

**La estatura y la edad**

- Que el alumno identifique situaciones de **variedad proporcional y no proporcional.**

**2014 I**

**II**

Se presentan los siguientes problemas para que los alumnos discutan y encuentren juntos las respuestas.

- Luciano tiene 12 años de edad y su estatura es de 148 centímetros. Dentro de 12 años tendrá 24, es decir, el doble de 12. ¿Creen que su estatura será el doble de 148 centímetros? ¿Creen que la estatura de una persona es proporcional a su edad?
- Aurelio tiene 16 años de edad y pesa 50 kilos. Dentro de 3 años tendrá 48 años, que es el triple de 16. ¿Creen que pesará el triple de 50 kilos? ¿Creen que el peso de una persona es proporcional a su edad?
- Antes, Felipe trabajaba 6 horas diarias y dormía 8 horas. Actualmente Felipe trabaja 12 horas, que son el doble de 6. ¿Creen que Felipe duerma el doble de 8 horas? ¿Creen que el tiempo que duerme una persona es proporcional al tiempo que trabaja?

Debe hacerse notar que la edad y la estatura no son proporcionales, porque no aumentan o disminuyen en la misma proporción. Cuando, por ejemplo, la edad aumenta al doble, la estatura no necesariamente aumenta al doble. Enseguida debe pedirse a los alumnos que piensen en una lista de pares de cantidades que no sean proporcionales y en una lista de pares de cantidades que lo sean, y que las anoten en su cuaderno, para que después comenten sus ejemplos.

- Las tablas que aparecen se copian en el pizarrón para que los alumnos las completen. Entonces, un niño le pide a un compañero que agrague los dos renglones y escriba un número, ya sea en la primera o en la segunda columna, y trate de encontrar la pareja del número que escribió su compañero.

Tabla A	
Algunos datos de edad	Peso
7	51.00
8	
9	
	57.20
	63.00

**Análisis de la ficha**

**Material necesario para las actividades de la ficha:**

- Por alumno: tablas como las que se muestran en la ficha.

Las lecciones del libro de texto a las que le sugerimos asociar esta ficha y el uso que consideramos que puede hacer de ella en cada lección son:

- Lección 6 (Bloque 1, 6ª lección) como antecedente inmediato
- Lección 18 (Bloque 2, 1ª lección) como ejercicio
- Lección 48 (Bloque 3, 13ª lección) como preparación a mediano plazo
- Lección 56 (Bloque 4, 4ª lección) como preparación a mediano plazo

En esta ficha se trabaja con los siguientes contenidos matemáticos que se han ordenado por eje temático:

- Resolución o invención de problemas a partir de enunciados con datos numéricos
- Organización de la información en tablas de doble entrada
- Tablas de variación
- Tablas de variación proporcional
- Relaciones entre los datos de una tabla de proporcionalidad directa
- Propiedades de la proporcionalidad
- Resolución de problemas de análisis de las tendencias en tablas de variación proporcional

Los temas matemáticos principales a los que tienden los contenidos de esta ficha y el nivel de construcción del conocimiento en que se trabajan son:

- Proporcionalidad a nivel de construcción

Al realizar las actividades propuestas el niño está desarrollando habilidades de:

- Cálculo
- Reconocimiento de patrones numéricos
- Construcción de estrategias: acomodamiento de la información
- Construcción de estrategias: decantamiento de la información
- Detección de analogías

Las Fichas ofrecen una propuesta de trabajo (para cada contenido matemático), comprenden un análisis que describe la relación de los contenidos matemáticos y ejes temáticos que aborda y por tanto, las lecciones con las que tiene relación directa, y el material que se requiere para trabajar.

Matemáticas Sexto grado

[Menú](#)

**Contenidos del programa**

Aquí se presenta el programa de matemáticas de sexto grado y los contenidos que les hemos asociado.

- De clic en el número del eje temático que quiera consultar para desplegar los puntos del programa de ese eje.
- Para ver los contenidos asociados a un punto del programa de clic en la barra "contenidos de este punto del programa".
- Para ver la lista de lecciones del Libro de Texto y de fichas del Fichero de Actividades didácticas relacionadas con un punto del programa, de clic en el botón "L" y "F" que aparece a su derecha.

<b>6/1</b>	<b>Los números, sus relaciones y sus operaciones</b>	L y F
<b>6/2</b>	<b>Medición</b>	L y F
<b>6/3</b>	<b>Geometría</b>	L y F
<b>6/4</b>	<b>Tratamiento de la información</b>	L y F

Por contenidos de programa; son los contenidos que se utilizan para analizar tanto las lecciones como las fichas y en esta consulta puede también ver, para cada punto del programa, en qué lecciones del texto gratuito y en qué fichas del fichero de actividades didácticas se trabaja con ellos.

**Matemáticas Quinto grado** [Menú](#)

**Actividades y juegos**

### Actividades y juegos

Aquí le presentamos algunas actividades y juegos que puede imprimir para trabajar con los niños en clase, para dejar una tarea divertida o para contar con una opción alterna para los niños que terminan rápidamente el trabajo de la clase. Algunas de las actividades que se presentan son interactivas, para los niños que tienen acceso a una computadora en la escuela o en casa. Presentamos también pequeñas películas construidas sobre actividades del libro de texto o del fichero. Al final encontrará tres herramientas: un generador de crucigramas, un generador de sopas de letras y un generador de bloques de números. Con ellos usted puede construir sus propios juegos e imprimirlos para sus alumnos.

[Los doce meses](#)  
Sopa de letras con los nombres de los meses

[De once en once](#)  
Serie de once en once con números de dos y tres cifras

[De doce en doce](#)  
Serie de doce en doce con números de cuatro cifras

[Mamífero acuático](#)  
Serie de trece en trece con números de cuatro cifras

[De catorce en catorce](#)  
Serie de catorce en catorce con números de cuatro cifras

Actividades y juegos; son materiales adicionales para reforzar algún tema con actividades matemáticas. Algunas de las actividades son para imprimirse y trabajar en papel, otras son interactivas. Se incluyen en esta consulta un generador de crucigramas y un generador de bloques de números como herramientas para que cada maestro diseñe los que le parezcan adecuados y los imprima para trabajar con los niños.

**Matemáticas Quinto grado** [Menú](#)

**Lugares de interés**

Lugares de interés	Documentos de interés
<p><a href="#">SEP</a> Página de la Secretaría de Educación Pública</p> <p><a href="#">Actividades matemáticas de Red Escolar UCE</a> Actividades matemáticas para los seis grados de educación primaria</p> <p><a href="#">Clic</a> Permite crear distintos tipos de actividades: rompecabezas, sopa de letras, crucigramas...</p> <p><a href="#">Correo del maestro</a> Revista para profesores de educación básica</p> <p><a href="#">Juzone</a> Rompecabezas con diferentes grados de dificultad</p> <p><a href="#">El balero</a> Actividades y juegos para niños</p> <p><a href="#">La calculadora</a> Explicación sobre la calculadora, sus funciones y la forma de utilizarla</p> <p><a href="#">Medidas de tiempo</a> Documento sobre equivalencia entre horas y minutos y segundos</p>	<p><a href="#">Libro para el maestro Matemáticas Quinto grado</a> Documento que presenta de forma completa el Libro para el maestro distribuido por la Secretaría de Educación Pública como un apoyo al trabajo profesional que se realiza en las escuelas primarias. SEP, 2002.</p> <p><a href="#">Los romboides</a> En un breve texto se explican las diferentes maneras de entender el término "romboide". Alatorre Frenk, Silvia, 2002.</p> <p><a href="#">Propósitos y contenidos actuales de la enseñanza de las matemáticas en México en el nivel primario</a> Documento de investigación realizado por la UPI y la SMM con apoyo de Conacyt. En esta investigación se construyó una metodología para analizar los materiales de la SEP. Alatorre Frenk Silvia, de Bengochea Oquín Natalia, López Amador Lydia, Mendoza-Sanz Elsa, Saiz Roldán Mariana, 1999.</p> <p><a href="#">Una actividad didáctica de probabilidad: la ruleta</a> Artículo tomado de la revista El Correo del Maestro (enero de 2000). La construcción de una ruleta, la experimentación y el registro de la información obtenida permiten a los alumnos observar por sí mismos la regularidad en experimentos aleatorios, a la vez que ejercitan temas de todos los ejes temáticos de quinto y sexto de primaria. Alatorre Frenk, Silvia</p> <p><a href="#">Volumen y capacidad</a> Documento sobre las diferencias entre los conceptos de volumen y capacidad, basado en el trabajo de tesis doctoral "El pensamiento del maestro de primaria acerca del concepto volumen y de su enseñanza". Saiz Roldán, Mariana, 2002.</p>

Lugares y documentos de interés; son ligas a páginas de Internet y documentos, en donde se puede consultar diversos temas relacionados con la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.

### Actividades de proporcionalidad

Para realizar el análisis de Variables, de las nueve opciones para ingresar a los recursos que ofrece *Mi ayudante UPN*, se seleccionó la opción; *Por fichero de actividades* ya que se trata del espacio que organiza con mayor precisión las actividades por bloque (de acuerdo al currículo que aborda la SEP), lo cual supone una organización gradual y dosificada del tratamiento de los contenidos. Una característica es que su estructura permite identificar los

temas que se tratan, e incluso la relación con algunos contenidos, lo cual puede favorecer que el profesor lleve a cabo una secuencia en el desarrollo de los mismos. Para el caso específico de esta tesis se seleccionó los grados de 5to. y 6to. de educación primaria.

En la tabla 11 se presentan los contenidos que abordan las 13 fichas del tema de proporcionalidad, propuestas en este sitio. Siete para 5° y seis para 6° grado de educación primaria;

5to.año	6to.año
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La estatura y edad</li> <li>• ¿Si aumenta una, aumenta la otra?</li> <li>• En el mercado</li> <li>• Inventando problemas</li> <li>• El 20 %</li> <li>• Porcentaje</li> <li>• Interpretar información numérica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre ruedas</li> <li>• Mido dos verdes ¿quién soy?</li> <li>• ¿Cuánto vale la unidad?</li> <li>• El tiempo pasa</li> <li>• ¡Con 10 y 1% basta!</li> <li>• ¿Cuántos de cada 100?</li> </ul>

Tabla 11

Títulos de las fichas para 5to. y 6to. Grado de educación primaria

De las 13 actividades, para el análisis se escogió la ficha “La estura y Edad” (imagen 29), ya que es la primer ficha en abordar el tema de proporcionalidad. La ficha se estructura de la siguiente manera; en un primer momento se plantea que los alumnos a partir de tres problemas sinteticen y analicen si existe proporción, posteriormente se menciona que el profesor debe indicar una actividad en la que los alumnos a través de una tabla identifiquen pares de cantidades proporcionales y no proporcionales. Posteriormente se sugiere que el maestro anote en el pizarrón unas tablas para que el alumno las complete. Finalmente se proporcionan una serie de preguntas para comentar el tema. Algunas de éstas son; ¿encontraste todas las parejas? ¿Qué tablas se parecen más? ¿por qué?.

**Ficha 22**

Esta ficha está dividida para su análisis en una zona: para obtener más información de ella haga clic en la marca correspondiente.

**La estatura y la edad**

- Que el alumno identifique situaciones de variación proporcional y no proporcional.

Zona 1

**II**

Se presentan los siguientes problemas para que los alumnos discutan y encuentren juntos las respuestas.

1. Leonardo tiene 12 años de edad y su estatura es de 148 centímetros. Dentro de 12 años tendrá 24, es decir, el doble de 12. ¿Creen que su estatura será el doble de 148 centímetros? ¿Creen que la estatura de una persona es proporcional a su edad?

2. Aurelio tiene 16 años de edad y pesa 50 kilos. Dentro de 32 años tendrá 48 años, que es el triple de 16. ¿Creen que pesará el triple de 50 kilos? ¿Creen que el peso de una persona es proporcional a su edad?

3. Antes, Felipe trabajaba 6 horas diarias y dormía 8 horas. Actualmente Felipe trabaja 12 horas, que son el doble de 6. ¿Creen que Felipe duerma el doble de 8 horas? ¿Creen que el tiempo que duerme una persona es proporcional al tiempo que trabaja?

Debe hacerse notar que la edad y la estatura no son proporcionales porque no aumentan o disminuyen en la misma proporción. Cuando, por ejemplo, la edad aumenta al doble, la estatura no necesariamente aumenta al doble. Enseguida debe pedirse a los alumnos que piensen en una lista de pares de cantidades que no sean proporcionales y en una lista de pares de cantidades que sí lo sean, y que las anoten en su cuaderno, para que después comenten sus ejemplos.

4. Las tablas que aparecen se copian en el pizarrón para que los alumnos las completen. Entonces, un niño le pide a un compañero que agregue los dos renglones y escriba un número, ya sea en la primera o en la segunda columna, y trate de encontrar la pareja del número que escribió su compañero.

**Análisis de la ficha**

**Material necesario para las actividades de la ficha:**

- Por alumno: tablas como las que se muestran en la ficha.

Las lecciones del libro de texto a las que le sugerimos asociar esta ficha y el uso que consideramos que puede hacer de ella en cada lección son:

- Lección 6 (Bloque 1, 6ª lección) como antecedente inmediato
- Lección 18 (Bloque 2, 1ª lección) como ejercicio
- Lección 48 (Bloque 3, 13ª lección) como preparación a mediano plazo
- Lección 56 (Bloque 4, 4ª lección) como preparación a mediano plazo

En esta ficha se trabaja con los siguientes contenidos matemáticos que se han ordenado por eje temático:

- Resolución o invención de problemas a partir de enunciados con datos numéricos
- Organización de la información en tablas de doble entrada
- Tablas de variación
- Tablas de variación proporcional
- Relaciones entre los datos de una tabla de proporcionalidad directa
- Propiedades de la proporcionalidad
- Resolución de problemas de análisis de las tendencias en tablas de variación proporcional

Los temas matemáticos principales a los que tienden los contenidos de esta ficha y el nivel de construcción del conocimiento en que se trabajan son:

- Proporcionalidad a nivel de construcción

Al realizar las actividades propuestas el niño está desarrollando habilidades de:

- Cálculo
- Reconocimiento de patrones numéricos
- Construcción de estrategias: acomodamiento de la información
- Construcción de estrategias: decantamiento de la información
- Detección de analogías

TABLA A	
Kilogramos de azúcar	Precio
1	\$ 1.80
2	
3	
	\$ 7.20
	\$ 9.00

Imagen 29  
Ficha La estatura y la edad

Otro aspecto a considerar es que la Ficha “La estatura y dad” da la opción a la resolución de ejercicios. (Imagen 30) Las preguntas de las situaciones iniciales así como las propuestas a resolver mediante tablas ponderan una forma de solución de tipo aditivo. Esta aproximación es un apoyo inicial. Sin embargo se requiere ir complejizando el tratamiento (ver si evoluciona o no la aproximación, o se mantiene el refuerzo de relaciones aditivas).

TABLA A	
Kilogramos de azúcar	Precio
1	\$ 1.80
2	
3	
	\$ 7.20
	\$ 9.00

Imagen 30  
Solución de ejercicios.

Actividades propuestas:

*Situación Problema* para que el alumno distinga entre una relación aditiva de una relación de tipo proporcional.

Situación abierta, a resolver mediante *tablas de diferencia* aditiva y de relación proporcional

*Preguntas de reflexión*

### *Características de las fichas*

La propuesta de actividades mantiene una secuencia de complejidad ascendente, ya que considera los temas del currículo e incluso su relación con los temas del libro de texto, también toma como referencia la vinculación con algunos conceptos matemáticos.

De manera general los títulos de las fichas refieren directamente a los temas que se abordan en el libro de texto, siendo un acompañamiento para el profesor. Los contextos de aplicación empleados son similares a los entornos que de manera recurrente se usan en los libros de texto: mezclas, recetas, compras, escalas, cantidades monetarias, etc. esto quizá se deba al acompañamiento que se pretende brindar al profesor con los libros de texto.

Las fichas, en corresponden a tareas de ejercitación para la realización de procedimientos formales y cubren los temas que deben abordarse en los avances programáticos. Se pondera el uso de la operatoria para la realización de cálculos exactos y se privilegia el dominio del algoritmo canónico. Se identifican situaciones que introducen al tema, además, las fichas sugieren los contenidos con los que se vinculan los temas, lo cual podría dirigir al profesor a una relación secuenciada en donde haya retroalimentación.

### Tipo de Instrucciones

Las actividades mantienen un diseño similar a las de las lecciones de los libros de texto SEP, por lo que su estructura no varía de éstas.

-Temas de proporcionalidad que se abordan:

Proporcionalidad directa, inversa, tablas de proporción, razón, porcentaje y regla de tres

-Tipos de problemas:

Este documento propone ejercicios centrados en los algoritmos canónicos, especialmente la regla de tres

-Número de actividades para tipo de problema:

En la tabla 12 se presenta la relación de los temas con los contenidos que abordan las 13 fichas del tema de proporcionalidad;

5°		6°	
Título	Contenido	Título	Contenido
La estatura y edad	Propiedades de la proporcionalidad. Tablas de variación proporcional.	Sobre Ruedas	Constante de proporcionalidad. Valor unitario.
¿Si aumenta una, aumenta la otra?	Proporcionalidad directa. Constante de proporcionalidad.	Mido dos verdes ¿quién soy?	La fracción como razón.
En el mercado	Tablas de variación universal. Propiedades de la proporcionalidad.	¿Cuánto vale la unidad?	Proporcionalidad directa. Valor unitario
Inventando problemas	Problemas de variación proporcional.	El tiempo pasa	Tablas de variación proporcional
El 20%	Porcentaje Regla de tres	¿Con 10% y 1% basta!	Proporcionalidad directa.
Porcentaje	Regla de tres	¿Cuántos de cada 100?	Porcentaje Variación proporcional.

Interpretando gráficas de variación	Proporcionalidad a nivel de construcción.		
-------------------------------------	---	--	--

Tabla 12

Contenidos de Proporcionalidad quinto y sexto grado

-Cantidades:

Son cantidades discretas, naturales, decimales.

- Procedimiento de resolución que promueve:

Debido a la estructura y organización se observa que promueven la regla de tres, valor unitario, proporcionalidad directa.

-Tipo de retroalimentación:

Por las características de los recursos que se proporcionan no existe una retroalimentación directa.

-Relación de las actividades con el objetivo del portal:

Los recursos propuestos en el sitio, responden al objetivo que se propone.

-Interacción que promueve:

De acuerdo a la plataforma que maneja este portal se acota el análisis sobre la interacción que tienen los sujetos con este sitio, ya que el usuario no puede hacer nada sobre la plataforma.



## 5.2 Discusión

Como se ha planteado en otros apartados, esta tesis analiza la mediación que propician algunos portales educativos entre el usuario y el contenido, vía las actividades que proponen. Los propósitos de analizar esta mediación son, aproximarse a conocer qué uso se hace de los recursos TIC, si su propósito de uso y el tratamiento del contenido varían de otras tecnologías empleadas en el salón de clase, y si es el caso, en qué reside y a qué corresponde esa diferencia. También el interés es identificar algunas variables didácticas de las propuestas, los aprendizajes que se proponen, así como los que promueven y potencian a partir de las tareas que se incluyen, y su vinculación con los prescritos en los programas oficiales.

Es decir si el uso de las tecnologías digitales está orientado a la construcción o modificación de conocimientos y/o para diversificar recursos. Se estima que las características de las actividades en los portales, perfilan una interpretación de la relación que consideran relevante entre contenido, tecnología y aprendizaje. Tal interpretación a nuestro juicio, es compartida por los maestros que las eligen y sugieren.

Las actividades están diseñadas a partir de una manera de concebir qué es lo relevante de los contenidos matemáticos escolares, cómo éstos se aprenden y por tanto cómo es pertinente enseñarlos, lo que incluye el papel que se da al error, al intercambio entre pares, y el del mediador, en este caso el maestro (la transposición que realiza el equipo formulador, pauta el tipo de mediación).

Una vez precisados sus alcances, cabe reiterar que este estudio no analiza cómo trabajan los profesores en clase los recursos TIC. La mediación que se indagó es la que caracteriza a las propuestas de trabajo que ofrecen los portales (sean actividades, ejercicios, recursos) a través de un grupo de variables por las que se analiza su complejidad, como son; las de contenido, las de aprendizaje todas ellas anteriormente descritas.

Los sitios analizados son aquellos que un grupo de profesores sugieren y que al parecer son constantemente consultados (no se sabe con exactitud, ya que el buscador no contiene un periodo de tiempo) como se muestra en la siguiente tabla:

Sitio	URL	Rating
Mi ayudante upn	<a href="http://miayudante.upn.mx/">http://miayudante.upn.mx/</a>	221,355
Lainitas	<a href="http://www.lainitas.com.mx/descargas.html">http://www.lainitas.com.mx/descargas.html</a>	340,269
Mamut matemáticas	<a href="http://www.mamutmatematicas.com/ejercicios/">http://www.mamutmatematicas.com/ejercicios/</a>	213,663
Aprende matematicas	<a href="http://www.aprendematematicas.org.mx/">http://www.aprendematematicas.org.mx/</a>	967,858
ODEA	<a href="http://www.desarrollomultimedia.cl/digitales_html/odea/matematica/">http://www.desarrollomultimedia.cl/digitales_html/odea/matematica/</a>	8,680,661
Aprendiendo mates	<a href="http://aprendiendomates.com/">http://aprendiendomates.com/</a>	973,286

Tabla 13

Rating de visitas a los portales en el año 2014

Los datos que aparecen en la tabla 13 sugieren una mirada en la que los docentes comparten tanto la interpretación como el tratamiento que se proponen en los portales acerca de contenidos matemáticos, en particular de proporcionalidad, así como la graduación que se hace del contenido y la secuencia con la que se aproxima al tema.

Como se indica en el apartado de los resultados los portales revisados en su mayoría son de uso de remplazo ya que contienen ejercicios, actividades y situaciones aisladas, es decir que no tienen una graduación y no están acompañadas (introducción, cierre, guías, apoyos, etc.), no se da oportunidad a la retroalimentación, se centra en resultados más que en el proceso. En cuanto al contenido en su mayoría son de valor faltante con cantidades enteras y estrategias de solución, orientadas a la forma aditiva correcta e incorrecta y la regla de tres.

La selección de estos portales puede deberse a lo propuesto por Bosco (2002), Silva y Astudillo (2012), es decir ante la oferta, la poca formación de los maestros, y las demandas por cubrir el curriculum y acercar al uso de las tecnología, los profesores no busquen propuestas más articuladas, sino actividades aisladas. Esto da cuenta de que manera los

profesores interpretan el aprendizaje, por ejemplo: algunos portales presentan el tema de proporcionalidad a través de una forma expositiva, es decir por medio de la descripción conceptual del contenido ejemplificando con situaciones que son resueltas a través de reglas, específicamente la regla de tres (ver descripción de los portales como aprendamos mates). Este tipo de actividades plantea situaciones que describen o redactan un algoritmo que en su mayoría solicitan la solución directa, por ejemplo: Miguel tiene una jarra en la que pone 2 vasos de agua y uno de jugo, ¿Cuántos vasos de jugo necesita si puso 4 vasos de agua? por lo tanto se puede decir que es una tarea acotada en lo que podríamos aventurarnos a suponer que se centra en el resultado y no muestra apoyo o guía para su solución. Además de contar con la opción de ser impresos y por lo tanto no tienen un manejo adecuado las TIC. Esto podría ser una causa del porqué las TIC no han generado los logros esperados.

También puede ser ocasionado por los discursos de las TIC (programas de SEP, etc.) que se recuperan desde una dimensión técnica y supuestamente atendido, sin cubrir las dos grandes dimensiones de conocimiento: de contenido y pedagógico del contenido marcadas por Ball, Hill, et.al para la enseñanza de las matemáticas.

Así las expectativas de resolver problemas educativos utilizando las TIC va más allá e equipar a las escuelas, o de crear un sin número de portales educativos, sino también de preguntarse de acuerdo a los referentes teóricos,(Ball, Hill, et.al 2008 y Hughes 2005) ¿se está considerando el contenido? el cual permite conocer, a través de las variables y las características de las actividades propuestas en los portales. Esto podría responder porque a pesar del desarrollo de la tecnología, de la infraestructura, del equipamiento o de los altos índices de rating en los portales educativos, no se muestra una mejora en la calidad educativa.

Al analizar distintos aspectos de los portales educativos que los profesores proponen se encuentra que dichos portales tienen características diferentes en cuanto a diseño: recursos que emplean imágenes: en movimiento o fijas, en algunos existen animaciones, intencionalidad de uso de los recursos: otros son expositor o proyector de conceptos, colores, diseño: tamaño de letra que ocupa; formas de navegación; su estructura: apartados que lo conforman, ayudas que ofrece, graduación de la complejidad de las tareas, etc. Mientras que muestran similitud en el dominio del contenido, ya que en su

mayoría la forma de solución de los problemas, se basa en una regla de tres o bien son simplemente un expositor de conceptos, por lo que su dominio del contenido es mínimo, sin una vinculación con el conocimiento común e incluso el de horizonte matemático. (Hill, Ball et al., 2008).

En la mayoría de las actividades revisadas en los portales educativos se plantean situaciones o problemas que se resuelven por medio de algoritmos canónicos, algunos de estos ejercicios no difieren a los que se encuentran en las páginas de los libros de texto y que ejercitan dichos algoritmos, es decir es posible realizarlos con o sin el uso de las TIC. Así mismo existen otros ejercicios que abordan el tema de forma expositiva, por lo tanto el apoyo que generan las TIC en la enseñanza y el aprendizaje puede ser superficial, es decir, que se piense que por la búsqueda de respuesta a un algoritmo de forma repetitiva, o la explicación de definiciones de los contenidos, el tema sea entendido, analizado y comprendido por el estudiante creando o modificando un conocimiento en el contenido.

Es importante mencionar que para el éxito de la enseñanza de contenidos matemáticos con TIC (según las autoras) es necesario considerar las variables de contenido, de aprendizaje. Por lo tanto si los portales que utilizan los profesores en su mayoría tienen características de un uso de remplazo, la interrogante es ¿Por qué los profesores eligen dichos portales?

La pregunta anterior puede ser contestada por medio de los datos arrojados en los cuestionarios aplicados, en donde los profesores sugieren que se les capacite para así poder hacer un mejor uso de las TIC en el aula de clase ya que no cuentan con actualización, ni capacitación respecto a este tema. Así la determinante sería: si los profesores no tienen un dominio sobre la tecnología y su preparación respecto al tema es limitada ¿Qué características ponderan en las actividades de los portales que proponen? Estas actividades en su mayoría cuentan con las siguientes características: son una descripción de algoritmos, se centran más en la respuesta que en los procesos, son expositores de conceptos, no existe un avance gradual; el tratamiento de proporcionalidad se da a través de la regla de tres, porcentaje y búsqueda de la razón.

Esto lleva a revisar el dominio de contenido que se tiene, ya que si sólo utilizan ejercicios de reemplazo, puede suponerse que el dominio del contenido de proporcionalidad es limitado, pues si no se conoce el tema, es común que elijan portales que no demanden un

uso diverso en cuanto a los aspectos técnicos y del contenido. Tal como lo sustenta el modelo de Hill, Ball, et al. (2008) lo que se observa en la mayoría de los portales (aunque no se asegura), la importancia que se da a los conocimientos del contenido y el estudiante, es decir a los conocimientos previos de los alumnos, un ejemplo de esta situación es como lo citamos en aprendiendo mates, solo genera una pregunta directa, sin considerar si el usuario no sabe del tema, ya que no propone ejercicios de introducción y si existe algún error solo describe la forma de solución (regla de tres).

Considerando las características que se ponderan en los portales, se recupera la interpretación que hace Coll (2004), al señalar que los profesores y alumnos utilizan a las TIC de una forma poco innovadora, ya que emplean programas para realizar acciones sin orientación pedagógica (uso básico), pues al analizar las características de los portales educativos; Iainitas, aprendiendo matemáticas, etc. son expositores de conceptos, o ejercicios que tienen como objetivo plantear situaciones que describen algoritmos que en su mayoría son planteados para resolverse con regla de tres, además estos ejercicios se presentan en secciones o apartados con la finalidad de ser impresos. Por lo tanto se necesita de esfuerzos por parte del gobierno, directivos, profesores, alumnos y comunidad en general para crear un sentido más amplio de lo que puede llegar a lograr el uso de las TIC, y no seguir con el concepto de que éstas sólo generan la solución a preguntas conceptuales, ejemplificación o situaciones de ejercitación orientados a la búsqueda de respuesta.

Entonces ¿por qué a pesar de haber una variedad de portales educativos, los profesores utilizan los que contienen situaciones descritas en el párrafo anterior de ejercicios para imprimir? ¿Por qué las TIC son utilizadas por profesores y alumnos con un uso poco innovador? Tal vez esto se deba a lo que menciona Bosco sobre el tipo de actividades que manejan los portales y que ella denomina “de soporte impreso” dichas actividades son utilizadas para reafirmar conocimientos o bien la memorización de datos y de acuerdo a las características del programa no favorece el desarrollo cognitivo.

Del análisis que se ha realizado en este estudio se encontró que las actividades propuestas en los portales educativos que abordan el tema de proporcionalidad, no difieren mucho a algunas de las actividades que están en las páginas de los libro de textos o ejercicios que pueden ser propuestos en clase, esto puede ser un punto clave en el aprendizaje de los

alumnos, ya que si no se están generando portales con contenidos que puedan ser más que un buscador, expositor, o un apartado de hojas para impresión que contienen ejercicios o planteamientos que solo describen una operación, el desarrollo cognitivo de los usuarios puede que no sea satisfactorio. Por lo que y de acuerdo con los autores Labordel (2002) y Balacheff y Kaput (1996), si no existe un vínculo especial entre las TIC, el usuario y los contenidos matemáticos, el aprendizaje de dicha asignatura no se genera.

Otros resultados derivados del análisis son: los portales deberían de contextualizar los problemas o situaciones, es decir, plantear los problemas con coherencia de acuerdo al tema de proporcionalidad (mezclas, porcentajes, etc.) además de ser planteado en situaciones de su vida cotidiana, lo cual permitirá procesos de construcción, de abstracción y de relación lógicas, y así comprender las tareas elementales, tal como lo menciona Nunes y Bryant (2005).

Por lo tanto y de acuerdo con los dos referentes teóricos en los que se basa este análisis (Hughes, 2005 y Hill, Ball, et. alt. 2008) los portales se clasifican en su mayoría con un uso de reemplazo, ya que cuentan con actividades que se utilizan para ejemplificar algún procedimiento o exponer algunos conceptos, además de considerar al contenido de proporcionalidad como solo para porcentajes, regla de tres y búsqueda de razones. Así como se mostró en el marco teórico las deficiencias, la segunda brecha digital, el nuevo rol del profesor, etc. siguen estando presentes y se necesita del apoyo de los sujetos inmersos en el proceso de enseñanza aprendizaje para cubrir estas necesidades.

### 5.3 Conclusión

El avance en el desarrollo de las TIC (posibilidades de acceso, almacenamiento, edición, tratamiento de la información, por citar algunos de los avances más significativos) genera y pone a disposición de las personas una amplia variedad y cantidad de información y, aunque no en la misma cantidad, permite el acceso a conocimientos producidos de manera confiable y rigurosa. Este desarrollo impacta las formas en que las personas intercambian y se relacionan, en las maneras en que se accede y produce el conocimiento y en cómo se aprende y se enseña actualmente.

Este desarrollo no ha impactado la forma de concebir los procesos educativos formales del ser humano, ya que en la mayoría de las experiencias que incorporan TIC, se observan cambios de forma, pero no cambios sustanciales que reorienten las interpretaciones acerca de cómo se construye el conocimiento y, sobre esa base, proponer otras formas de aprender y de enseñar en la escuela.

Si bien los discursos oficiales e iniciativas no institucionales han mantenido la expectativa de que usar TIC en los salones de clase contribuirá a solucionar los problemas de bajo rendimiento y de comprensión y apropiación de los contenidos escolares, los resultados de evaluaciones nacionales y las evidencias empíricas en los salones de clase, muestran que no es así.

En diferentes apartados de este estudio, se ha planteado que la presencia de las TIC, si bien modifica algunas formas de trabajo y de organización en el aula, su sola presencia no ha llegado a impactar masiva y favorablemente el interés por el conocimiento producido por otros, o bien propiciar que los estudiantes produzcan nuevos conocimientos para sí mismos.

Específicamente, en México las pruebas de aprovechamiento muestran un rezago en la asignatura de Matemáticas, y por lo tanto el objetivo de las TIC para el apoyo a esta materia no se cubre en su totalidad. A lo largo de los diferentes capítulos se ha expuesto por qué se considera que la sola presencia de las TIC no logra una mejora en el aprendizaje. Asimismo, se ha argumentado por qué, para elevar el nivel educativo del país, se requiere hacer algo más que solo equipar con tecnología el salón de clase o realizar proyectos (Enciclomedia, Aprendiendo con TIC, etc.).

A partir de recuperar el marco referencial de análisis de la investigación “Prácticas de enseñanza de las matemáticas en la educación primaria con mediación de tecnologías

digitales”, de donde se toman los datos iniciales para el análisis de las páginas de mayor preferencia para los profesores participantes, se concluye que se necesita una serie de acciones encaminadas a lograr el objetivo de que las TIC apoyen a la educación. Algunas acciones son: formar a los docentes en el uso de las TIC; cubrir la segunda brecha digital (explicada en el marco teórico); llevar a cabo un trabajo de mediación con los alumnos para acercarlos a un uso de las TIC no sólo de dominio técnico, sino promoviendo su interés por el conocimiento que hemos generado como sociedad, considerando a las TIC herramientas y signos que favorecen la comprensión significativa de los contenidos.

Esta investigación consideró un total de 27 recursos web, de los cuales sólo se consideraron los que abordan el tema de proporcionalidad. Esta característica la cubren sólo 6 portales: Lainitas, ODEA, Miayudante UPN, Mamut matemáticas, Aprende matemáticas y Aprendiendo mates. Al realizar la revisión y el análisis, se concluyó que ODEA, Mamut matemáticas, Aprende matemáticas y mi ayudante UPN son portales que, de acuerdo con la teoría de Hughes (2005), se clasifican con un uso de Reemplazo/Amplificador.

En su mayoría, estos portales cuentan con las siguientes características: algunas variables en los ejercicios pueden ser modificadas por el profesor (instrucciones, cantidades, etc.); o bien, se cuenta con una organización en la que se distingue el tema y su relación con otros contenidos, la secuencia de los mismos e incluso dan sugerencias al profesor de secuencia, contexto, etc. Además, es importante mencionar que son portales que han desarrollado sus propios ejercicios, videos, etc. La interacción entre el portal y el usuario es unilateral, es decir; proyecta imágenes, o conceptos en donde dichos ejercicios, actividades, situaciones problemáticas son similares a los encontrados en los libros de textos nacionales y obligatorios, que diseña, elabora y distribuye la SEP.

Por otro lado Aprendiendo mates y Lainitas son portales, según Hughes (2005), con uso de Reemplazo, debido a que los ejercicios analizados se centran en el resultado, no en la comprensión del contenido, o bien en la construcción del mismo, dejando a un lado aproximaciones al resultado, predominando el uso de algoritmos canónicos, la memorización. Además por el formato que en la mayoría manejan (descargables en PDF, Word) se limita la interacción.

Es importante mencionar que, además de la clasificación de uso de Hughes (2005), de forma que general, se hace una conclusión de acuerdo a las variables orden tecnológico, didáctico y de contenido:



## Tecnológico:

- El nombre de portales es un término obsoleto utilizado en épocas anteriores, el nombre correcto es sitios, ya que son páginas web que muestran un repositorio de ligas, otras páginas o recursos; sin embargo, durante la tesis se utilizó el término portales.
- Desde una perspectiva general, en la mayoría de los portales revisados las rutas de acceso y navegación son complicadas, al realizar la búsqueda de los ejercicios, ya que tienen problemas de experiencia de usuario en cuanto a;
  - a) accesibilidad: poder ingresar a un portal en ocasiones es tardado, o bien no está disponible, otros portales cuentan con un repositorio de ligas el cual direcciona actividades de otros sitios, y así sucesivamente, lo cual no permite tener una clara localización de la búsqueda. Es importante mencionar que por el año o bien el programa utilizado en varios sitios la iconografía es complicada para leer o entender.
  - b) inter-fases: refiriéndonos a la interacción que tiene el usuario con los portales, ya que el lenguaje es complicado debido al procesador utilizado al crear dichos portales, por lo tanto su actualización no es algo que se pueda observar a simple vista, por ejemplo el portal UPN tiene un lenguaje sin ñ y sin acentos, esto significa que se creó en otro tiempo en donde la maquina no procesaban esta información.
  - c) Uso de imágenes y sonido: En su mayoría los portales cuentan con estos recursos, los cuales son utilizados como animaciones y pareciera que no son considerados para el apoyo y guía del usuario para resolver el ejercicio.

Tomando en cuenta las variables tecnológicas, se observa que crear un sitio va más allá de expertos en cuestiones informático-técnicas; lo excepcional sería que estos sitios fueran creados por un equipo de personas expertas no sólo en lo técnico sino especialistas en el currículum y en educativo-didáctico, todos ellos orientados a un modelo de enseñanza-aprendizaje propiciando recursos, ejercicios, sitios, etc. que sean mediadores del conocimiento.

Didáctica:

Los ejercicios propuestos en los portales educativos y los que se encuentran en los libros de texto gratuitos que maneja la SEP tienen una estructura similar (instrucciones, contenido, imágenes, etc.), en el manejo y la forma de abordar el contenido, no considerando los procesos de adquisición de los estudiantes, y las dificultades que investigaciones, particularmente en educación matemática, derivan. Es decir, los portales utilizan y transfieren ejercicios como los de los libros utilizando diferentes contextos o cantidades, pero sin alguna variable didáctica que propicie una mediación; por lo tanto, son ejercicios e incluso se podría decir que son portales considerados como de reemplazo (Hughes, 2005).

- Uno de los problemas de fondo es que, en su mayoría, se trata de ejercicios, no de situaciones o problemas.
- Todos los portales manejan situaciones de preguntas directas y centradas en los algoritmos canónicos, es decir, en el resultado. Las actividades, problemas, situaciones, manejo o contacto con material didáctico, etc. son poco ocupadas por los portales y, si existen, son limitadas; es decir, los portales son cerrados ante esta situación ya que en su mayoría consideran una sola forma de solución y las demás son descartadas aun si se interactúa, moldea, modifica y manipula la herramienta de apoyo.
- Los ejercicios muestran imágenes que no favorecen la comprensión y solución de los mismos, es decir las imágenes podrían ser un apoyo a la enseñanza del contenido o resolución de ejercicios, sin embargo en su mayoría, esta relación es mínima y, aunque existe una gran diversidad de gráficas o imágenes, pocas veces apoyan al usuario para hacer conjeturas, explicitar sus aproximaciones, probar, experimentar, intentar, etc. la solución del ejercicio y así la comprensión del tema. No se debe olvidar que los seres humanos son seres visuales y auditivos, por lo que las imágenes desarrollan papel importante y, por tanto, deben ser consideradas en la creación y diseño de los contenidos en los sitios y portales que existen en la web.

Al analizar estas variables, se observa además que los portales se centran en lo tecnológico (llamativo, buen audio, repositorio de ligas etc.) sin considerar cuestiones didácticas, es decir:

- La dificultad del tamaño de los números: en un primer momento se utilizan unidades, luego decenas, centenas, unidades de millar ,y así sucesivamente, en ocasiones pasan de números naturales a fraccionarios o decimales y las cantidades utilizadas dificultan la comprensión del contenido; en lo que se refiere al segundo aspecto, se observa que el contenido no va en secuencia de acuerdo al currículum, por ejemplo, si se habla de porcentaje solo se soluciona con regla de tres y las demás formas de solución se descartan; o si el ejercicio es de razones, no hay continuidad, en este caso valor unitario.
- Los principales temas que se abordan del contenido de proporcionalidad son los relacionados con porcentaje; esto se debe a que dicho contenido es utilizado y resuelto mediante reglas, es decir operaciones que se realizan paso a paso para encontrar lo deseado; en este caso sería por medio de la regla de tres.
- La retroalimentación en los portales es mínima, ya que sólo aparecen frases como: ¡correcto!, ¡incorrecto!, ¡lo lograste!, ¡muy bien!, el procedimiento correcto era... etc. En donde el papel de que estos portales sean un agente mediador al parecer no es considerado, ya que solo conlleva a frases cortas que son iniciativas o recompensas que ellos consideran la orientación, guía y/o apoyo para que el usuario resuelva y apropie el contenido. Pero como se describió en el capítulo 3 y 4, es necesario que el usuario tenga un vínculo con la herramienta (los portales) y dicho vínculo se puede lograr sólo si existe interacción.

Al tomar como referencia los tipos de uso que propone Hughes (2005), así como las variables de contenido, didácticas y tecnológicas, se observa que la tecnología es incorporada en el ámbito escolar con toda una serie de expectativas. Sería extraordinario poder hacer de éstas un uso transformador, en donde el uso y creación de portales educativos sean de apoyo para potencializar los procesos dentro de la asignatura de matemáticas, tomando como base las variables didácticas, de contenido y tecnológicas. Se espera que el alumno, con el uso de las TIC reflexione, analice, identifique y distinga contenidos matemáticos no sólo en el aula de clases, sino también en la vida cotidiana. Es importante que se considere el modelo de Hill, Ball, et al. (2008) en la creación, en el diseño y aplicación de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje de contenidos matemáticos: las autoras de esta investigación sostienen y están de acuerdo con Cruz y Puentes (2012) que los estudiantes podrían ser agentes activos de su conocimiento y por ende, comprender, descubrir y tener un aprendizaje significativo en dichos contenidos.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), son herramientas que pueden potenciar una formación por competencias ya que pueden mediar el conocimiento entre el alumno y el contenido. Cabero (2004) sostiene que las TIC pueden modificar la estructura cognitiva, y potenciar las habilidades de los sujetos. Es por ello que las TIC se presentan como un agente de cambio, dando lugar a modificaciones culturales, políticas, económicas y educativas. Además tienen la posibilidad de intervenir en el acrecentamiento de las prácticas educativas, si son empleadas como una herramienta de mediación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La integración de las TIC como una herramienta mediadora podría generar cambios sustanciales en la educación formal, tomando en cuenta a los sujetos de este proceso, ya que como lo sustenta Álvarez y del Río (1990) en la teoría socio-histórica del aprendizaje “Emplear conscientemente la mediación social implica dar adecuadamente importancia no sólo al contenido y a los mediadores instrumentales sino también a los agentes sociales y sus peculiaridades” (pág. 99). Así integrando a los sujetos, al contenido y a las TIC se podría lograr un avance significativo en la adquisición de conocimientos, en especial con asignaturas que tienen un nivel de complejidad elevada como lo es la asignatura de matemáticas

Las TIC son herramientas que pueden apoyar, crear y guiar el aprendizaje y la enseñanza, en caso específico de los portales educativos, debido a que son un medio bastante muy consultado por parte de los profesores y los alumnos. Las autoras mencionan que para favorecer dicho proceso, éstos deben de ser creados considerando el contenido y las actividades didácticas y pedagógicas, para lograr así un portal que por sí solo genere un uso transformador, así como una preparación a los profesores hacia su nuevo rol, es decir crear profesores capaces de enseñar con TIC y distinguir entre estas herramientas.

Es importante mencionar que los profesores, los alumnos y directivos deben de contar con mayor capacitación en cuanto a cómo pueden utilizar las TIC y así lograr una mediación del contenido y el usuario, ya que a pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno e instituciones privadas o no gubernamentales, el avance en cuanto al uso de las TIC para aprendizajes de contenidos no es satisfactorio, y si existe esta capacitación modificarla para lograr los objetivos y aprovechar su máxima capacidad de estas herramientas y signos.

Sin embargo, y aún con la experiencia que puede derivarse de diversos proyectos nacionales, no se ha logrado ofrecer una formación integral y continúa para los profesores,

por lo que las TIC son vistas en los salones de clases como un complemento o recurso que esta dissociado del proceso de aprendizaje. Por lo que si bien no han cumplido en su totalidad con los propósitos que les fueron asignados si han generado cambios al interior de las prácticas escolares y han apoyado en alguna medida, el proceso de enseñanza. Una de las dificultades enfrentadas tiene que ver con la atención parcial al desarrollo de los programas que han propuesto ya que se ha enfatizado el aspecto del equipamiento, dejando de lado la formación continua del profesor quien realiza directamente la mediación, por lo que se mantiene como asignatura pendiente. Para las autoras de esta tesis la capacitación para el profesor e incluso para los alumnos sobre el uso de las TIC, debe de estar orientada a considerar a estas herramientas como un agente mediador del conocimiento.

Para que las TIC pueden logren los beneficios que se espera de ellas, tendrían que ser empleadas con un uso diversificado por parte de los usuarios (profesor y los alumnos), ya que la sola presencia de las TIC no asegura crear en el sujeto ni en la educación una transformación, pues es necesario tomar en cuenta los diversos aspectos que se encuentran inmersos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, lo que aseguraría esta transformación será centrarse en el aprendizaje, apoyar la construcción de sentidos, y para el caso específico de Educación Matemática, promover la comprensión de relaciones lógicas, la apropiación del lenguaje matemático y la aplicación de estas relaciones y lenguaje, a diversas situaciones. Las TIC pueden apoyar estos tres aspectos si su uso es adecuado, ya que; “Las TIC son vistas como: medios de expresión, sistematización, generalización y argumentación; que promueve el desarrollo del pensamiento matemático” (Jiménez de la Rosa y Sandoval, 2011).

Por último se menciona que esta tesis puede ser un apoyo para investigaciones que se interesen en la mediación con TIC, o bien puede aportar elementos para la creación de portales, considerando: la dificultad del contenido, la vinculación con él currículo, la secuencia de los ejercicios, cantidades, el contexto, la relación con las imágenes, la retroalimentación, la consideración de conocimientos previos del usuario, la orientación para la búsqueda de soluciones, la interacción del portal, entre otras. Es decir tomar como referente las variables analizadas en los portales (observar Cap. 5).

Se hace énfasis que esta tesis considero a las TIC (portales educativos) como herramienta de mediación, por tanto sería de suma importancia observar como es el uso que realizan los profesores y alumnos generando otro tipo de mediación, esto se puede encontrar en el proyecto mencionado y al cual subyace esta tesis.

Dicho proyecto realizado por profesores de la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad de Granada y Huelva en España, es financiado por la institución Conacyt, a la cual agradecemos los datos proporcionados para realizar esta tesis. Y al proyecto y sus colaboradores agradecemos la oportunidad y confianza de compartir la investigación con las autoras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, R. y Riveros, V. (2012). Las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras en el aprendizaje de la biología. Algunas consideraciones. *Omnia*, 18, 25-44, Recuperado el 13 de mayo de 2014 de <http://www.redalyc.org/pdf/737/73722545002.pdf>

Álvarez, A y del Río, P. (1990). *Desarrollo psicológico y educación II*. España.

Area, M. (2006). *Veinte años de políticas institucionales para incorporar las tecnologías de la información y comunicación al sistema escolar*. Madrid: Akal.

Area, M (2008). *La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales*. *Investigación en la escuela*, 64, 5-17

Backhoff, E., Andrade, E., Sánchez, A., Peon, M., Santos A. y Martínez, F. (2007). *El aprendizaje de Tercero de Primaria: Español, Matemáticas y Ciencias Sociales*. Recuperado el 2 de Agosto de 2013, de <http://www.inee.edu.mx/index.php/acerca-del-inee/preguntas-frecuentes/72->

Balderas, R. y Block, D. (s/f). *La enseñanza de la noción de proporcionalidad en la escuela secundaria: conocimientos de Maestros*. En M. Guerra Comunicación presentada en I Congreso Nacional de Investigación Educativa / 5. Educación y Conocimientos Disciplinarios. Recuperado el 17 de Enero de 2014 de [http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area\\_05/2204.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_05/2204.pdf)

Balacheff, N. y Kaput, J. (1996). Computer-based learning environments in mathematics. In A. Bishop, K. Clement, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education*, p. 469-501

Ball, D. L. (2000). Bridging practices. Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of Teacher Education*, 51(3), 241-247

Ballinas, C. (2011). *Participación política y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación*. México: Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación-

Barquero R. (1996) *Vigostky y el aprendizaje escolar*, Buenos Aires, Argentina.

Barker, J. (2001). *Una aproximación a Internet y sus herramientas de búsqueda*. Recuperado el 16 de Agosto de 2013, de <http://www.eduteka.org/pdfdir/BuscadoresBasico.pdf>.

Bedriñana, A. (2005). Técnicas e indicadores para la evaluación de portales educativos en Internet. *Gestión en el Tercer Milenio, Rev. de Investigación de la Fac. de Ciencias Administrativas, UNMSM*, 7 (14), 81-87

Belloch, C. (s/f). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el aprendizaje*. Recuperado el 27 de Julio de 2013, de <http://www.uv.es/bellohc/pdf/>

Block, D., Mendoza, T. y Ramírez, M. (2010). ¿Al doble le toca el doble? La enseñanza de la proporcionalidad en la educación básica. México: Ediciones SM.

Bosco, A. (2002). Los recursos informáticos en la escuela de la sociedad de la información: deseo y realidad. *En: Revista Educar*, 29, 125-144. Recuperado el 14 de septiembre de 2013, de [www.raco.cat/index.php/Educar/article/download/20758/20598](http://www.raco.cat/index.php/Educar/article/download/20758/20598)

Boyer, C. (1995). *Historia de las matemáticas*. México: Alianza editorial.



Bravo, L., García, F., Hernández, M. L., López, C. E. Furlong, M. M, Isario, L. y Galván, N. L. (s/f). *Análisis de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC'S) en México*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2013, de <http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/150/>

Buckingham, D. (s/f). *La educación de los medios en la era de la tecnología digital*. Recuperado el 14 de Octubre de 2013, de [http://www.signis.net/IMG/pdf/Buckingham\\_sp.pdf](http://www.signis.net/IMG/pdf/Buckingham_sp.pdf).

Cabero, J. (1998). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones. En Lorenzo, M y otros (Eds). *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales* (pp. 197-206). Granada, España: Grupo Editorial Universitario.

Caber, J. y Llorente, M.C. (dirs) (2006). *Dominios tecnológicos de las TIC por los estudiantes*, Sevilla, Grupo de Investigación

Cabero, J. y Román, P. (2008) Las e-actividades en la enseñanza on-line. En Cabero, J. y Román, P. (Coords.), *E-actividades un referente básico para la formación en Internet*. (p.p. 23-31) España: Editorial MAD, S.L

Castañeda, M.L. (2011). *Tecnologías digitales y el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación secundaria*. Recuperado el 30 de Octubre de 2013, de <http://tesis.romocastaneda.es/Tomol.pdf>

Castells, M. (1997) *La Era de la Información: Economía, sociedad y cultura*. Vol. I *La Sociedad Red*. Madrid, España: Alianza Editorial S.A

Castells, M (2000). *La sociedad red*. Madrid, España: Alianza.

Cantero, N. (2010). El área de matemáticas en el currículo de educación primaria. Recuperado el 22 de mayo de 2014, de [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_32/NATIVIDAD%20\\_CANTERO%20CASTILLO\\_2.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_32/NATIVIDAD%20_CANTERO%20CASTILLO_2.pdf)

CEPAL, (2004). *El estado de las estadísticas sobre Sociedad de la Información en los Institutos Nacionales de Estadística de América Latina y el Caribe*. Recuperado el 22 de Octubre de 2013, de <http://www.itu.int/wsis/stocktaking/docs/activities/1102712635/statistics-es.pdf>

Chamorro, M. (2003): *La didáctica de las matemáticas para primaria*. España: Síntesis Educación.

Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique. dónde Chavellard????????????????????

Coll, C. (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. *Una mirada constructivista. Sinéctica*, 25, 1-24.

Coll, C. (2009). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En R. Carneiro, J.C. Toscano y T. Díaz (Eds.), *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (pp. 113-126). Madrid, España: Fundación

Coll, C. y Martí E. (2001). La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds). *Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación escolar* (pp. 623-651). Madrid, España: Alianza.

Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. Recuperado el 14 de Octubre de 2013, de: <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html>

Cuban, L. (2003), *So much high-tech money invested, so little use and change in practice: how come?*. Recuperado el 2 de Agosto de 2013, de <http://www.edtechnot.com/notarticle1201.html>

Cruz y Puentes (2012). Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica, *Revista de educación mediática y TIC*.

Díaz (2009). TIC y competencias docentes del siglo XXI. En R. Carneiro, J.C. Toscano y T. Díaz (Eds.), *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (pp. 139-154). Madrid, España: Fundación Santillana.

Domínguez, (2009). Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte* 10, 146-155.

Douglas A. (1982), La importancia de las matemáticas en la enseñanza, Recuperado el 28 de Enero de 2013, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000524/052474so.pdf>.

Dussel. I y Quevedo, L.A. (2010). *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. Buenos Aires. Argentina: fundación Santillana. Recuperado el 10 de Noviembre de 2013, de <http://virtualeduca.org/>

Finquelievich, S. (2004). *La sociedad civil en la economía del conocimiento*. Recuperado el 20 de Octubre de 2013, de <http://lanic.utexas.edu/project/laoap/iigg/dt40.pdf>.

Fiol, (s/f). *Tecnologías de la información. Conceptos básicos*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2013, de <http://weib.caib.es/Recursos/tic/>

Fiol, M. L., Fortuny, J. M. (1990). *Proporcionalidad Directa: La Forma y el Número*. Editorial Síntesis.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Dordrecht: Kluwer

García, A. (2002). *Perspectivas en la de las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid, España: Narcea.

García, J. (2002). *Consecuencias de las TIC en la economía*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2013, de [http://www.n-economia.com/notas\\_alerta/pdf/ALERTA\\_NE\\_02-2002.PDF](http://www.n-economia.com/notas_alerta/pdf/ALERTA_NE_02-2002.PDF)

Grunberg, J. y Summer, M. (1992). *Computer Innovation in Schools: a review of selected research literature. Technology, Pedagogy and Education*.

Gutiérrez, A. (1997). *Educación multimedia y nuevas tecnologías*. Madrid.

Guzmán M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 19-58. Recuperado el 26 de Marzo de 2014 en <http://www.rieoei.org/rie43a02.htm>

Hernández G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*. Buenos Aires.

Hill, H. C., Ball, D. L. y Schilling, S. G. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualizing and Measuring Teachers' Topic-Specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400.

Hughes J. (2005). The role of teacher knowledge and learning experiences in forming technology- integrated pedagogy. *In Journal of Technology and Teacher Education*, 13 (2), 277-302.

*Informe Europa y la sociedad global de la información: recomendaciones al Consejo Europeo* (s/a). Recuperado el 21 de Octubre de 2013, de <http://ns210390.ovh.net/sites/default/files/filelibrary/E%205.doc>

ILCE. Historia. Recuperado el 23 de Noviembre de 2013, de <http://www.ilce.edu.mx/quienes-somos/sobre-el-ilce/historia>

ILCE Red escolar. Recuperado el 18 de Septiembre de 2013, de <http://www.ilce.edu.mx/experiencias-de-exito/exito-red-escolar> .

INEE (2007). El aprendizaje de Tercero de Primaria: Español, Matemáticas y Ciencias Sociales. Recuperado el 17 de Agosto de 2013, de <http://www.inee.edu.mx/index.php/acerca-del-inee/preguntas-frecuentes/72>

Laborde, C. (2002, Mayo). Basar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la noción de variación con geometría dinámica. Trabajo presentado en el Congreso Internacional: Tecnologías y el Currículo de Matemáticas. Bogotá, Colombia.

Latapí, P. (2003), *¿Cómo aprenden los maestros?* México: Secretaría de Educación Pública.

Loredo, J., García, B., y Alvarado, F. (2008). *Identificación de necesidades en formación docente en el uso pedagógico de Enciclomedia*. Recuperado el 18 de Septiembre de

2013, de [http://www.sinectica.iteso.mx/assets/files/articulos/34\\_identificacion\\_de\\_necesidades\\_de\\_formacion\\_docente\\_en\\_el\\_uso\\_pedagogico\\_de\\_enciclomedia.pdf](http://www.sinectica.iteso.mx/assets/files/articulos/34_identificacion_de_necesidades_de_formacion_docente_en_el_uso_pedagogico_de_enciclomedia.pdf)

Luria, A. (s.f). *Vigotsky y las funciones psicológicas superiores*. San José, Costa Rica: Proyecto SIMED.

Manovich, L. (2005). El Lenguaje de los Nuevos Medios de Comunicación. *La imagen en la Era Digital*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.L.

Marchesi, A. (2001). *Calidad de la Enseñanza en tiempos de cambio*. Segunda Edición, Editorial Alianza, España.

Martínez (1996). *La enseñanza ante los nuevos canales de comunicación*.

Marqués, P. (2000). *Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones*. Recuperado el 9 de Agosto de 2013, de <http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm#ventajas>

Meneses, G. (2007). *NTIC, Interacción y aprendizaje en la Universidad*.. Recuperado el 28 de Octubre de 2013, de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/2Lasnuevastecnologiasdelainformacin.pdf?sequence=8>

Moll (1993). *Vigotsky y la educación* (2ª ed.). Buenos Aires: aique.

Moreno, L. (2002). Fundamentación cognitiva del currículo de matemática. En: *Ministerio de Educación de Colombia, Seminario Nacional de Formación de Docentes: Uso de nuevas tecnologías en el aula de matemática*. Colombia.

Nunes, T y Bryant, P. (2005). *Las matemáticas y su aplicación: La perspectiva del niño*. México: Siglo XXI editores

OCDE/PISA (2003). *Competencias en Matemáticas (OCDE/PISA)*. Recuperado el 9 de Noviembre de 2013, de <http://www.eduteka.org/>

Overton W., y Reese H. (1973) Models of development; Methodological implications. En Nesselroade J. y Reese, H. (Eds.) *Life-span developmental psychology*. Nueva York : Academic Press .

Peres, W. y Hilbert, M. (2009) *La Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe. Desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo*. Santiago

PISA (2009). *Desempeño en Matemáticas*. Recuperado el 26 de Octubre de 2013, de <http://www.inee.edu.mx/archivosbuscador/2009/05/INEE-200905288-pisa2009-09.pdf>

Pelgrum W.J. (2001), Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, 37,163–178. Recuperado el 19 de Septiembre de 2013, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/4557Silva.pdf>

Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2013, de <http://www.uv.mx/dqda/files/2013/09/Philippe-Perrenoud-Diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>

Piscitelli, A. (2009). Nativos e inmigrantes digitales: una dialéctica intrincada pero indispensable. En R. Carneiro, J.C. Toscano y T. Díaz (Eds.), *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (pp. 71-78). Madrid, España: Fundación Santillana

- Rabardel, P. (1995). *Les Hommes et Les Technologies. Approche Cognitive des Instruments Contemporains*. Paris, Francia: Universidad de Paris.
- Sandoval, I. T., y Jiménez E. (2011). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las matemáticas escolares para la educación básica. *En: Revista Educare 7*, 26-31.
- Reyes, L. y Sandoval, T.I. (2013). Integración de las Tecnologías Digitales en prácticas de enseñanza de las matemáticas en educación primaria. *Revista Electrónica AMIUTEM 1 (1)*, 19-32. Recuperado el 19 de Octubre de 2013, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:EvWlqiribHcJ:revista.amikut.edu.mx/ojs/index.php/relecamiutem/article/download/6/3+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx>
- SEP (s/f). *Proyecto aula telemática*. Recuperado el 10 de Noviembre, de 2013 <http://basica.sep.gob.mx/dgme/pdf/eveinv/tic/aulaTelematica08.pdf>
- SEP (2001). *Cuaderno informativo sobre SEC21*. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. México.
- SEP (2004). *Programa Enciclomedia*. Documento base. Recuperado el 5 de Octubre de 2013, de [http://www.oei.es/quipu/mexico/documento\\_enciclomedia.pdf](http://www.oei.es/quipu/mexico/documento_enciclomedia.pdf)
- SEP (2008). *Habilidades Digitales para Todos. Plan estratégico 2007-2012*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2013, de <http://www.hdt.gob.mx/hdt/assets/HDT/planestrategicoversion5.pdf>
- SEP. (2011). *Plan y programas de estudio: Educación básica. Primaria*. México: Autor.



SEP (2012). *Enfoques centrados en competencias*. Recuperado el 22 de Octubre de 2013, de [http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma\\_curricular/planes/lepri/plan\\_de\\_estudios/enfoque\\_centrado\\_competencias](http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias)

SEP. *Estrategia Nacional de Formación en TIC. (2013-2014)*. Consultado el 28 de Octubre de 2013, de <http://basica.sep.gob.mx/seb2010/pdf/SEP08082013/5Estrategia.pdf>

Silva y Astudillo, (2012) Recuperado el 19 de Agosto de 2013, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/4557Silva.pdf>

Sunkel, G. (2006) Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. *Una exploración de indicadores*.

Tedesco, A.B. y García, L. G. (2007). Tecnologías digitales en educación: ¿complacer o cruzar fronteras? Algunas ideas para el debate desde el paradigma crítico-reflexivo. *Tecnología y Comunicación Educativo*, 5. Recuperado el 23 de Octubre de 2013, de <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/45/articulo5.pdf>

Terigi, F. y Wolman, S. (2007). Sistema de numeración: Consideraciones acerca de su enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43 59-83, Recuperado el 20 de marzo de 2014, de <http://www.rieoei.org/rie43a03.htm>

Tello, E. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *Revista de Unidad y Sociedad del Conocimiento*, 2 (4). Recuperado el 10 de Septiembre de 2013, de <http://www.uoc.edu/rusc/4/2/dt/esp/tello.pdf>

UNESCO (1990). *Sobre el Futuro de la Educación: Hacia el Año 2000*. Madrid:

UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París: Ediciones

UNESCO (2008). *Reflexiones en torno a la evaluación de la calidad educativa en América Latina y el Caribe*.

Verillon P. y Rabardel, P. (1995). Cognition and artifacts: a contribution to the study of thought in relation to instrumented activity. *European Journal of Psychology of*

Vidal, M. (2006). Investigación de las TIC en la educación. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5 (2). Recuperado el 27 de Agosto de 2013, de [http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario\\_5\\_2.htm](http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_5_2.htm) ARCHIVO GMAIL. *Education*, 10, 77-110.

Vigotsky, L.S (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires, Argentina.

Vigotsky, L.S (1979) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Buenos Aires: Grijalbo.

**ANEXO**  
**(PARTE UNO DEL CUESTIONARIO)**

Con las siguientes preguntas, pretendemos conocer cómo usa algunas herramientas tecnológicas a las clases de matemáticas. En caso necesario, utilice hojas en blanco para ampliar sus respuestas. La **información** que nos proporcione **es confidencial** y será de gran utilidad para orientar acciones de formación permanente dirigidas a los profesores de educación primaria.

Si desea recibir información sobre esta investigación, escriba su dirección electrónica: \_\_\_\_\_

**DATOS PERSONALES / LABORALES**

**D1.** ¿Cuál es su edad? \_\_\_\_\_

**D2.** Hombre ( ) Mujer ( )

**D3.** En cada caso, especifique su área de formación inicial (técnico, pedagógico, básica, especialidad, etc.)

Secundaria	Bachillerato	Normal básica	Normal (licenciatura)	Licenciatura	Otro

**D4.** Marque su nivel máximo de estudios y especifique área de especialidad

Bachillerato	Licenciatura	Especialización	Maestría	Doctorado

**D4.1.** ¿En qué institución? \_\_\_\_\_

**D4.2.** ¿En qué año concluyó esos estudios? \_\_\_\_\_

**D5.** ¿Cuántos años tiene impartiendo clases en primaria? \_\_\_\_\_

**D6.** Marque el (los) grado(s) en que imparte clases actualmente. Quinto \_\_\_\_\_ Sexto \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_  
¿Cuál? \_\_\_\_\_

**D7.** Indique los ciclos escolares en que ha impartido clases en cada uno de los grados escolares de primaria.

Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto

**D8.** ¿Tiene más de un trabajo? Sí \_\_\_ No \_\_\_

**D8.1.** ¿Trabaja doble turno en la SEP? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Si su respuesta es afirmativa, indique los cargos \_\_\_\_\_

**D9.** Anote la Clave de su Centro de Trabajo (CCT) En caso de que trabaje en dos turnos, anote ambas claves

a) CCT \_\_\_\_\_ b) CCT \_\_\_\_\_

**D10.** Indique las horas de clase de matemáticas que imparte a la semana con cada grupo.

Grupo a \_\_\_\_\_ Grupo b \_\_\_\_\_

**D11.** Especifique el rango de atención en su escuela.

<b>Escuela de Tiempo completo</b>	<b>Jornada ampliada</b>	<b>Horario regular</b>	<b>Otro ( Internado, EPS)</b>

**D12.** ¿Cuántos alumnos atiende por grupo?

	<b>Menos de 15</b>	<b>16-25</b>	<b>26-39</b>	<b>40 o más</b>
<b>Grupo a</b>				
<b>Grupo b</b>				

## PRACTICAS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

**E1.** En el aula de matemáticas, lo más importante es destacar (enumerar de mayor importancia, con 5; menor, con 1):

- Los problemas en los que es posible aplicar los contenidos matemáticos
  - Demostraciones que prueban la validez de los razonamientos
  - El dominio de las operaciones básicas (procedimiento convencional de los algoritmos)
  - Las conexiones que se establecen entre los diferentes conceptos
  - Diferentes formas de representar las nociones matemáticas
  - Otros
- 

**E2.** Cuando planifica sus clases, atiende fundamentalmente a lo establecido en ((enumerar de mayor importancia, con 5; hasta menos importante con 1):

- Los libros de texto oficiales / Planes y programas de la SEP
  - Mis notas de años anteriores
  - Planes de clase o actividades acordadas con otros compañeros
  - Recursos y actividades disponibles en Internet
  - Contenidos que se evalúan en la prueba ENLACE
  - Otros
- 

**E3.** Cuando planifica sus clases, comienza por (enumerar con 5 a lo que da mayor importancia; con 1 a menor):

- Delimitar los contenidos matemáticos que deben introducirse
  - En función de los aprendizajes esperados, enunciar lo que deben alcanzar los estudiantes
  - Diseñar o seleccionar las tareas que propondré en clase
  - Delimitar los conocimientos previos de los estudiantes
  - Definir los criterios de evaluación
  - Otros
- 

**E4.** Cuando diseña o selecciona tareas para que las realicen los estudiantes, lo más importante es que esas tareas (enumerar de mayor importancia, con 6, hasta la menor con 1):

- Incluyan los contenidos que deben aprender los estudiantes
  - Conduzcan al logro de los aprendizajes esperados
  - Sean motivadoras para los estudiantes
  - Se relacionen con la vida cotidiana de los estudiantes
  - Involucren el uso de materiales y recursos digitales
  - Tengan diferente nivel de complejidad
  - Otros
-

**E5.** Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas tienen su principal origen en (marque con 5 lo más relevante, hasta 1, lo de importancia menor):

- La complejidad de los temas de las matemáticas
  - La complejidad de los procesos propios de las matemáticas (resolver problemas, conjeturar, argumentar)
  - Los procesos de enseñanza
  - El desarrollo cognitivo de los estudiantes
  - Actitudes afectivas y emocionales hacia la matemática
  - Otros
- 

**E6.** Si conoce, indique dos páginas web recomendables, que ofrezcan actividades o información sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

---

---

---

**E7.** Si los conoce, indique dos materiales o recursos digitales que usted propondría a sus alumnos en la clase de matemáticas.

---

## TECNOLOGÍAS DIGITALES EN EL QUEHACER DOCENTE

**Tecnologías Digitales (TD)** incluyen aplicaciones de comunicación (*chat, Skype, redes sociales, correo electrónico,...*); aplicaciones para múltiples actividades de los usuarios (*programas de office, banca electrónica, ...*); y aplicaciones educativas y técnicas.

**T.1.** Indique su opinión en relación con las siguientes afirmaciones acerca el uso de Tecnologías Digitales en las clases de matemáticas: *(Elija una respuesta por fila)*

	Acuerdo	Des acuerdo	No sé
Su uso está planteado en los planes y programas vigentes			
Son herramientas que permiten hacer operaciones, construcciones geométricas y gráficas más rápido que los recursos tradicionales, como papel y lápiz y juego de geometría			
Su uso es una necesidad para los nuevos ciudadanos del siglo XXI y debo preparar a mis alumnos para las demandas sociales, científicas y tecnológicas actuales			
Facilitan la enseñanza pues ofrecen otros recursos con sonido e imagen, que son más vistosos y atractivos que los materiales impresos			
Permiten trabajar con los diversos estilos y ritmos de aprendizaje de los alumnos			
Muestran las respuestas correctas a las actividades planteadas			
Proponen mejores definiciones de los conceptos matemáticos y facilitan la memorización de la información			
Ayudan a que el grupo se mantenga ordenado			
Son un apoyo en los procesos de enseñar y aprender matemáticas, pero no sustituyen al trabajo con el libro de texto y el cuaderno			
Sus imágenes dinámicas permiten visualizar de manera precisa procesos que involucran movimiento y se actualizan en tiempo real			
Permiten que la exploración se vuelva una actividad relevante en la clase de matemáticas, pues se pueden manipular los datos y las variables y se puede experimentar con varios casos particulares de los problemas			
Permiten tener múltiples representaciones del mismo concepto matemático, por ejemplo, para una fracción se puede tener su representación gráfica, numérica, su representación decimal			
Son herramientas que facilitan la búsqueda y selección de contenidos			
Son herramientas que facilitan el trabajo autónomo de los estudiantes			

Permiten llevar seguimiento y control de lo que hacen los alumnos			
Son herramientas de comunicación entre los estudiantes, entre los profesores			
Permiten intercambiar experiencias con otros profesores dentro y/o fuera de la escuela			
Permiten reforzar o ejercitar los contenidos evaluados por la prueba ENLACE			
Facilitan la participación en proyectos conjuntos vía internet con profesores de otras instituciones educativas.			

**T.2.** Escriba un mensaje/recomendación/sugerencia para un@ profesor@ que inicia la docencia en educación primaria y quiere utilizar tecnologías digitales para la enseñanza de las matemáticas.

---



---



---



---

**T.3.** Indique si está o no de acuerdo con las siguientes afirmaciones relacionadas con el uso de tecnologías digitales (TD) en sus clases de matemáticas (elija una respuesta por fila)

	Sí	No	No
Los estudiantes suelen concentrarse más en las posibilidades de la computadora o del programa, que en el problema matemático			
Cuando se usa tecnologías digitales, puede producirse pérdida del sentido crítico de los estudiantes			
Puede producirse pérdida de destrezas básicas de los estudiantes (hacer operaciones, estimaciones, ...)			
La precisión de la tecnología relativiza la dificultad de los problemas			
Siempre es necesario un manejo y conocimiento técnico que demanda bastante tiempo			
La tecnología implica necesidades formativas para el profesor			
Cuando se trabaja con tecnología, la gestión del aula es más compleja porque se pierde control del grupo			
Existe desconexión entre la tecnología y los libros de texto u otros materiales curriculares			
Es fundamental rediseñar o actualizar la planificación docente si se incorporan recursos digitales			
Introducir la tecnología en las clases implica un notable costo económico para las escuelas, administraciones o gobiernos			
La evolución constante de la tecnología requiere de la continua actualización del maestro			
La computadora suele infrautilizarse, limitando su uso a aspectos básicos			



**T.4. Infraestructura tecnológica y la disponibilidad en su escuela. (Elija una respuesta por fila)**

	Sí	No	No sé
Tiene computadora en su aula			
Hay un aula de medios / aula digital / laboratorio de informática, donde sus alumnos pueden realizar actividades individualmente o en pequeños grupos			
Los equipos de cómputo funcionan adecuadamente			
	Sí	No	No sé
Los equipos reciben mantenimiento con frecuencia para su buen funcionamiento			
Tiene disponibilidad del equipo de cómputo cuando usted requiere usarlo			
La institución invierte / busca recursos para equipamiento tecnológico			
Hay programas especializados (software) y disponibles para la enseñanza de las matemáticas			
La institución aporta recursos para fomentar el uso de tecnologías con proyectos o programas formativos para los docentes.			
Tienen el equipo (computadora, cañón, impresora, pizarrón electrónico) de Enciclomedia			
Tiene acceso en la escuela, a recursos digitales en línea, para la enseñanza de contenidos de matemáticas			

**T.5. ¿Desde cuándo utiliza tecnologías digitales en su clase de matemáticas?**

- a. Nunca la he usado \_\_\_\_\_ c. Entre 2 y 4 años \_\_\_\_\_  
 b. Menos de un año \_\_\_\_\_ d. Más de 4 años \_\_\_\_\_

**T.6. Al integrar recursos tecnológicos digitales en su clase de matemáticas, ¿con qué frecuencia realiza las siguientes acciones? (elija una opción por fila)**

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
Proyectar información (video, definiciones, ejemplos, lección del libro de texto, presentaciones ppt, hojas de trabajo, lo que hacen los alumnos)				
Realizar los cálculos numéricos y comprobar resultados				
Favorecer que los alumnos planteen sus propios procedimientos y los contrasten con los del libro de texto				
Construir gráficas y figuras geométricas, conjuntamente con los alumnos				
Integrar diferentes representaciones de un concepto matemático				
Promover en los alumnos la exploración para resolver situaciones problemáticas				
Buscar información que complemente el tema de la clase				
Realizar ejercicios similares a los propuestos en el libro de texto				
Usar programas que simulen experimentos como "Datos", "La balanza", "Medidas de capacidad", "Ciclopista", ...				

Realizar con todo el grupo los ejercicios del libro, sobre el pizarrón electrónico				
Explicar el procedimiento a seguir para resolver las actividades				

**T.7.** ¿Ha asistido usted, en los últimos cinco años, a algún curso de formación dirigido específicamente al uso de recursos tecnológicos para usarlos en sus clases de matemáticas? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Número de cursos

**T.7.1.** Registre quién ha impartido esos cursos

- a. \_\_\_\_ Mis compañeros de escuela
- b. \_\_\_\_ CETE o similar
- c. \_\_\_\_ CAM
- d. \_\_\_\_ SEP – PRONAP
- e. \_\_\_\_ ILCE
- f. \_\_\_\_ Otros.

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

**T.7.2.** El tema principal que se abordó en los cursos fue referente a:

	Curso 1	Curso 2
Uso básico de la computadora, impresora, cañón y periféricos		
Uso de aplicaciones educativas como: Enciclomedia, programas <i>-software-</i> para enseñar matemáticas, ...		
Uso de aplicaciones ofimáticas: Word, Excel, PowerPoint, ...		
Uso de aplicaciones como correo electrónico, internet, ...		
Estrategias para diseñar secuencias didácticas de matemáticas usando tecnologías digitales		
Otro ( ) ¿Cuál?		

**T.8.** ¿Qué necesidades de formación percibe, al trabajar en clase de matemáticas con Tecnologías Digitales?

	Sí	No
Conocer a profundidad los contenidos matemáticos escolares que enseño		
Conocer recursos para enseñar matemáticas que usen de la computadora y su potencial desde el punto de vista de los contenidos escolares		
Conocer cómo aprenden los alumnos contenidos matemáticos con recursos tecnológicos y posibles dificultades		
Conocer cómo integrar recursos tecnológicos con otro tipo de recursos, para la enseñanza de contenidos matemáticos		
Conocer cómo integrar el uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje de contenidos matemáticos con otro tipo de actividades		
Saber gestionar la actividad del aula cuando se usan recursos tecnológicos para el aprendizaje de contenidos matemáticos (organización del tiempo, manejo de equipos)		
Conocer mejor, desde un punto de vista técnico, el uso de la computadora y la búsqueda y uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje de contenidos matemáticos		
Saber analizar y adaptar a un grupo de alumnos, un recurso tecnológico para el aprendizaje de contenidos matemáticos		
Profundizar en el currículo de matemáticas y en las relaciones entre distintos contenidos		
Mantener el interés de los alumnos en la actividad matemática cuando se usan recursos tecnológicos		
Saber qué tipo de ayuda prestar al alumno y cómo, cuando se usan recursos tecnológicos para el aprendizaje de contenidos matemáticos		
Conocer distintas dinámicas de aula en las que se integre el uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje de contenidos matemáticos (Recomendaciones y maneras exitosas sobre cómo enseñar ciertos contenidos de matemáticas)		

**T.9.** De los recursos que ha utilizado en sus clases de matemáticas, ¿cuáles son los que más le gustan y por qué?

- a. \_\_\_\_\_ Porque \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_ Porque \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_ Porque \_\_\_\_\_

**T.10.** Indique que tanto aplica sus conocimientos sobre las Tecnologías Digitales a cada una de las siguientes situaciones docentes (*Elija una respuesta por fila*)

	Nada	Un poco	Bastante	Mucho
Preparo mis clases considerando que los alumnos utilicen recursos tecnológicos				
Busco situaciones de enseñanza y aprendizaje apropiadas para incorporar las TD				
Localizo en internet recursos para la enseñanza de las matemáticas				

Hago presentaciones/explicaciones más efectivas				
Desarrollo proyectos multimedia con mis alumnos				
Colaboro con otros colegas en un mismo proyecto				
Evalúo los procesos que desarrollan y los productos que elaboran mis alumnos.				

**T.11** Indique la frecuencia con la que utiliza los siguientes recursos en sus clases de matemáticas.

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
Ábaco, compás, regla, transportador, escuadra, regletas, geoplano				
Pizarrón y gis				
Calculadora				
Programas como Jclíc, Webquest, para elaborar o elegir actividades				
Material concreto (palitos, semillas, recipientes, ...)				
Libros de editoriales privadas				
Programas de Geometría Dinámica (Geolab, Cabri, Geogebra)				
Libro de texto gratuito (1993-2008)				
Libro de texto gratuito (2009-2011)				
Libro del maestro, Fichero de actividades				
Interactivos de Enciclomedia: Balanza, Datos, Cubícula, Recta numérica, Medidas de capacidad				
Ejercicios complementarios de matemáticas de Enciclomedia				
Programas como Word, Excel y PowerPoint				
Actividades de páginas de Internet, para que resuelvan los estudiantes				
Videos de YouTube				
Información de Encarta o Wikipedia				
Sugerencias didácticas en <i>Internet</i> para la enseñanza de temas de matemática				
Sugerencias didácticas de <i>Enciclomedia</i> para la enseñanza de temas de matemáticas				

**Sugerencias y comentarios:**

---



---



---



---