Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

Relación del Desarrollo de Competencias Matemáticas Mediadas con Recursos de M-*learning* con las Actividades de Aprendizaje en Educación Básica

TESIS
Que para obtener el grado de:
Maestría en Tecnología Educativa

Presenta:
Joel Alejandro Cruz Velázquez

Asesor tutor:
Mtro. Fernando Gustavo Lozano Martínez

Asesor titular:
Dra. María Soledad Ramírez Montoya

Zacatecas, Zacatecas, México **Marzo, 2010**

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Hoja electrónica de firmas

El trabajo que se presenta fue [VEREDICTO] por el comité formado por los siguientes académicos:

Mtro. Fernando Gustavo Lozano Martínez (asesor principal)

Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación

fernando.lozano@itesm.mx

Dra. María Soledad Ramírez Montoya

Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación

solramirez@itesm.mx

[Título académico]. [Nombre completo del primer lector] (lector)

Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación

@itesm.mx

Mtro. Joel Alejandro Cruz Velázquez

Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación

A01000991@itesm.mx

El acta que ampara este veredicto está bajo resguardo en la Dirección de Servicios Escolares del Tecnológico de Monterrey, como lo requiere la legislación respectiva en México.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Dedicatorias

A Dios, este agradecimiento por regalarme salud para llegar hasta este punto de mi vida; por las virtudes que me otorgó y que lograran imponerse ante mis defectos; por escuchar y atender mis plegarias.

A Karina, mi esposa, mi gran amiga y alma gemela, quien me comparte su universo conmigo, la idea de superarse y quien conoce bien la chispa que activa mi potencial. Gracias por apoyarme incondicionalmente, por encontrar siempre la forma de iluminar mis momentos de oscuridad y de hacer extraordinario lo que parece ordinario.

A mis hijas Alejandra y Aranza, por los momentos que debieron ser suyos, les recuerden en un futuro que a cada adversidad existen soluciones que con perseverancia se logran todos los retos que se propongan.

Al Profr. Pedro Joel Cruz Echartea, mi papá y maestro, el gran guerrero del cáncer, que al cielo le llegue la noticia de que su hijo logró otro reto que se propuso y que jamás olvida su lema de combate "todo para adelante… nada para atrás".

A mi mamá Ma Candelaria, a quien agradezco haberme traído a este mundo, cuidarme en mi infancia, comprenderme en mi juventud y apoyarme en mi adultez, que con creces habré de retribuir todo ese trabajo devoto.

A mis hermanos, Ernesto, Kandy y Jacaranda; todo se puede si te aferras a ello, jamás claudiquen, jamás se rindan, porque por nuestras venas corre la misma sangre.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Agradecimientos

Al Mtro. Fernando Gustavo Lozano Martínez, a quien recordaré por mucho tiempo que un gran maestro es aquél que exige y demanda argumentos, así como un entrenador lo hace con un atleta, agradezco infinitamente por ilustrarme lo difícil que puede ser el camino de la investigación.

A la Dra. María Soledad Ramírez Montoya, gracias por permitirme formar parte de su proyecto, por la demanda de alto nivel que promueve con cada uno de sus asesorados, por la influencia que a mi formación ha impactado a gran escala.

A ambos muchas gracias, me llevo lo mejor de ustedes.

A todos mis maestros y maestras que en cada materia de la maestría demostraron porqué son calificados para ejercer tan apreciable labor.

A la institución que me otorga el grado, la cual admiro, venero y respeto, por ser pionera y precursora en tantos ámbitos del conocimiento.

A las instituciones CONACYT, ITESM, SEC, que me favorecieron con la oportunidad de ser becario y corresponder con este esfuerzo su fe en mi.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Relación del Desarrollo de Competencias Matemáticas Mediadas con Recursos de M-*learning* con las Actividades de Aprendizaje en Educación Básica

Resumen

El objetivo de esta investigación fue conocer la relación del desarrollo de competencias matemáticas mediadas con recursos de m-learning con actividades de aprendizaje para alumnos de sexto grado de una escuela primaria del estado de Zacatecas. Con la finalidad de identificar las ventajas que proporciona el celular a los procesos de aprendizaje y su impacto en la interacción de las actividades colaborativas. La pregunta de investigación fue ¿Cómo se relaciona el uso del celular para el desarrollo de competencias matemáticas basadas en micro-contenidos de manera escolarizada con las actividades de aprendizaje colaborativo? La metodología empleada corresponde al enfoque mixto, con estudio de casos, considerando los paradigmas cualitativo y cuantitativo. Los datos se recopilaron mediante tres instrumentos, el cuestionario, la entrevista y la observación participante. Obtenidos los resultados se realizó un análisis del cuestionario bajo la metodología cuantitativa de Giroux y Tremblay (2004), interpretando con porcentajes cada indicador proveniente de una matriz de datos; por la perspectiva cualitativa se analizaron los resultados de la entrevista y las observaciones, siguiendo la metodología de Stake (1999) con la interpretación directa de cada caso y la suma de estas interpretaciones como un conjunto. Los resultados muestran que la relación entre el desarrollo de competencias mediados con recursos de m-learning, son posibles en medida de que las actividades a realizar fomenten la participación equitativa de responsabilidades en actividades cuya organización se enfoca en la colaboración de ello depende el grado de interés para mejorar la colaboración; que el uso de las funcionalidades del celular favorecen la comunicación de información matemática y uso de tecnologías para el aprendizaje mediante vías de trasmisión de datos basados en el protocolo bluetooth. El aporte al campo científico en el área de la investigación, giró en torno a conocer estrategias de trabajo colaborativo en alumnos de primaria; en el campo de la tecnología, conocer aplicaciones amigables para generar micro-contenidos que sean capaces de crear maestros con pocos conocimientos de programación aplicables a dispositivos celulares.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Índice de contenidos

Hoja electrónica de firmas i
Dedicatorias ii
Agradecimientos iii
Resumen iv
Índice de contenidos v
Índice de tablas vii
Índice de figuras viii
Introducción ix

Capítulo 1 1
Naturaleza y dimensión del tema de Investigación 1
1.1 Marco contextual 2
1.2. Antecedentes del problema 8
1.3. Planteamiento del problema 12
1.4. Objetivos de la investigación 16
1.5. Supuesto de investigación 17
1.6. Justificación de la investigación 17
1.7. Limitaciones y delimitaciones 18
1.8 Definición de términos 20

Capítulo 2 Marco teórico 25
2.1 M-learning y el dispositivo móvil del del celular 26
2.1.1 Concepto de m-learning. 27
2.1.2 El paso del e-learning al m-learning. 31
2.1.3 El dispositivo móvil.. 34
2.1.4 Los contextos de m-learning. 39
2.1.5 Micro-contenidos.. 47
2.2 Desarrollo de competencias matemáticas en educación básica 49
2.2.1 Concepto de competencias. 49
2.2.2 El contexto de competencias en la educación básica. 56
2.2.3 Las competencias en el Plan de Estudios 2009 57
2.3 Aprendizaje colaborativo 71
2.4 Estudios relacionados con la temática. 77
2.4.1 Investigaciones basadas en m-learning. 78

Capítulo 3 Metodología general 88
3.1 Método de investigación 89
3.2 Población y muestra 93
3.3 Tema, categorías e indicadores de estudio 95
3.4 Fuentes de información 99

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

3.5 Técnicas de recolección de datos 100
3.5.1 La entrevista..... 100
3.5.2 La observación participante. 102
3.5.3 Diario del investigador..... 103
3.5.4 El cuestionario autoadministrado..... 103
3.6 Prueba piloto 104
3.7 Aplicación de instrumentos 106
3.8 Captura y análisis de datos..... 109

Capítulo 4 Resultados obtenidos 114
4.1 Presentación de resultados 114
4.1.1 Dimensión del m-learning y el dispositivo móvil del celular. 115
4.1.2 Competencias matemáticas.. 123
4.1.3 Micro-contenidos.. 127
4.1.4 Aprendizaje colaborativo. 131
4.2 Análisis e interpretación de resultados. 138
4.2.1 Categoría de m-learning y el dispositivo móvil del celular. 139
4.2.2 Categoría de competencias matemáticas. 143
4.2.3 Categoría de micro-contenidos.. 145
4.2.4 Aprendizaje colaborativo.. 147

Capítulo 5 Conclusiones y recomendaciones 149
5.1 Conclusiones desde la pregunta de investigación..... 149
5.1.1 Primera dimensión; M-learning y el dispositivo móvil del celular. 150
5.1.2 Segunda dimensión; competencias matemáticas. 151
5.1.3 Tercera dimensión; uso de micro-contenidos. 154
5.1.4 Cuarta dimensión: aprendizaje colaborativo. 156
5.2 Sobre los objetivos de la investigación..... 158
5.3 Sobre el supuesto de investigación 161
5.4 Recomendaciones 161
5.5 Aporte al campo científico del área del conocimiento 163

Referencias..... 165

Apéndice 1 171
Apéndice 2 176
Apéndice 3 178
Apéndice 4 186
Apéndice 5 190
Apéndice 6 192
Apéndice 7 193
Apéndice 8 194
Apéndice 9 195
Currículum Vitae del investigador……. 196

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Índice de tablas

Tabla 1 Estadística de alumnos por grado grupo y sexo..... 4
Tabla 2 Las dimensiones de dominios de contenido y cognitivo 67
Tabla 3 Relación de los niveles de desempeño cognitivo con la evaluación otorgada en porcentajes. 69
Tabla 4 La relación entre el uso de computadoras en quinto grado con la demostración de competencias matemáticas. Duke (2007)..... 78
Tabla 5 EDUMÓVIL: Incorporando la tecnología móvil en la educación primaria. Gerónimo y Trejo (2007)..... 80
Tabla 6 MOOP- Uso de ambiente de m-learning en escuelas primarias. (2005). 81
Tabla 7 Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza. (2007). 82
Tabla 8 Competencias aplicadas por alumnos de posgrado en la modalidad de educación en línea para el uso de dispositivos m-learning. (2008). 84
Tabla 9 Micro-guías: Actividades de aprendizaje en dispositivos móviles basadas en Micro-contenidos (2008). 86
Tabla 10 Tipos, modelos y cantidades de celulares para actividades con micro-contenidos. 120
Tabla 11 Tipos y modelos de celulares con bluetooth e infrarrojos. 122
Tabla 12 Celulares que reprodujeron libro digital RMBW. 123
Tabla 13 Nivel de dominio logrado en la primera actividad con micro-contenidos.125
Tabla 14 Nivel de dominio logrado en la segunda actividad con micro-contenidos.126
Tabla 15 Rubro de evaluación de actividades.. 127
Tabla 16 Autoconcepto de habilidades sobe el uso de celular en actividades escolares. 136

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Índice de figuras.

Figura 1.Origen de m-learning, vías de trasmisión de información y ventajas de dispositivos móviles..... 47
Figura 2. Competencias matemáticas a desarrollar, contemplando los niveles conceptuales, procedimentales y actitudinales. 71
Figura 3. Porcentaje sobre el conocimiento previo de aprendizaje móvil 116
Figura 4. Porcentaje de participantes que identificaron m-learning. 117
Figura 5. Comparación de los participantes entre m-learning y e-learning. 118
Figura 6. Dispositivos móviles relacionados a m-learning por los participantes. ... 119
Figura 7. Cantidades de celulares adquiridos por participantes en su haber. 120
Figura 8. Usos prácticos frecuentes por los participantes..... 121
Figura 9.Vista de un libro digital RMBW. 128
Figura 10. Interfaz de BlueSoleil en la PC. 130
Figura 11. Preferencias en actividades con aprendizaje colaborativo. 132
Figura 12. Interés en el trabajo colaborativo. 134
Figura 13. Porcentaje del nivel de facilidad del uso del celular. 135

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Introducción

La educación en sus diversos niveles, prescinden del uso de tecnologías que apoyen el desarrollo de los aprendizajes y las enseñanzas, la constante mejora de herramientas han llegado a reducirse en tamaño y a ampliarse en funcionalidad. Una estrategia novedosa lo es el aprendizaje móvil, que ha llegado como una alternativa para proveer a los alumnos de recursos de aprendizaje portátiles en diversos dispositivos móviles, PDA's, celulares, SmartPhones, etc. Que ayudan a favorecer competencias de aprendizajes y habilidades para el conocimiento en forma colaborativa.

El presente estudio aborda el tema central que es la relación del desarrollo de competencias matemáticas mediadas con recursos de m-learning con actividades de aprendizaje en educación básica, con el interés de enriquecer el área del conocimiento.

Lo conforman cinco capítulos; el primero muestra el contexto de esta investigación, que permite plantear el problema que a su vez origina la pregunta de investigación que gira en torno a ¿cómo se relaciona el uso del celular para el desarrollo de competencias matemáticas basadas en micro-contenidos de manera escolarizada con las actividades de aprendizaje individual y colaborativo? Identificando así el objetivo al que se intentó alcanzar la comprobación del supuesto de investigación, la justificación, limitaciones y delimitaciones que son consideradas para el desarrollo del mismo.

El segundo capítulo muestra los diferentes aspectos teóricos que dan sustento a los constructos de las cuatro áreas principales que torna esta investigación, que son el m-

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

learning y el dispositivo móvil del celular; micro-contenidos, dos competencias matemáticas y aprendizaje colaborativo.

El capítulo tercero muestra la metodología general basada en el enfoque mixto siguiendo la línea de estudio de casos, mostrando la población y muestra seleccionada, la prueba piloto que se ejecutó, los instrumentos de recolección de datos utilizados y la forma en que se capturaron y se aplicaron, así como los criterios para su análisis e interpretación de los datos obtenidos.

En el cuarto capítulo, se presentan los resultados con su análisis y hallazgos de los indicadores de las cuatro categorías propuestas; m-learning y el dispositivo móvil del celular, competencias matemáticas, micro-contenidos y aprendizaje colaborativo. Finalmente en el quinto capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones que el investigador propone al campo de estudio como las posibilidades de continuar con el estudio de la creación de recursos móviles en forma de micro-contenidos utilizables para el nivel primaria y distribuibles de manera abierta para el sector de educación primaria. Utilizables en celulares y demás dispositivos móviles.

Por último se presentan los apéndices y referencias utilizadas para la elaboración y sustento de este estudio.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Capítulo 1

Naturaleza y dimensión del tema de Investigación

En este capítulo se describen los apartados que tienen que ver con la naturaleza y dimensiones del estudio para analizarlo desde la perspectiva del contexto institucional, interpersonal y social del lugar donde se realizó el presente estudio. En torno a la relación existente entre los usos del dispositivo del celular con las competencias matemáticas y sus actividades en micro-contenidos que plasmen las condiciones para que se presenten aprendizajes colaborativos e individuales.

Se plantea en el apartado continuo, los antecedentes del problema, mostrando la relación previa del panorama de los constructos de este estudio, permitiendo revelar los elementos vinculados al ambiente del aprendizaje móvil, los dispositivos que emplea, sus características, funcionalidades y aplicaciones que permiten al m-learning, desarrollar actividades con forma de micro-contenidos con un enfoque basado en competencias matemáticas para los sujetos que se estudiaron.

Con base estos antecedentes, se plantea el problema en el apartado que revela la pregunta de investigación del cual se origina la necesidad de realizar la indagación y tratamiento de la información para encontrar respuestas a los objetivos que se derivan de este. Plasmando el objetivo general y los específicos.

Tales objetivos, permiten establecer el supuesto de investigación que da una propuesta de solución a la pregunta de investigación y sus objetivos. Que manifestó una aprobación o desaprobación según los resultados que este estudio aportó.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Se presenta también la justificación de este estudio, mencionando la importancia y relevancia que da pie a continuar realizando investigaciones que permitan abrir terreno del m-learning en las escuelas primarias públicas, contemplando los correspondientes límites y delimitaciones que en el siguiente apartado se plantean y que para fines de mayor certeza en los resultados, enuncia tanto el tipo de institución, grado, grupo, aspectos de m-learning, tipos de competencias, materias, tiempos de aplicación, para encontrar la relación mencionada en la pregunta de este estudio.

Finalmente, se describen los conceptos comunes y recurrentes en el pleno de esta investigación, para mostrar las intenciones que jugarán cada uno de éstos en el extenso de la investigación.

Es así como a continuación se abordarán los detalles de esta información que dan inicio a un estudio que pretende aportar a la comunidad científica un uso adecuado de las tecnologías móviles aplicadas a la educación básica, su aprovechamiento, alcances y delimitaciones para promover el desarrollo de competencias de aprendizaje en alumnos de nivel primaria.

1.1 Marco contextual

El presente estudio, se desarrolló en una institución de educación básica, específicamente en nivel primaria, por su ubicación de tipo urbana, fue edificada al este de la ciudad de Zacatecas, sostenida con recursos federales, por tanto, de carácter público.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Depende directamente del organigrama de la Secretaría de Educación y Cultura de Zacatecas, (por sus siglas SEC); Nivel Primarias, región escolar 1 “A” (A por federal, B por estatal); Sector 13, zona escolar 41; que comprende once escuelas, tres en zona urbana y nueve en zonas rurales.

La escuela en estudio, presta servicios educativos de educación primaria en dos turnos; matutino y vespertino; también presta servicio de educación para adultos y alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE) en el turno nocturno. Cada turno mencionado, posee una clave de centro de trabajo individual y por lo tanto, posee un personal administrativo, docente y de apoyo diferente.

El personal que labora en la escuela está conformado por un director administrativo, ocho docentes frente a grupo y un intendente de servicios. Recibe apoyo de Unidades de Servicio de Apoyo a la Educación Escolar (USAER) con un equipo de un psicólogo, una trabajadora social y una maestra de educación especial.

El horario escolar del turno vespertino (al cual compete en este estudio) es de jornadas de cinco horas diarias entre las 13 a las 18 horas de lunes a viernes, donde se desarrollan las asignaturas de cada grado. En especial, el sexto grado, con veintiocho alumnos (14 niños y 14 niñas) de edades de once a trece años, doce en promedio.

La estadística del alumnado como se muestra en la tabla 1, presenta la población en el ciclo escolar 2008-2009, un total de 219 alumnos en los seis grados; que en los últimos dos ciclos anteriores ha incrementado su matrícula, siendo en el presente un total de cuatro grupos en los grados de primero y segundo, y un grupo por cada grado de tercero a sexto, respectivamente.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Tabla 1

Estadística de alumnos por grado grupo y sexo.

ESTADISTICA DE ALUMNOS POR GRADO, GRUPO Y SEXO					**EDAD**		
GRADO	GRUPO	MUJERES	HOMBRES	TOTAL	MINIMA	MAXIMA	PROMEDIO
1	A	12	14	26	6	7	6.5
1	B	9	18	27	6	8	7
2	A	6	16	22	7	9	8
2	B	10	13	23	7	9	8
3	A	17	9	26	8	10	9
4	A	17	22	39	9	12	10.5
5	A	13	15	28	10	12	11
6	A	14	14	28	11	13	12
TOTAL DE ALUMNOS DE LA ESCUELA				219			

Población total de la institución en el ciclo escolar 2008-2009.

La estructura de las instalaciones de la escuela, comprenden 24 aulas respectivamente para cada grupo del turno matutino, ocho de éstos se comparten con el turno vespertino y seis de ellos para el turno nocturno. Existe al servicio del vespertino, un aula de medios equipado con ocho computadoras, impresora cañón y pantalla. Materiales bibliográficos y multimedia.

El equipamiento del aula donde los alumnos de este grupo acuden en horario escolar, consta de butacas individuales de paleta, escritorio para el docente, estantes para libros, estantes para docentes, equipo de Enciclomedia (computadora, pizarra electrónica, impresora, módulo de madera), pintarrón blanco y pizarrón verde tradicional; televisión y reproductor de VHS.

La escuela se rige por las normas que dependen directamente de los documentos oficiales, originados por el artículo 3º Constitucional, la Ley General de Educación, el acuerdo número 96, que son ejecutados bajo la dependencia de la Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Zacatecas (SEC), quien regula los recursos que la

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

federación otorga a las escuelas públicas a cargo del estado, mantiene activo el quehacer administrativo del sistema educativo estatal, cubre los costos de nómina de sus trabajadores y regula su participación constante en cada función específica de cada uno de ellos bajo diferentes sub-secretarías denominadas regiones escolares, que a su vez se organiza en sectores y finalmente un grupo de escuelas en los diferentes niveles de educación llamadas zonas escolares.

En tal institución, son mencionables las interrelaciones entre los docentes de las escuelas anexadas a la zona perteneciente, otorga la oportunidad de cubrir espacios por docentes que solicitan una doble plaza para efectos de jubilación, (en el ciclo escolar en curso, se jubilarán 6 de 8 docentes, además del director), lo cual genera una plantilla de personal docente diferente en cada ciclo escolar, tales movimientos, pueden ser la causa de que no se tengan por escrito estudios, investigaciones o bien, acuerdos que definan la misión y visión de la institución, puesto que no se ha dado una continuidad a algún proyecto educativo.

Dadas las circunstancias mencionadas, resulta poco viable aceptar programas o proyectos institucionales como el Programa de Escuelas de Calidad (PEC), que requieren de la permanencia de los docentes al menos por dos ciclos escolares (situación poco factible por la gran cantidad de maestros por jubilarse anualmente), pero resulta factible en el grado donde se realiza el presente estudio por que el docente a cargo no es candidato a jubilarse.

En el aspecto de la organización interna, existe cohesión entre el personal docente para apoyar proyectos de mantenimiento escolar y reciben apoyo y recursos de

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

cooperaciones de la asociación de padres de familia que cubren desde festejos, ventanas y vidrios, servicios de agua, materiales para uso escolar y de limpieza y la contratación de servicio de conexión a Internet banda ancha por cable, lo cual aporta una ventaja más para la adquisición de recursos disponibles para ciertas actividades de este estudio.

La escuela en mención se ubica geográficamente en los límites de los municipios de Guadalupe y Zacatecas, su población la constituyen niños y niñas, habitantes de ambas localidades. Que son inscritos bajo ciertos parámetros de selección, primero se considera la zona de influencia, que admite la inscripción de alumnos que tienen su residencia en las colonias que colindan en un marco perimetral de la escuela. Después de ello, se aceptan todos los alumnos que soliciten matrícula en la institución, sin diferencia de raza, credo, estatus económico o discapacidades de cualquier índole.

Por lo que las familias que deciden inscribir a sus hijos en esta escuela poseen un nivel económico media baja y baja, sus viviendas son de interés social. La colonia en que habitan cuenta con todos los servicios urbanos, agua, luz, drenaje, pavimentación, telefonía, cable, zona de recepción celular. Por lo que se le considera de esta manera Escuela Pública Urbana.

Los alumnos que provienen de estas familias, que se dedican al comercio y empleo formal e informal, los servicios y al hogar. Son alumnos que a pesar de las circunstancias económicas, muestran interés por las tecnologías que pueden tener acceso, conocen los principios básicos del manejo de las computadoras, navegan por Internet (algunos en sus propias casas, otros en ciber-cafés), muchos cuentan con correo

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

electrónico, utilizan el chat y quien posee celulares se interesa por aprender de sus funciones y aplicaciones, al menos 18 de 28 de ellos cuentan con un dispositivo móvil.

Por su parte, el docente a cargo también emplea el uso de los mismos dispositivos y promueve su uso con fines educativos dentro del aula. Ha diseñado actividades que permiten el intercambio de archivos de imágenes, video y grabaciones por el protocolo Bluetooth.

Aunado a ello, en el presente ciclo escolar, la SEC lanzó en Internet su página (www.seczac.gob.mx) para que todos los directores y docentes participen en la estadística de su escuela y grupo (altas y bajas de matrículas), captura de calificaciones y consulta de las mismas por parte de los padres de familia usando los datos de la Clave Única de Registro de Población (CURP) de su hijo (a), lo cual incluye tanto al personal docente, administrativo y responsables de los alumnos a participar en los desarrollos de la tecnología, cada vez más accesibles a estos usuarios.

Las dimensiones relacionadas con el objeto de estudio de esta investigación, específicamente sobre los conceptos de m-learning, el dispositivo móvil empleado, las competencias matemáticas, las actividades en micro-contenidos, la modalidad de aprendizaje colaborativo, y los estudios relacionados, se derivan de la información que comprende lo relacionado con el capítulo del marco conceptual, del cual se toman las dimensiones abordadas por los constructos que lo conforman.

Lo anterior conforma el contexto en el que el presente estudio centra su interés en la problemática que se presentará en los siguientes apartados.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

1.2. Antecedentes del problema

Considerando el contexto del presente estudio, es necesario dimensionar las circunstancias que orientan a denotar el problema al cual se hace referencia en el mismo.

Se habrán de tomar elementos que conforman los antecedentes de esta investigación. En primer lugar los estudios relacionados al m-learning, el dispositivo móvil, como un punto a tratar en la investigación como medio de aprendizaje.

Segundo, el desarrollo de competencias de aprendizajes matemáticos y los estudios relacionados con ambos puntos.

Como m-learning, se comprende que el aprendizaje móvil que puede ser impulsado y desarrollado a través de un dispositivo móvil, que por sus cualidades y características, permiten generar conocimientos y a su vez convertirlos en competencias para los alumnos de manera permanente, aprovechando las funciones y aplicaciones que tiene un dispositivo móvil, como lo son; la calculadora, grabaciones de audio y video, convertidores de unidades, transferencia de datos por bluetooth, infrarrojos, mensajes de texto y llamadas telefónicas que pueden soportar los celulares.

Lo anterior considerando sus funciones, han de ser los recursos o herramientas que se empleen para el desarrollo de micro-contenidos o micro-guías, que se han creado con fines educativos y han de ser vinculados con los propósitos de la enseñanza de competencias de aprendizaje para los alumnos del sexto grado, tomando como referencia estudios relacionados al tema como Pacheco (2008), quien realizara un estudio en

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Chihuahua referente y aplicado a la educación básica con alumnos de nivel primaria, secundaria y bachillerato y profesional.

Su implementación en estos niveles educativos, mostraron que la planeación, creación y aplicación de micro-guías, presentan una viabilidad de los dispositivos móviles en la enseñanza en cualquier nivel educativo, en comparación con el universo virtual de e-learning y su mundo virtual, el empleo del dispositivo móvil, confiere muchas oportunidades de movimiento, economía de los recursos, mayor espacio de trabajo, a diferencia del uso de la computadora, que requiere estar sentado junto a ella con un espacio reducido para las actividades manuales que representan un aprendizaje diferente al visual, porque existen personas que necesitan manipular objetos para aprender.

Menciona Pacheco (2008) que los motivos por los que este tipo de investigaciones se realizan es porque cada vez más "la demanda educativa crece y los recursos no", reiterando de que s e tiene que hacer más con menos, por cuestiones políticas y económicas, pues en los últimos años, la compra y adquisición de productos de la tecnología móvil, ha estado en constante crecimiento.

Pacheco (2008) asegura que "en 2007 se vendieron más de 1,120 millones de celulares, cifra superior a las 271.2 millones de PC's y laptops vendidas en el mismo año" lo cual permite ver que la comunidad en uso de la tecnología, les es económicamente más accesible adquirir un celular que una computadora.

Hoy en día los celulares, a diferencia de otros años, ya no solo se venden en los distribuidores autorizados, se pueden encontrar en supermercados, mercados,

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

autoservicios y hasta en los puestos de periódicos, el mercado de telefonía se ha ampliado hasta el comercio en línea y también en el informal, sean aparatos nuevos o usados lo que brindan aún más la capacidad de adquisición de los usuarios a modelos avanzados que es difícil por las condiciones económicas adquirir por su alto costo.

Tales condiciones han permitido a muchos alumnos en casi todos los niveles educativos, adquirir un dispositivo, y que por su portabilidad, tamaño y funcionalidad, lo llevan a todas partes como un elemento que cubre la importancia de estar comunicado con sus familiares y amigos. Esto ha representado una molestia para docentes y directivos de instituciones educativas, pues se le considera un distractor e irruptor de actividades en el aula.

Debido a que un celular es más económico que una computadora, la ventaja de la portabilidad y el bajo costo, se pueden realizar actividades de aprendizaje mediados por las funciones y aplicaciones en este dispositivo que ha sido tomado en cuenta en la modalidad de enseñanza móvil, como una opción para centrar el aprendizaje en el alumno como uno de sus centros de interés.

Considerando actividades mediante el uso del celular en el salón, con la construcción de micro-contenidos, que son las mismas actividades que habrán de ser resueltas por los alumnos de manera individual y colectiva, aprovechando las aplicaciones e interconectividad que cada dispositivo cuente. Pacheco (2008) presenta al micro-contenido como "Un diminuto elemento de información dinámico, oportuno, flexible e intercambiable".

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

La educación en este sentido, llevada al manejo de las TIC's se ha adentrado de manera considerable, el origen del m-learning en el e-learning ha generado mayor apertura para su uso y creación de ambientes de aprendizaje de manera presencial y no presencial. Está última característica propia de e-learning, de manera sincrónica y asincrónica, permite adentrarse en la Web 1.0 considerada como sólo aquellos recursos que son exclusivamente de propiedad de quien genera, la apertura de la Web 2.0 que permite contemplar y compartir datos, propicia que la educación realice funciones como aprendizajes compartidos en ambientes sustentados en plataformas como blackboard que emplean universidades de varios países.

Así como la Web 2.1 que permite además de contemplar y compartir, la posibilidad de crear, los alumnos hoy día crean sus propios blogs y metro-flogs creando espacios libres de creación de información que desean compartir. En este punto se considera en la educación una importante forma de tomar ventaja para fines educativos.

La creación de materiales de estudio llevados a la portabilidad que ofrecen los dispositivos móviles, permiten generar micro-contenidos en el espacio de los alumnos.

Como función principal, se pueden realizar actividades con orientaciones curriculares de aprendizaje basados en competencias, de manera permanente y siempre accesible para la solución de problemas. En el presente estudio se contemplan aquéllas orientadas a la solución de problemas de manera competente de los conocimientos matemáticos que han de desarrollar alumnos de sexto grado de primaria.

Los estudios que han permitido las reformas educativas con esta base de desarrollo de competencias, originaron una reestructura del modelo educativo en el país,

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

que si bien en estos momentos se encuentra en la fase de piloto, se tiende a llevar a la práctica, el diseño de actividades de aprendizaje orientado a proyectos, que tienden a formular dichas actividades con la participación de alumnos de manera individual y colectiva para promover el aprendizaje colaborativo.

Con este antecedente, se orientó la problemática a llevar los micro-contenidos con la mediación de las características de m-learning, basadas en conceptos a desarrollar habilidades competentes de matemáticas, con el apoyo del celular, para modificar la concepción y la prohibición de su uso en el aula, hacia una herramienta de aprendizaje para fines educativos.

1.3. Planteamiento del problema

Los alcances de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) en el ambiente educativo ha comprometido tanto a los gobiernos como a las instituciones a llevar a cabo su inserción y acoplamiento con aras de favorecer las formas de enseñanza y aprendizaje.

Todo el mundo se encuentra comunicado por las telecomunicaciones y por el Internet; su desarrollo es posible por los avances de la tecnología y la telefonía, permitiendo que las redes de computadoras se conecten entre sí, creando redes informáticas de comunicación y trasmisión de datos, audio y video.

Las TIC's en la educación dependerán como lo menciona Adell (1997) de "decisiones políticas y de compromisos institucionales que de avances tecnológicos o de

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

la disponibilidad de medios" (p.6), pues siempre la tecnología avanzará sin esperar a que la misma educación la alcance o la espere.

Los conocimientos forjados por la educación, aportan información para la sociedad y es utilizada para generar nuevos conocimientos científicos, pero con la explosión y difusión de la información por los medios de comunicación y su uso en el Internet, lo difícil es seleccionar y depurar información de calidad que sirva para propiciar mejores conocimientos.

En el pasado, obtener información para formar en el aspecto educativo, consistía en acudir a una biblioteca o comprar el libro requerido para el aprendizaje de nuevos conocimientos, hoy día se encuentran muchas fuentes de información, pero no todas tienen la aprobación de la comunicad científica.

> El conocimiento implica información interiorizada y adecuadamente integrada en las estructuras cognitivas de un sujeto. Es algo personal e intransferible: no podemos transmitir conocimientos, sólo información, que puede (o no) ser convertida en conocimiento por el receptor, en función de diversos factores. (Adell, 1997, ¶, 32)

Lo mismo ocurre con los dispositivos que transfieren y transmiten toda clase de información. Uno de los argumentos que se generan ante la prohibición de los celulares en las aulas es que contienen información que altera el orden en las escuelas, pues se han transmitido vía bluetooth videos, grabaciones e imágenes, con contenido impropio para estudiantes.

Por ello es importante tomar cartas en el asunto y si bien, el uso del celular es un tipo de tecnología que las escuelas no van a detener su avance, ni su uso, es importante

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

que se consideren las alternativas que a este problema se le pueda obtener el mayor provecho posible.

Como una derivación del e-learning, apareció el m-learning, que apreció la visión de tomar el dispositivo móvil como una herramienta capaz de generar aprendizajes sustentables en una tecnología móvil, por tratarse de aparatos que porten los alumnos y dentro de ellos la información que les permita realizar trabajos individuales y colectivos, sean diseñadas también de pertenecer a la educación basada en competencias que atienda a los intereses del modelo económico mundial.

La educación basada en competencias de aprendizaje, ha sido considerada en nuestro país conformada en las nuevas reformas de educación básica, media superior y superior, siendo esta la estructura en la que se han de construir las actividades de enseñanza dentro de las aplicaciones que dispongan os celulares con que se cuentan los alumnos.

Ya que de los veintiocho alumnos que conformaron el grupo al que se estudió, al menos 18 alumnos ya contaban con celulares de segunda generación, capaces de transmitir datos vía bluetooth, ya que no todos los celulares anteriores poseen esa funcionalidad. Incluyendo a aquellos que no son celulares como los PSP, que si bien fueron diseñados como consola portátil de videojuegos, contienen funcionalidades como WiFi, visualización de imágenes y almacenamiento de datos, participaron dos alumnos que aportaron las funcionalidades de sus dispositivos al presente estudio.

Considerando que estos dispositivos cuentan con la capacidad de emplear medios de reproducción y generación de archivos de audio y video, transmitir datos como notas

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

y archivos de imágenes, pueda ser esto utilizado para generar micro-guías de aprendizaje.

Para potenciar los recursos de los dispositivos celulares, emplear características de la modalidad m-learning, favorecer competencias matemáticas, promover el aprendizaje colaborativo, se plantea la pregunta de investigación del presente estudio **¿Cómo se relaciona el uso del celular para el desarrollo de competencias matemáticas basadas en micro-contenidos de manera escolarizada con las actividades de aprendizaje colaborativo?**

Se generan además otras preguntas que implícitamente pueden ser respondidas y otorguen variaciones en la perspectiva de la investigación ¿Puede el celular apoyar al alumno en la resolución de problemas reales en un contexto cotidiano como resultado del aprendizaje basado en competencias?, ¿Pueden los alumnos de sexto grado iniciar, desarrollar y culminar actividades de micro-contenidos de manera colaborativa?, ¿Qué desventajas resultan al efectuar micro-contenidos mediados por el uso de celular con alumnos de sexto grado de primara en contextos dentro y fuera del aula?, ¿Cuáles son las complicaciones que pueden surgir al desarrollar actividades colaborativas en la modalidad de m-learning con alumnos de sexto grado?, ¿Qué otros conocimientos sobre tecnología requieren los alumnos de sexto grado de primaria para incrementar la funcionalidad del uso del celular en su aprendizaje?

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

1.4. Objetivos de la investigación

El objetivo de la presente investigación es analizar la relación que se da cuando se usa el celular con recursos de m-learning para desarrollar competencias matemáticas con las actividades de aprendizaje individual y colaborativo, en un curso de sexto año de primaria, con el fin de identificar las correlaciones positivas que apoyan el aprendizaje.

Los objetivos específicos de este estudio consistieron en:

1. Encontrar la relación del uso del celular para el apoyo al alumno en la resolución de problemas reales en un contexto cotidiano como resultado del aprendizaje basado en competencias.
2. Determinar si las actividades de micro-contenidos de manera colaborativa pueden ser desarrolladas por los alumnos de sexto grado para iniciar, desarrollar y culminar dichas actividades.
3. Descubrir las desventajas que resultan al efectuar micro-contenidos mediados por el uso de celular con alumnos de sexto grado de primara para contextos dentro y fuera del aula.
4. Localizar las complicaciones que pueden surgir para desarrollar actividades colaborativas en la modalidad de m-learning con alumnos de sexto grado.
5. Identificar conocimientos requeridos sobre tecnología necesarios para que los alumnos de sexto grado de primaria puedan incrementar la funcionalidad del uso del celular en su aprendizaje funcional y competente en la vida real.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

1.5. Supuesto de investigación

Una vez planteado el problema, especificado las preguntas de investigación y los objetivos generales y específicos, se presenta el supuesto de investigación de esta investigación:

Los alumnos de sexto grado del nivel primaria son capaces de desarrollar competencias matemáticas como analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas al tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan tareas basadas en micro-contenidos de manera escolarizada con actividades de aprendizaje individual y colaborativo mediante el uso del teléfono celular.

1.6. Justificación de la investigación

Saber hacer más con lo que se tiene, representa una cualidad del ser humano para aprovechar los recursos de su entorno y convertirlos en oportunidades de mejorarlo.

La presente investigación tuvo esa cualidad, es importante porque toma un problema existente en las escuelas de todos los niveles, el uso del celular ha sido condenado a tal grado de ser prohibido dentro de las aulas, saber dar un uso particular y orientado a fines educativos, puede hacer de tal problema una herramienta que junto con el avance tecnológico y educativo, resulte ser una herramienta valiosa para promover aprendizajes centradas en el interés de los alumnos.

La aportación de este estudio permitió ofrecer alternativas para incluir el uso del celular dentro del aula, a conocer las opciones de su uso en su práctica docente,

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

vincularlo con los contenidos de aprendizaje, metodologías de enseñanza, planeación, aplicación y evaluación de las actividades realizadas.

Permitirá generar nuevos estudios sigan indagando otras formas de obtener mayores ventajas del dispositivo celular en actividades académicas en el nivel de primarias, quizá hasta llegar a formalizar funciones y actividades que puedan acoplarse a los recursos tecnológicos que ya se tienen en las aulas de educación pública, como la función que adopta en lo académico el programa establecido como Enciclomedia.

Los alcances que se puedan tener con el producto de esta investigación, tendrán la dimensión según los avances de la misma tecnología que cada vez más se va mejorando y alcanzando mayor cobertura y cualidades funcionales al alcance de las necesidades de los usuarios y de tipo económico.

1.7. Limitaciones y delimitaciones

En el presente estudio se enfatizaron diferentes limitaciones y delimitaciones que se plantean para focalizar la información pertinente para su tratamiento en función de la problemática planteada.

Entre las limitaciones se pueden categorizar las conceptuales, que se determinan por la pregunta de investigación; las limitaciones operativas, tienen que ver con los recursos y medios empleados en el estudio; y las limitaciones procedimentales, que serán descritas por las actividades que permitirán analizar el desarrollo y alcance de este. Las limitaciones temporales que delimitan los tiempos efectuados, y por último las

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

limitaciones contextuales, que permitirán especificar la población y muestra de los individuos participantes en él.

Limitaciones conceptuales: enmarcan la información analizada y comprendida en el marco conceptual de la investigación, para identificar los aspectos que se derivan de las variables del planteamiento del problema, ubicando el uso del celular en la modalidad de m-learning, relacionada con el desarrollo de competencias matemáticas, para delimitar cuales son aquellas que se pueden promover con el uso de tal dispositivo en actividades basadas en micro-contenidos, que a su vez, se delimiten los tipos de actividades que habrán de ser diseñadas para favorecer el trabajo colaborativo e individual de los alumnos.

Limitaciones operativas: delimitan varios aspectos que parten de lo económico, en función de aquellos recursos con los que se puede contar, para un específico contexto socio-económico del grupo donde se realiza el estudio, el tipo de tecnología que se empleará, los dispositivos móviles disponibles, sus características técnicas y su portabilidad dentro de las actividades a realizar.

Delimitar a su vez los recursos con que cuenta la institución y el docente que puedan ser tomados en cuenta para obtener el mejor provecho de éstos en la medida proporcional a los requerimientos de las actividades que permitan observar y analizar el fenómeno planteado.

Limitaciones temporales: con el grupo seleccionado para la investigación, que participó la generación del ciclo escolar 2008-2009, en los bimestres 4 y 5 comprendidos en los meses marzo-abril y mayo-junio respectivamente.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Limitaciones contextuales: tienen que ver con la selección del grupo muestra que pertenece al universo de la educación básica, seleccionando al nivel primaria, con el grupo de sexto grado único de una escuela urbana en turno vespertino. El estudio se limitará a este grupo en específico, a su contexto físico y económico.

1.8 Definición de términos

En este apartado se presenta una descripción de términos en forma de glosario con fines de visualizar los tipos de palabras que han sido usadas en este estudio para el tratamiento de ideas e información.

Conocimientos. "Es la información que el sujeto obtiene del objeto, puede ser verbal, fáctico (de hechos), declarativo (que establece algo), o procedimental (que define un proceso, los pasos a seguir para hacer algo)" (Frade, 2007, p 6)

Competencias. "Conjunto de comportamientos socio-afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar acabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea" (UNESCO, 1999, citado por Argudín, 2006, p.12).

E-learning: Es el conjunto de actividades necesarias para la creación y uso de un entorno de formación a distancia online mediante el uso de tecnologías de la información y comunicaciones.

M-learning: metodología de enseñanza y aprendizaje que se vale del uso de pequeños y maniobrables dispositivos móviles, tales como teléfonos móviles, celulares,

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

agendas electrónicas, tablets PC, pocket pc, iPod y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica.

Dispositivo móvil: son aparatos de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, móviles o no, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales.

Competencias matemáticas. Son un listado de conocimientos y habilidades que se generan en un individuo para:

a) saber argumentar,
b) saber cuantificar,
c) saber analizar críticamente la información,
d) saber representar y comunicar,
e) saber resolver y enfrentarse a problemas,
f) saber usar técnicas e instrumentos matemáticos,
g) saber modelizar,
h) saber integrar los conocimientos adquiridos.

PDA. Siglas del inglés Personal Digital Assistant (Asistente Digital Personal), es un computador de mano originalmente diseñado como agenda electrónica (calendario, lista de contactos, bloc de notas y recordatorios) con un sistema de reconocimiento de escritura.

LAN. Es una red de área local o red local (del inglés Local Area Network) es la interconexión de varios ordenadores y periféricos. Su extensión está limitada físicamente

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

a un edificio o a un entorno de hasta 200 metros. Su aplicación más extendida es la interconexión de ordenadores personales y estaciones de trabajo para compartir recursos e intercambiar datos y aplicaciones que permite que dos o más máquinas se comuniquen.

WLAN. (en inglés; Wireless Local Area Network) es un sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, muy utilizado como alternativa a las redes LAN cableadas o como extensión de éstas. Utiliza tecnología de radiofrecuencia que permite mayor movilidad a los usuarios al minimizar las conexiones cableadas.

WiFi. Es una abreviatura de Wireless Fidelity, es un conjunto de estándares para redes inalámbricas, un sistema de envío de datos sobre redes computacionales que utiliza ondas de radio en lugar de cables.

WAP. Del Inglés Wireless Application Protocol o (protocolo de aplicaciones inalámbricas) es un estándar abierto internacional para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas, e.g. acceso a servicios de Internet desde un teléfono móvil. Se trata de la especificación de un entorno de aplicación y de un conjunto de protocolos de comunicaciones para normalizar el modo en que los dispositivos inalámbricos, se pueden utilizar para acceder a correo electrónico, grupo de noticias y otros.

Infrarrojos. Puerto óptico de un equipo que permite la comunicación con otros equipos o dispositivos mediante luz de infrarrojos y sin cables.

Bluetooth. Tecnología que permite la comunicación vía radio del ordenador con una amplia gama de dispositivos. Es una especificación industrial para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPANs) que posibilita la transmisión de voz y datos

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia segura y globalmente libre (2,4 GHz.). Los principales objetivos que se pretende conseguir con esta norma son; facilitar las comunicaciones entre equipos móviles y fijos, eliminar cables y conectores entre éstos. Ofrece la posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre nuestros equipos personales.

Los dispositivos que con mayor intensidad utilizan esta tecnología son los de los sectores de las telecomunicaciones y la informática personal, como PDAs, teléfonos móviles, computadoras portátiles, ordenadores personales, impresoras y cámaras digitales.

Sintetizando el capítulo, se han presentado las características que describen el marco contextual en el que el presente estudió se desarrolla, contemplando los factores institucionales, interpersonales y sociales de la institución donde se lleva efecto.

El antecedente del problema que plantea las concepciones previas realizadas en otros contextos y que dan orientación hacia un planteamiento que muestra la pregunta de investigación, continuando con la descripción del objetivo general y los específicos.

Tales objetivos ayudan a establecer el supuesto de investigación que se esboza como respuesta a la pregunta de investigación y justifica en el apartado siguiente la importancia de tratar el problema su impacto y necesidad de tomar adecuaciones propias a la situación, considerando las limitaciones conceptuales, operacionales, temporales, contextuales y procedimentales, para enfocar y no tocar aspectos que puedan ser irrelevantes para el estudio.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Finalmente, un glosario de términos que habrán de explicar aquellas palabras y conceptos que por su idioma, tecnicismo o aplicación en otras áreas, tengan un significado específico en uso para el presente estudio.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Capítulo 2
Marco Teórico

El presente capítulo pretende mostrar el origen y construcción del marco teórico que sustente en base a la información de la literatura, los fundamentos relacionados a los apartados en que se divide.

En dichos apartados, se pretende respaldar los datos consultados para generar a partir de ellos, descripciones de los conceptos que forman parte de la estructura del estudio en las tecnologías de la información que son aplicables a la educación.

Tomando antecedentes, características y generalidades que definen el aprendizaje móvil aplicable las actividades de la enseñanza en la educación básica y centrando la atención en las competencias matemáticas, en particular, en la estructura curricular para el sexto grado del nivel primaria.

Los conceptos que construyen este capítulo, se plantean en tres principales apartados; el primero, *M-learning y el dispositivo móvil del del celular*, muestra la historia que le precede, sus orígenes, sus conceptualizaciones y contextualizaciones por parte de aquellos que han llevado la inventiva de generar nuevas aportaciones científicas para que puedan ser una realidad que la educación pueda ser portátil en dispositivos móviles.

Presentando tipos, características y requerimientos técnicos, físicos y de acceso de los dispositivos móviles, así como los micro-contenidos que se pueden generar y sean aptos para llevar a cabo la misión que genera el interés por realizar esta investigación.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

El segundo apartado; *Desarrollo de competencias matemáticas en educación básica*, enuncia los fundamentos y lineamientos oficiales que determinan el tipo de competencias que se proponen para el perfil de egreso de la educación básica y como la cohesión de las actividades grupales y los desempeños, actitudes y aptitudes del alumno en lo individual pueden ser posibles con la dinamización de contenidos empleando tecnología móvil.

Finalmente el tercer apartado; *Estudios relacionados*, manifiesta los logros y resultados de quienes han desarrollado investigaciones y propuestas similares o de cierto modo, en la misma línea de actividad científica, que aportan al estudio, la experiencia, las advertencias y la orientación pertinente para el uso efectivo de fundamentos que han llevado una validez y aceptación por la comunicad científica que avala sus resultados obtenidos. Y que recomiendan el uso de su información obtenida, para abrir brecha y posibilitar la generación de nuevas aportaciones en bien de las futuras generaciones.

Cabe mencionar la gran dimensión de generadores de los estudios relacionados son bastos y variados, que sólo se recurren a aquellos que logran reforzar en específico a la investigación que aquí se presenta.

2.1 M-learning y el dispositivo móvil del del celular

M-learning y el dispositivo móvil del celular pueden adentrarse en el mismo campo semántico por poseer una interdependencia y coexistencia dada la naturaleza de sus orígenes y de las funciones que desempeñan de manera individual en el ámbito

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

educativo en gran parte del mundo y en sistemas educativos de cada país que cuenta con esta modalidad en sus medios y recursos de enseñanza y de los tecnológicos.

Por ello es necesario presentar a aquéllos que, adentrados en dicho campo semántico, han permitido identificar sus funciones, particularidades y fines dentro de la enseñanza en múltiples niveles de enseñanza sean de diversa índole, mediante definiciones y conceptualizaciones derivadas de sus estudios y aplicaciones en sus contextos de enseñanza.

2.1.1 Concepto de m-learning. El Aprendizaje móvil, (o m-learning del idioma Inglés), ha tenido diferentes definiciones de origen, de concepto, de forma, dependiendo del sentido para el cual su función determina la asociación al tema. Diferentes participantes en este término, está conformado de dos aspectos; el aprendizaje y la movilidad.

La relación entre estos, Guidelines for Developing Mobile Learning (2003), lo define como "el aprendizaje que tiene lugar a través de dispositivos inalámbricos como teléfonos móviles, agendas digitales asistentes (PDA), o computadoras portátiles" (p. 2). Quienes emplean esta definición sólo para marcar una diferencia entre otras formas de aprendizaje que emplean distintos tipos de tecnología a la usada en el aprendizaje móvil.

Entre esos tipos de aprendizaje, se pueden considerar aquellos que iniciaron como aprendizaje por correspondencia usando material impreso; el aprendizaje vía medios de comunicación (radio, televisión), utilizados de manera formal en telesecundarias; o el aprendizaje a distancia o el aprendizaje electrónico (e-learning), que ha sido posible

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

desarrollar gracias a las ventajas del desarrollo del Internet con sus variadas formas de comunicación (e. g. correo electrónico, páginas web, blogs).

Diferentes propulsores del m-learning han podido diferenciarlo de otras formas de aprendizaje por el tipo de dispositivos que emplean como plataforma de reproducción, considerándolo como " …un descendiente directo del e-learning… y *m-learning* es el *e-learning* que se apoya de dispositivos móviles y transmisión de *wireless*; o simplemente, es cuando el aprendizaje toma lugar con dispositivos móviles". (Pinkwart, Hoppe, Milrad, y Perez, 2003 y Quinn, 2000, citado por Ramírez, 2007, octubre 1, p. 5).

Los primeros estudios publicados centrados en m-learning iniciaron alrededor del 2000. En la aplicación del abril de 2000 *Computadoras y educación*, Sharples (2000, citado por McConatha, Praul & Lynch, 2008) discutió:

> El potencial para los nuevos diseños en las tecnologías móviles personales que podrían realzar programas que aprendían de por vida y oportunidades educativas de continuación del adulto". Muchas, si no todas las, ideas levantadas en Sharples el artículo temprano se está desarrollando y sigue siendo de interés a M-learning hoy. (p.1)

Otros autores se refieren al m-learning como "una forma del e-learning que específicamente emplea dispositivos de comunicaciones inalámbricas para repartir soporte de contenido y aprendizaje", (Brown, 2005, citado por Muyinda, 2007, p. 98).

Rosman (2008, p.119). Describe al m-learning como "un arsenal de las maneras que las personas aprenden o permanecen conectadas con sus ambientes de aprendizaje - incluyendo sus compañeros, instructores, y recursos educacionales de manera móvil". Yi-Shun, Ming-Cheng & Hsiu-Yuan (2009, p.1) lo conceptualizan como "M-learning es

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

la entrega de aprendizaje a los estudiantes en cualquier momento y donde quiera con el uso de Internet inalámbrico y de dispositivos móviles".

Por m-learning, García (2004, p.2) se refiere a "Prácticas de e-learning realizadas con la mediación de dispositivos móviles tales como PDA's (dispositivos con Palm OS, Windows Pocket PC) o teléfonos móviles (celulares) de tercera generación". El mismo autor lo llega a denominar como "…la integración del e-learning (sistema de enseñanza y aprendizaje a través de redes digitales) con los dispositivos móviles de comunicación con el fin de reproducir experiencias educativas en cualquier lugar y momento". (p.2).

El m-learning puede incluir actividades de un curso, mediante descargas digitales promovidas por los instructores desde su computadora a la red, sea una red LAN, WiFi, WLAN desde el lugar que sea, siempre y cuando exista conectividad.

Empleando dispositivos móviles como notebooks, agendas personales Personal Digital Assistants, PDA), smart phones, teléfonos celulares, computadora personal (PC) tablet. La arquitectura tecnológica del m-learning puede incluir accesorios para el manejo de los dispositivos como el pocket PC, mobile phone y el teclado portátil, con los cuales se puede tener acceso a aplicaciones comunes en una computadora ordinaria.

Las características específicas de los dispositivos mencionados, y que son usados en m-learning, muestran todas las ventajas que pueden ofrecer al usuario en general, de las cuales, la mayoría puede ser empleada en esta modalidad de aprendizaje.

Existen autores que también encuentran desventajas para el m-learning mencionando que:

> El M-learning se puede entregar solamente con un conocimiento de las limitaciones especiales y las ventajas de dispositivos móviles, así que los

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

> requisitos sabidos del diseño de e-learning no pueden simplemente aplicarse en el contexto de m-learning. La interfaz del usuario es vital para el conocimiento de los apremios del usuario. Los dispositivos móviles sufren de las pantallas pequeñas, métodos de entrada pobres y vida limitada de la batería. (Riad y El-Ghareeb, 2008, p. 203)

Sin embargo las tecnologías que emergen por parte de los fabricantes van mejorando las cualidades de los productos que ponen al mercado, su cambio también beneficia, como en otros sectores, incluyendo la educación, en la forma en que estas se pueden utilizar para repartir contenidos de un curso o programa.

"La tecnología móvil está cambiando continuamente los paradigmas del cuándo, dónde y cómo las actividades instruccionales de un curso se reparten" (Rosman, 2008, p.122), y con ello adquirir la cualidad que obtiene m-learning de ser "…única porque los estudiantes pueden acceder al material del curso, instrucciones y otras aplicaciones relacionadas en cualquier momento y en cualquier lugar".

Con lo anterior, se puede tomar los elementos aportados por las concepciones de los autores y enunciar sus características primordiales para el uso efectivo del m-learning.

Origen: se genera a raíz del e-learning.

Dispositivos: se emplean todos aquellos dispositivos que tienen la cualidad de ser inalámbricos, desde laptops, smart phones, PDA's, teléfonos celulares.

Tipos de datos que se emplean en m-learning: datos que pueden ser almacenables en cualquier computadora; datos de texto, imágenes, audio, video, dependiendo de las características que el tipo de dispositivo soporte.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Medios de transmisión de información: principalmente las redes de acceso a internet inalámbrica (e.g. WLAN, WiFi, WAP), para la transmisión de datos entre los dispositivos también pueden ser enviados por la interconectividad que ofrecen los puertos infrarrojos, bluetooth, mensajes de texto, mensajes multimedia.

2.1.2 El paso del e-learning al m-learning. En el apartado anterior, se mencionaron los conceptos que definen al m-learning como una derivación o producto de los devenires que se desarrollaron en la modalidad educativa de e-learning.

Es necesario tomar en cuenta los antecedentes del m-learning para concebir los porqués de la existencia de esta modalidad que emplea el uso de dispositivos móviles para fines de mejora en procesos de enseñanza y aprendizaje.

E-learning "emerge como un concepto educacional durante la década de 1990 y ha crecido en un modo global aceptado como forma de reparto de educación en muchas instituciones educativas" (Brown, 2005, ¶ 14).

Como una alternativa a la educación presencial (cara a cara), surge para tomar de los avances de la tecnología, la reducción de costos, mejoría de habilidades de quienes participen en la educación de esta naturaleza. Una descripción sobre el origen de "E-learning es relativamente una nueva tecnología de computación instruccional, que rompe las restricciones de tiempo y espacio mientras crea muchos beneficios, incluyendo costos reducidos, menor regulación, mejora las habilidades para las necesidades de los negocios y mayor soporte técnico". (Zeki, 2007, ¶132).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Sin embargo, para orientar el concepto por el rumbo de este estudio, el concepto de e-learning ha sido definido por varios autores que manifiestan los usos de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) para usos educativos en varios contextos, entre ellos, el educativo.

> El concepto de e-learning nace como el resultado de aplicar las nuevas tecnologías en el ámbito de la formación, y más específicamente, del aprendizaje, de la misma manera que así se ha venido haciendo en otros contextos (e-business, e-health, e-marketing, etc.), (La Red Martínez, 2006, p.237).

Entendiendo a e-learning como palabra que lleva la enseñanza a ser difundida por medios electrónicos, continúa La Red Martínez, (2006, p.237) definiendo que "con el vocablo e-learning se define la enseñanza y el aprendizaje, individual o colectiva, haciendo uso de las nuevas TIC's (video conferencia, satelital, Internet; etc.), abarcando las diversas modalidades de aprendizaje conocidas y usadas hasta ahora."

La Comisión Europea, citado por Rodríguez (2007, p.15) otorga una definición de e-learning orientada a "la utilización de las nuevas tecnologías multimediales y de Internet, para mejorar la calidad del aprendizaje facilitando el acceso a recursos y servicios, así como los intercambios y la colaboración a distancia".

Orientando así alguna de las modalidades que se da el aprendizaje en los alumnos dentro de sus relaciones grupales o individuales, dependiendo de las aplicaciones metodológicas del curso o programa educativo por medio de los medios por los que se difunde y se utiliza. Como mencionan Taquini (2001) y Taquini et al. (2000, citados por La Red Martínez, 2006, p. 236) "La educación virtual o e-learning consiste en los

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

programas que los docentes y las instituciones organizan como plataforma educativa digital y que suministran conocimientos generales o carreras".

Siendo así como e-learning ha facilitado que los programas con sus metodologías y currículas se suministren a través de las TIC's e interconecten a las instituciones, sus maestros y alumnos conformando un lugar virtual que permita hacer esfuerzos por conseguir aprendizajes que no requieren de una interrelación presencial entre los mencionados.

Las bases del e-learning han permitido abrir brecha de acomodación e incrementación de usuarios dispuestos a optar por aprendizajes accesibles con el uso de las TIC's, según sean las necesidades de cada individuo, grupo, empresa e institución, para mejorar la calidad en el servicio y en la educación y capacitación de sus usuarios.

Con todo este precepto, el e-learning ya no sólo se limita a utilizar la computadora como dispositivo central de la transmisión, difusión y recepción de información por Internet, videoconferencias o enlaces satelitales, que los involucrados en esta modalidad de aprendizaje han empleado para lograr sus objetivos.

Hoy día, otros dispositivos pueden lograr tener acceso a estas vías de comunicación y difusión de información, por tal motivo se dice que ha generado una variante en tal modalidad, el m-learning. Que por medio de dispositivos móviles, es posible transmitir y acceder a información existente y disponible en Internet y de otras formas de transmisión de datos.

> En los nuevos entornos de aprendizaje se utiliza la tecnología Web (tanto distribución vía Intranet como Internet) como la opción de distribución preferida. Actualmente, la distribución de materiales y servicios incluye PDA's (Palm) y

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

> dispositivos inalámbricos (teléfonos móviles). Esta nueva movilidad de la educación se conoce como m-learning. (Santacruz, 2008, p. 14)

Lo anterior abrió la puerta para convertir los recursos en el Web y fuera posible portarlos en los dispositivos móviles, para dar paso y definir así a m-learning como una modalidad generada del desarrollo e-learning.

2.1.3 El dispositivo móvil. El e-learning, al generar las condiciones para permitir el desarrollo de m-learning, tienen sus orígenes a partir del año 2000 en el que los teléfonos y computadoras conectadas a un cable para poder acceder a sus recursos en línea, fueron poco a poco desplazados por aquellos que contaban con la funcionalidad de ser usados sin cables (Wireless, por su traducción del Inglés).

Sin embargo García (2004, p.1) opina sobre la aparición de los teléfonos móviles que lograron tener acceso a Internet fue por el año 1999 usando el sistema WAP (Wireless Application Protocol, por sus siglas en inglés). Y que para el año 2006 surgieron otros tipos de celulares que tenían mayor acceso con "mayor anchura de banda, que ofrecen un mejor acceso a Internet (tecnología GPRS- General Packet Radio Service- o segunda generación de telefonía móvil)". Tiempo después apareció una nueva generación de telefonía móvil denominada tercera generación (UMTS – Universal Mobile Telecommunications Systems) con una dimensión mayor de ancho de banda mayor a los 2 megabytes por segundo.

Esto permitió al usuario poder contar con la facilidad de desplazamiento, tal es el caso de la creación de los teléfonos celulares, cuya funcionalidad inicial fue mantener

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

una comunicación en movimiento persona a persona. O bien, el desarrollo de computadoras portátiles, que facilitaron trasladar la oficina a cualquier lugar.

Mantenerse cerca de las tareas diarias del trabajo o del estudio, impulsó a los inventores de estos dispositivos, a generar ideas para la creación de aparatos que mezclaran sus funcionalidades, originando teléfonos celulares y PDA's.

Este último, creado como una agenda electrónica, se fue desarrollando hasta evolucionar a ser un dispositivo capaz de combinar las funciones básicas de una computadora portátil y de poder realizar llamadas y conexiones a Internet. Dichas funcionalidades han generado un punto de partida hacia el futuro del aprendizaje móvil, cuestionado en Ericsson Education (2005, ¶, 1) "Hoy como que nos enfrentamos en un futuro inalámbrico, hay un movimiento inevitable hacia el aprendizaje móvil, es decir, la educación y la formación en los Agendas Personales Digitales (Por sus siglas en Inglés PDA Personal Digital Assistants), palmtops, dispositivos de mano, teléfonos inteligentes y los teléfonos móviles", todos ellos categorizados como dispositivos móviles que por sus características, se han tomado como una herramienta que facilita su acceso al aprendizaje.

Una de las características del dispositivo móvil, son aquellos en que:

a) Los ciudadanos están acostumbrados a llevar a todas partes con ellos.
b) Que los consideran dispositivos personales amistosos.
c) Que son baratos y fáciles de usar.
d) Que utilizan constantemente en todas las esferas de la vida y en una variedad de diferentes ajustes, con excepción de la educación.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Puede ser necesario enunciar más características del dispositivo móvil que permitan relacionar y justificar su uso y funciones con el aprendizaje móvil, para ampliar la visión sobre otras ventajas y vínculos que los relacionan con a sus aplicaciones de los dispositivos.

> Un dispositivo móvil es un procesador con memoria que tiene muchas formas de entrada (teclado, pantalla, botones, etc.), también formas de salida (texto, gráficas, pantalla, vibración, audio, cable). Algunos dispositivos móviles ligados al aprendizaje son las laptops, PDA's, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, asistentes personales digitales, reproductores de audio portátil, *iPods*, relojes con conexión, plataforma de juegos, etc.; conectada a Internet, o no necesariamente conectada (cuando cuando ya se han archivado los materiales). (Ramírez, 2007, p.5)

Con las anteriores especificaciones de un dispositivo móvil, se pueden visualizar sus opciones, que hacen de tal dispositivo, una herramienta de aprendizaje que lleva el futuro de la tecnología móvil a introducirse a fines educativos que permita el desarrollo de un aprendizaje móvil con las ventajas de tener acceso rápido, fácil, y de bajo costo para los usuarios.

Sin embargo, se encuentran ciertas limitaciones para los usuarios potenciales de m-learning.

> Una de las principales barreras a afrontar es la conectividad a Internet. Las nuevas generaciones de smartphone ya poseen acceso a redes wifi, permitiendo un acceso sin restricciones a los contenidos on-line y lograr niveles de interactividad de forma descentralizada. Pero los móviles que todavía no poseen esta funcionalidad deben conectarse a Internet con un alto costo (cada empresa establece un valor de $ por cada kb descargado), siendo también mucho más lenta la carga de las páginas. Esto reduce notablemente los usuarios potenciales para acceder al Mobile Learning, especialmente en Latinoamérica. (Franchini, 2009, ¶. 2).

Acerca de los PDA's, son usados para almacenar información que puede ser consultada a cualquier hora y en cualquier lugar. Actualmente, un PDA típico tiene una

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

pantalla táctil para ingresar información, un slot de memoria para almacenarla y al menos Infrarrojo, Bluetooth o WiFi. El software requerido por un PDA incluye por lo general un calendario, un directorio de contactos y algún programa para agregar notas. Algunos PDA's también contienen soporte para navegar por la red y para revisar el correo electrónico.

Por lo general los PDA's tienen una pantalla táctil y un lápiz desmontable, con el cual se realizan todas las tareas. Para agregar texto por lo general se usan uno de los siguientes métodos:

1. Se usa un teclado virtual, y para agregar las letras hay que tocar cada una de ellas.
2. Se puede conectar un teclado externo conectado vía USB o Bluetooth.
3. Usando el reconocimiento de letras o palabras, y luego traduciéndolas a letras dentro de la caja texto seleccionada.
4. Usando un reconocimiento de símbolos, donde cierto grupo de estos representa una letra. Por lo general estos símbolos son fáciles de recordar.

Los PDA's diseñados para el uso en negocios, como el Blackberry o el Treo tienen teclados completos y scrolls para facilitar el ingreso de información, en vez de usar una pantalla táctil. Los PDA's más nuevos como el iPhone o el iPod Touch incluyen una nueva interfaz de usuario con otros medios de entrada.

Aunque algunos PDA's no usan tarjetas de memoria, en la actualidad la mayoría permite el uso de tarjetas de memoria flash con formato Secure Digital (SD). Además, cada vez más, estos dispositivos tienen un puerto USB, ciertos PDA's ofrecen slots miniSD (memorias flash Secure Digital de menor tamaño usado también en teléfonos celulares).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Aunque algunos PDA's antiguos se conectaban al PC usando un cable serial, en la actualidad la mayoría usan un cable USB. Además de permitir la conexión con el computador, sirven como puertos de alimentación de corriente eléctrica en especial el USB.

Muchos de los PDA's modernos tienen conectividad Bluetooth, esto permite conectar teclados externos, auriculares, Sistema de Posicionamiento Global (más conocido con las siglas *GPS*, Global Positioning System, aunque su nombre correcto es NAVSTAR-GPS). Además unos cuantos poseen conectividad Wi-Fi (sistema de envío de datos sobre redes computacionales que utiliza ondas de radio en lugar de cables, una marca de la Wi-Fi Alliance, anteriormente la WECA: Wireless Ethernet Compatibility Alliance), ésta permite conectarse a redes inalámbricas y el acceso al Internet. Los PDA's antiguos disponían además de un puerto infrarrojo, sin embargo muy pocos de los actuales tienen esta tecnología, ya que es muy lento. El infrarrojo permite conectividad entre dos PDA's o con cualquier otro accesorio que tenga uno de estos puertos.

Una de las funciones más importantes de los PDA's es la sincronización con los Ordenadores Personales (PC). Esto permite la actualización del directorio, haciendo que la información del computador y del PDA's sea la misma. La sincronización también evita la pérdida de la información almacenada en caso de que el accesorio se pierda, sea robado o destruido. Otra ventaja es que se puede ingresar información mucho más rápido desde el computador y transmitirla luego al dispositivo. La sincronización se

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

realiza mediante un programa que entregan los fabricantes, los más conocidos son el HotSync Manager (Palm OS) y el Windows Mobile Device Center (Windows Mobile).

Estos sistemas operativos, permiten visualizar, compartir y editar archivos nativos de Microsoft Office; Word, Excel y PowerPoint. Así como abrir archivos PDF. Sincronizar correo electrónico de Outlook y One Note. Los que cuentan con Windows Mobile, permiten transferir y reproducir archivos de audio (mp3, mid, midi, wav, etc.), de video (mpg, mpge), imágenes (jpge, jpg, png), mediante el Windows Media Player, en diferentes versiones, según el modelo.

2.1.4 Los contextos de m-learning. Conviene analizar ¿qué tan factible puede ser el uso de la tecnología móvil para el aprendizaje en determinado contexto? Esto por cuestionar si en realidad dichos recursos pueden llegar a ser una alternativa que pueda dar como producto final mejores aprendizajes en donde se ha aplicado.

M-learning se enfoca como una solución práctica para los problemas de aprendizaje en función a las necesidades como:

1. En proyectos de colaboración y trabajo de campo.
2. Como una clase alternativa a los libros o computadoras.
3. Donde los alumnos están muy dispersos a participar con los estudiantes que en el pasado se han sentido excluidos.
4. En la promoción y campañas de sensibilización de la formación de los empleados.

Los contextos y niveles donde se ha implementado los recursos de m-learning, son variados y sus finalidades diferentes en sentido de sus necesidades y tipo de participantes como:

1. Escuelas primarias.
2. Escuelas secundarias.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

3. Universidades.
4. FE Colleges.
5. Aprendizaje de adultos y de la comunidad.
6. Entrenamiento de empleados.
7. Campañas de sensibilización.
8. Grupos difíciles de alcanzar.

Sin embargo, no todas las condiciones son las mismas para cada región, se requiere identificar los alcances y los recursos para cada contexto, como se realizó en el Sistema Tecnológico de Monterey, en el que especifican las marcadas diferencias para un uso específico delimitándolo y especificando al m-learning como:

> ...el aprendizaje móvil (m-learning) como la convergencia del "e-learning" y el uso de la tecnología móvil, donde se integran tres elementos fundamentales de flexibilidad en el tiempo, espacio y lugar; con la intención de fortalecer las capacidades de interacción y apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como de comunicación en los distintos procesos del modelo educativo. (Ramírez (2008, p.8)

Por ello la convergencia del e-learning al m-learning se ha dado al implementar recursos que fueron de esta manera accesibles al tipo de dispositivo con el que los alumnos podían ser integrados con tales características flexibles, i.e. los recursos sincrónicos (e.g. conferencias magistrales, video por Internet, Radio Chat, Chat) y recursos asincrónicos (e.g. videoteca digital, biblioteca digital, videos y audios, multimedios, lecturas y artículos y ligas de Internet).

Todos estos elementos se podrían sintetizar en una estructura capaz de transmitir y recibir datos, audio y video, que a su vez constituyen una red móvil, que permita ingresar a ellos por diferentes canales de comunicación, que gracias al avance de la tecnología, es posible convertir en formato digital cualquier tipo de información que

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

pueda ser transmitida y completamente de acceso móvil, en cualquier lugar y en cualquier momento.

Se ha empleado también la tecnología móvil en e-business (o comercio electrónico), para crear redes que le permita a una empresa, sus clientes, empleados y proveedores, las facilidades de conectividad que tales innovaciones tecnológicas permiten realizar, que conforma los avances para la trasmisión de datos, video y audio en una red.

> En los últimos 10 años, la mayoría de las innovaciones tecnológicas se han desarrollado alrededor de redes IP, tal vez por el rápido crecimiento de Internet. Esto incluye tecnología Web, video, Telefonía IP (ToIP), mecanismos de transporte IP de alta velocidad e inteligencia adicional para trabajar con las nuevas aplicaciones de misión crítica sensibles a retrasos, los cuales son cada día más frecuentes en las empresas; todo esto (voz, datos y video), compartiendo una sola red de datos IP. (Mejía, 2005, p. 5).

De manera tal que los recursos orientados a dispositivos móviles que podían ser accesibles "a través de teléfonos celulares, PDA-phones, smartphones, acceso a wap, blackberry, agendas digitales (PDA's), tablet pc, reproductores de audio y video digitales portátiles, e-Books" (Ramírez, 2008, p. 9). Menciona la autora ejemplos de los recursos empleados en dichos dispositivos tales como videos, audios, lecturas, ejercicios interactivos, actividades de colaboración, entre otros.

Los canales en que viajan estos datos, los menciona Mejía (2005), y han sido utilizados para transportarlos usando dispositivos de comunicación que permiten acceder a ellos de diversas formas.

> Las redes de datos basadas en IP ampliaron su capacidad y ahora sobre esas mismas transportamos voz (telefonía análoga, digital e IP –troncal y de usuario en los tres casos–, telefonía inalámbrica, operadora automática, IVR, mensajería unificada, servidor de fax, centros de llamadas multimedia, teléfonos digitales,

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

> etc.) y, al mismo tiempo, datos (firewall, DHCP Server, ruteo de tráfico IP/IPX, DNS Cache Server, WEB Proxy, Acceso WAN y administración basada en SNMP). (p. 10)

Las tecnologías mencionadas han generado a su vez una vía de transportación de mayor acceso, que permitieron interconectarse en una red de área local, red local o LAN (del inglés Local Area Network) es la interconexión de varios ordenadores y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de hasta 200 metros. Su aplicación más extendida es la interconexión de ordenadores personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc., para compartir recursos e intercambiar datos y aplicaciones. En definitiva, permite que dos o más máquinas se comuniquen como la red denominada WLAN, que describe Mejía (2005) como una alternativa de sistema inalámbrico que permite interconexiones entre redes, teléfonos y sobre todo a la Internet de alta velocidad y la define por sus siglas:

> WLAN son las siglas en inglés de Wireless Local Area Network. Es un sistema de comunicación de datos flexible muy utilizado como alternativa a la LAN cableada o como una extensión de ésta. Utiliza tecnología de radio frecuencia que permite mayor movilidad a los usuarios al minimizarse las conexiones cableadas. (p.10)

La WLAN permite tener acceso sin que exista físicamente una conexión por cable a un modem alámbrico de internet. Lo cual permite que los dispositivos accedan de manera móvil.

Esto presenta una de las mayores ventajas que es el de la movilidad, minimizar los costos de instalación de cableado y la construcción de su estructura física como la perforación de muros y acceder más allá donde el cable se ve limitado por la longitud del mismo.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Su tecnología se conforma o deriva en la banda estrecha y la banda ancha, la primera está restringida por señales de microondas a un radio de 30 km para interconectar redes LAN cercanas, la descripción de sus funciones es:

> Se transmite y recibe en una específica banda de frecuencia lo más estrecha posible para el paso de información. Los usuarios tienen distintas frecuencias de comunicación de modo que se evitan las interferencias. Así mismo un filtro en el receptor de radio se encarga de dejar pasar únicamente la señal esperada en la frecuencia asignada. (Mejía, 2005, p.12)

La segunda, la banda ancha, permite usar frecuencias más amplias entre LAN's inalámbricas que surgiría como opción para no interferir en las comunicaciones de la milicia, la funcionalidad en:

> En esta técnica la información se transmite utilizando una serie pseudoaleatoria de frecuencias; posteriormente, el mensaje es recibido por un receptor que cambia de frecuencias en sincronía con el transmisor. El mensaje es recibido únicamente cuando la secuencia de frecuencias de transmisión es conocida por el receptor. Esto hace posible que varios transmisores y receptores funcionen simultáneamente en una misma banda de frecuencias sin interferir el uno con el otro. (Mejía, 2005, p.13)

Sin embargo, los recursos en sí, no presentan la solución al problema de mejora en el aprendizaje, siguen siendo meros recursos a utilizar para tal efecto. Con ello se puede decir que sólo es una parte de la estrategia, menciona Ramírez, (2007, p. 13), que "…el diseño de estos recursos ha implicado una forma nueva de logística y preparación anticipada para ayudar a que el profesor pueda lograr sus objetivos." Que dependen en gran medida que dicho diseño de sus recursos funcionen apropiadamente.

La autora menciona ejemplos que apuntan a los aspectos que se han tomado en cuenta para la prevención de errores y de una efectiva calidad de los recursos puestos a prueba como:

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

> …líneas de estilo para texto de celular y se han marcado parámetros para mostrar calendario en una página de forma muy concreta, tonos que se van a usar, la forma de navegación, asegurarse que no queden cosas ambiguas, optimización en el tiempo, reforzar algunas cosas como silencios, minutos, no obviar, ni decir de más en las cápsulas de video, etc. (Ramírez, 2007, p. 13),

Así cada detalle debe ser minuciosamente puesto a prueba de errores y puestos a punto para que la metodología que se emplee sea idónea para los alumnos en el nivel en que se encuentren.

Los contenidos que Franchini (2009, ¶ 3-17) enumera, permiten tomar una perspectiva general para el desafío que representa llevar del e-learning a m-learning y a su vez a una institución, docentes y alumnos. Las cuales presenta a través del GeminisNet que desde el 2006 fueron presentadas en un plan de cuatro ejes:

> 1- Desarrollar un módulo para nuestra plataforma que permite acceso desde móviles.
>
> En el año 2007 se lanzó Gnet Mobile Learning, el cual hoy es un módulo del LMS Gnet e-Learning System 4.0, que posee funcionalidades que favorecen la integración hacia este nuevo canal, permitiendo el envió de mensajes SMS, descarga de la clase optimizada, acceso al Chat y foro móvil.
>
> 2- Diseñar un formato de capacitación articulado con contenidos para PC, donde se definen las nuevas ¨píldoras de aprendizaje¨
>
> Se trabajó en definir un nuevo modelo de diseño pedagógico que contemple esta nueva herramienta/canal, donde se analizaron infinidad de formatos para generar materiales que aporten las nuevas "píldoras de aprendizaje", como parte de un todo y no como elementos desarticulados e inconexos.
>
> 3- Creación de contenidos para m-Learning
>
> Se definieron los formatos de contenidos para brindar posibilidades de capacitación que sean una experiencia enriquecedora para el alumno y que se articulen correctamente con el resto de los contenidos propios del curso.
>
> Estos formatos son:

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Audio-Libros. Donde el alumno puede mediante la escucha de contenido narrado, avanzar con parte de los materiales del curso, de esta manera puede incorporar de forma más rápida información en tiempos que dispone en viajes, esperas, etc.

e-Books. Existen diversos formatos y estilos, aquí el usuario deberá leer el contenido para procesar la información. No poseen gráficos en su compilación final. La resolución final depende de las dimensiones de la pantalla que el usuario disponga.

PDF's optimizados. Permite integrar gráficos y posee una mejor calidad de resolución.

Videos optimizados. Este formato es muy interesante para aportar una amplia información audio-visual complementaria al curso, deberá estar optimizado en su peso y con una resolución aceptable. Actualmente brindamos 2 alternativas: el tutor narrando una explicación con ciertas secuencias o la de un personaje virtual que realice la misma tarea.

Presentaciones animadas. Es posible integrar algunas secuencias que brindan explicaciones de ciertos procesos (comentados en profundidad en cada clase), mediante animaciones secuenciadas y narradas

4- Establecer canales interactivos para acceder indistintamente desde cualquier móvil o desde el campus virtual.

La plataforma móvil permite al usuario seleccionar el tipo de resolución de acuerdo a la conectividad que posee, dándole así la posibilidad de restringir la transferencia de datos excesiva para quienes no poseen móviles acceso a redes wifi.

Estos 4 elementos en su conjunto permitirán que en esta primera etapa, el m-Learning sea una verdadera experiencia interactiva, que aporte al alumno cierta independencia y mejor asimilación de los contenidos.

Para sintetizar este apartado, es necesario remarcar la importancia de los avances de la tecnología y centrar una de sus ramas en el uso educativo.

Emplear tecnología que promueva el conocimiento, ha requerido de la audacia de atreverse a experimentar y probar los posibles impactos para ser enseñados.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Comprendiendo esto en la época actual, el m-learning surge como una derivación de e-learning, se muestra en el mapa conceptual de la figura 1, las relaciones, implicaciones y beneficios que circundan el entorno de la tecnología que permite la existencia del m-learning.

De esta manera, el m-learning como una modalidad de enseñanza y aprendizaje, trasmite sus materiales por diversos medios de comunicación, como las redes LAN, WLAN, WiFi, WAP o también en un corto alcance mediante vías infrarrojas, bluetooth, mensajería celular o directamente de una PC por conexión USB.

Los dispositivos celulares empleados en m-learning, poseen atractivos tanto económicos como funcionales, que varían de acuerdo al costo y al tipo de aparato, entre los más usados se encuentran los PDA's, teléfono celular, smart phone y el iPod, que resultan más accesibles en comparación a una computadora personal o laptop (si de movilidad se trata). Resulta obvio que no se comparan las aplicaciones entre uno y otro, pero el dispositivo móvil cada vez más va alcanzando características nuevas en cada generación nueva de dispositivos móviles, incluso las mismas computadoras personales las han estado construyendo de menores dimensiones. El punto es llegar a discernir, cuáles son las funcionalidades que puede apropiar la educación en esta interrelación de creación y desarrollo de conocimientos para la sociedad.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

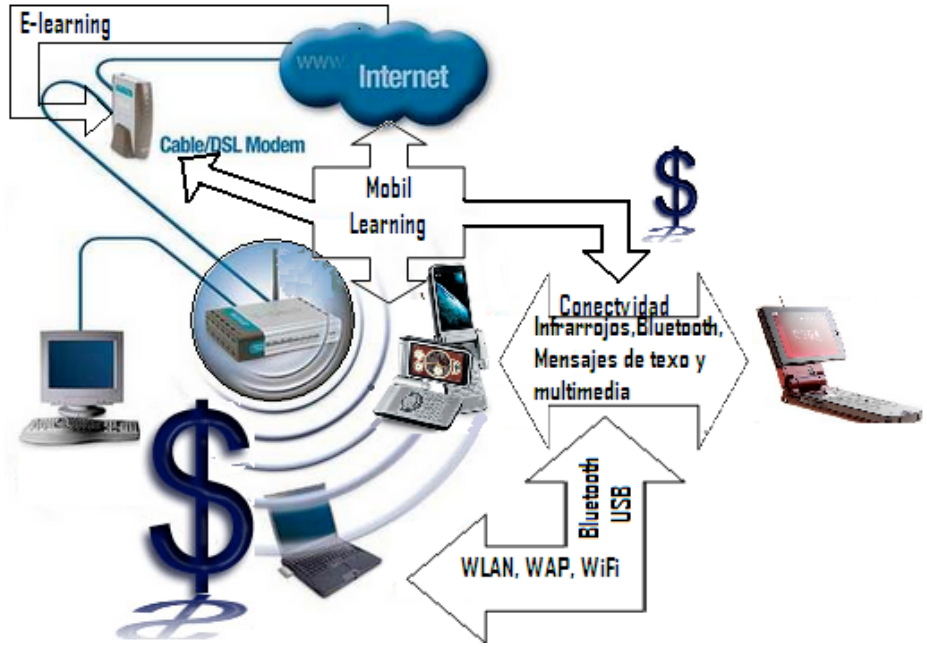

*Figura 1.*Origen de m-learning, vías de trasmisión de información y ventajas de dispositivos móviles.

2.1.5 Micro-contenidos. Los micro-contenidos se usan para solventar cuestiones simples y concretas, son en cierta medida recursos digitales que presentan al usuario una explicación concisa sobre un tema concreto, sobre un concepto, término o técnica determinada. Saez (2007, ¶2). Pueden ser por ejemplo: Un post, un comentario, una imagen, un archivo de audio o una cápsula de textos en forma de libro digital.

Las inclinación de usar este tipo de contenidos en formato digital señala Igarza (2009, ¶ 1) que "Los usuarios están migrando de los medios tradicionales hacia los medios digitales, interactivos, y en línea, especialmente a los que ofrecen acceso a redes sociales y a contenidos audiovisuales y participativos", con ello orienta a los usuarios a conocer elementos de manera concisa y concreta sobre lo que les interesa conocer a la gran diversidad de usuarios.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Los micro-contenidos son elementos que se pueden almacenar en las redes sociales de la llamada Internet 2.0, donde radica este cambio a que se puede acceder de manera gratuita a archivos de diversos formatos cuyos requisitos son tener acceso a internet.

Los micro-contenidos ofrecen también la posibilidad de que pueden descomponerse en pequeñas unidades de sentido simbólico y comercial, y son precisamente los teléfonos celulares, el iPhone, las notebook, los Blackberry, etc. Algunos de los medios utilizados para desplegar y prolongar los vínculos interpersonales. Para que esto ocurra en las instituciones educativas es necesario proporcionar el marco de referencia y ello, desde diferentes niveles:

1. Creando el clima/ruido social apropiado: el marco social de referencia y el briefing adecuado a los jóvenes, para que ellos creen y produzcan el mensaje.
2. Facilitando herramientas de (1) creación, (2) distribución y (3) soporte en la red.
3. Proporcionando las estructuras más eficaces para llevar a cabo estos trabajos. Por ejemplo, los centros escolares pueden aplicar las disciplinas «educación para la ciudadanía», «educación para la salud» y «educación audiovisual» para impulsar este tipo de proyectos.
4. Motivando el proceso (y esto es lo más importante), mediante los incentivos más adecuados para esta población juvenil: dispensando contingencias de refuerzo positivo acordes a los deseos de estos jóvenes, para aquellas redes sociales que participen en estos procesos. (Cuesta y Méndez 2009, p. 90)

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Elementos como archivos de video, de audio, de texto, imágenes, pueden ser considerados micro-contenidos para uso informativo en actividades colaborativas siendo posible entre alumnos compartirlos mediante el uso del celular a través de vías de trasmisión como lo son el bluetooth e infrarrojos, que puedan descargarlos de un blog directamente de una computadora con acceso a Internet o bien desde páginas WAP, pero esto implica costo al establecer una conexión al servicio celular de la compañía en la cual tengan contrato los dispositivos participantes.

2.2 Desarrollo de competencias matemáticas en educación básica

El desarrollo de competencias podría ocurrir dentro o fuera de una educación escolarizada, de manera presencial (dentro de un aula frente a frente con el maestro); a distancia (e.g. e-learning, educación a distancia, por correspondencia). Desarrollada bajo parámetros del desarrollo de un currículum que pretenda tomar al alumno y desarrollar competencias para lograr aprendizajes permanentes que permitan definir al contexto donde se están efectuando tales procesos de enseñanza, en este caso, a la escuela formal y escolarizada que depende de todo un sistema de educación. Y entrar en específico a los propósitos curriculares sobre la asignatura en estudio y las ambiciones que persigue.

2.2.1 Concepto de competencias. Partiendo de los conceptos de competencias, la Real Academia Española, define competencia (Del latín. *competentĭa*; cf. *competente*).

1. Incumbencia**.**

2. Pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Palabras como cualidad en el ser humano, permite a simple vista, relacionarla como aquello que puede ser realizado por una persona con destreza e idoneidad en determinado asunto. Siendo uno de los principales retos en la docencia, tanto para enseñar como para aprender.

Una competencia es "una característica subyacente en una persona que está causalmente relacionada con el desempeño, referido a un criterio superior o efectivo, en un trabajo o situación" Spencer y Spencer, (1993, citado por De Miguel, 2005, p.22).

También, competencia es un "tipo de expresión que hace posible colaborar y participar en el desarrollo de tareas enfocadas a la maduración del individuo y la ejecución de diversos papeles que tiene que desempeñar en la vida, como aprendiz, como productor de bienes y servicios, como consumidor y como integrante de unidades sociales" (De Anda, 1997, p. 22)

Según Hay Group (1996, citado por Díaz, J. y Márquez, J. 2009) las competencias son aquellas características básicas que el individuo adquiere y desarrolla a lo largo de su vida y que durante la actividad laboral permitirá un alto desempeño. Así el término se refiere a:

1. Características o cualidades personales como son rasgos de carácter, motivación, valores, actitudes... y son conocidas como competencias genéricas. Levy – Leboyer (1997) la denomina competencia personal. Son más difíciles de adquirir y de desarrollar.

2. Conocimientos y destrezas que se adquieren mediante el estudio, la experiencia y la práctica son conocidos como competencias técnicas son de más fácil adquisición y desarrollo. Levy – Leboyer (1997) le llama competencia profesional. Son conductas y acciones pertinentes en el lugar de trabajo.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

3. Eficiencia en rendimiento profesional, este tercer componente es propuesto por Levy – Leboyer (1997) destacando los niveles de desempeño adecuado (real) y desempeño superior (ideal), es decir, hace referencia a la actuación y a los resultados en el puesto de trabajo.

Una competencia hace impacto en la personalidad de un individuo, "es una parte profundamente arraigada en la personalidad del estudiante que puede predecir su comportamiento en una amplia variedad de situaciones académicas o profesionales. (De Miguel, 2005, p.22).

En su relación con la personalidad, subyacen diferentes tipos de competencias que De Miguel, (2005, p.22) especifica como "motivos, rasgos de la personalidad, autoconcepto, conocimientos y habilidades".

Tales competencias podrán adoptarse por el estudiante "condicionada por el contexto donde se en el que se desplieguen sus conocimientos, habilidades, valores, etc." De Miguel, (2005, p. 24). Que constituyen las bases de la personalidad del estudiante.

En consecuencia, se generalizan y clasifican en tres tipos de competencias que con lo anterior constituyen sus componentes denominados conocimientos y capacidades intelectuales; actitudes y valores; y habilidades y destrezas transversales. Que están sustentadas en las bases de la personalidad del estudiante. Y que De Miguel, (2005, p. 30) cataloga y define a cada uno como:

1. Conocimientos y capacidades intelectuales: Adquisición sistemática de conocimientos, clasificaciones, teorías, etc. Relacionados con materias científicas o área profesional.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

2. Habilidades y destrezas: Entrenamiento en procedimientos metodológicos aplicados relacionados con materias científicas o área profesional (organizar, aplicar, manipular, diseñar, planificar, realizar).

3. Actitudes y valores: Actitudes y valores necesarios para el ejercicio profesional: responsabilidad, autonomía, iniciativa ante situaciones complejas, coordinación, etc.

Por otra parte en el 2000 se elaboró en Buenos Aires en conjunto con países de América Latina, un proyecto denominado Tuning, conformado por diferentes universidades, las cuales para poderlas recomendar a las escuelas de educación superior, comenta Llanio, (2008, p. 35) "… el grupo Tuning elaboró una lista de 85 competencias y destrezas diferentes, que fueron consideradas pertinentes por compañías privadas e instituciones de educación superior".

Otros conceptos de autores se refieren a las competencias como lo hace Mertens (1996, citado por Llanio, 2008, p. 36) "La capacidad real para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado". Fernández et al. (2002, citados por Llanio, 2008, p.36), la consideran como "El conjunto de destrezas, habilidades, conocimientos, características conductuales y otros atributos que, correctamente combinados frente a una situación de trabajo, predicen un desempeño superior"

Braslavsky (2008) citado por Plan de Estudios 2009 se refiere a las competencias como "… la capacidad de hacer con saber y con conciencia sobre las consecuencias de ese hacer. El término involucra, al mismo tiempo, conocimientos, modos de hacer, valores y responsabilidad por los resultados de lo hecho". Que en el currículum oficial del Sistema Educativo Mexicano SEM, contempla las capacidades, los saberes y los

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

quehaceres, orientados a la obtención de resultados propios de la aplicación de competencias.

De las concepciones sobre competencias se puede llegar a enunciar en los ámbitos de contexto, de personalidad, y de aprendizajes clasificados en tres componentes generales; de conocimientos, habilidades y destrezas, y actitudes y valores.

Forman parte de los principios de la educación como menciona Delors (1996, citado por Fernández, J. M. 2005).

> La educación a lo largo de la vida se basa en cuatro pilares: Aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser. Aprender a conocer, combinando una cultura general suficientemente amplia con la posibilidad de profundizar los conocimientos en un pequeño número de materias. Aprender a hacer a fin de adquirir no solo una calificación profesional, sino más generalmente, una competencia que capacite al individuo para hacer frente a gran número de situaciones y a trabajar en equipo. Aprender a vivir juntos desarrollando la comprensión del otro y la percepción de las formas de interdependencia respetando los valores del pluralismo comprensión mutua y paz. Aprender a ser para que florezca mejor la propia personalidad y se esté en condiciones de obrar con creciente capacidad de autonomía, de juicio y de responsabilidad personal. Mientras los sistemas educativos formales propenden a dar prioridad a la adquisición de conocimientos, en detrimento de otras formas de aprendizaje, importa concebir la educación como un todo. En esta concepción deben buscar inspiración y orientación las reformas educativas, tanto en la elaboración de los programas como en la definición de las nuevas políticas pedagógicas. (pp. 5-6)

Tales conceptos ayudan a orientar las competencias al terreno de las matemáticas y sus contenidos de aprendizaje, que se habrán de retomar para el presente estudio.

"El Dominio de Competencia en Matemáticas concierne a la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas al tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan tareas" (Werenr, 1982, citado por Proenza y Leyva, 2006, p.10). Tal dominio resulta ser indispensable a la hora de realizar

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

actividades cotidianas como la compra y venta de algún artículo, estimaciones de medición y peso, y la solución de problemas que implican recurrir al uso de habilidades y competencias para poder realizar la actividad con éxito.

Ello depende de decisiones que toma la persona, cuyo conocimiento se asocia comúnmente con los aprendizajes realizados en la escuela, en la que aprenden a realizar aplicaciones de las matemáticas en ejemplo prácticos y cotidianos.

Estas aplicaciones de las matemáticas se basan en las habilidades desarrolladas a partir de los tipos de problemas que aparecen en los libros de texto escolares y los que se plantean en las clases. No obstante, las mismas demandan la capacidad adicional de emplear las herramientas en contextos menos estructurados, donde las instrucciones son menos claras y donde el estudiante debe tomar decisiones sobre cuáles conocimientos son relevantes y cómo se pueden aplicar de manera eficaz.

No siempre se puede tener un instructivo para poder resolver una situación que requiere el uso de competencias matemáticas, las situaciones que las que se ve el individuo comúnmente y por necesidad, se ve forzado a reflexionar sus procedimientos y la certeza de sus resultados, a fin de hacer un buen uso de la información manejada.

Implica poder poner en uso las habilidades que conlleven manejar las nociones que mencionan Proenza y Leyva (2006, p. 11) "…la capacidad de plantear, formular, resolver, e interpretar problemas empleando las matemáticas dentro de una variedad de situaciones y contextos". Que llevan a la persona a la toma de una decisión práctica y acorde al momento, que van de lo objetivo a lo subjetivo, de lo fácil a lo difícil, de lo común a lo inusual.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

En todo momento pueden ser requeridas las competencias matemáticas, pero se puede caer en generalizar un concepto tan amplio que por sus cualidades, es necesario determinar los tipos de competencias que serían necesarias en el desarrollo de habilidades de los alumnos.

Es conveniente mencionar los tipos de competencias que mencionan Proenza y Leyva (2006, p. 8) y sus características divididas en competencias cognitivas de carácter general; entendidas como "niveles de desempeño cognitivo… el grado de complejidad con que se quiere medir este desempeño cognitivo y, al mismo tiempo, la magnitud de los logros del aprendizaje alcanzados en una asignatura determinada" y competencias matemáticas específicas, "relacionadas con algún tipo de análisis conceptual".

Entre las competencias cognitivas de carácter general se tipifican:

1. Pensar y razonar.
2. Argumentar.
3. Comunicar.

Las competencias matemáticas específicas, se encuentran:

4. Modelar.
5. Plantear y resolver problemas.
6. Representar.
7. Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones.

De esta manera las competencias matemáticas conforman los procesos de aquellos saberes que implican el uso de los conocimientos en diversos contextos y situaciones

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

que serán capaces de tomar soluciones adecuadas en el momento y con los procesos adecuados representando cada etapa de las anteriores mencionadas.

2.2.2 El contexto de competencias en la educación básica. La educación como elemento fundamental en cada sociedad, puede contribuir a la generación del conocimiento que da pie a la construcción de la estructura de una cultura, como resultado de la constante afirmación de redefinir y mejorar el pensamiento de los integrantes de una sociedad basados en las necesidades sociales que permitan orientarlas hacia las posibles opciones de mejora que atañe a cada nivel educativo, sea formal, informal o no formal, que permiten realizar bajo dichas necesidades.

Tal transformación depende de la organización denominada Sistema Educativo Mexicano, SEM. Que en el último siglo XX ha sido controvertido por la toma de decisiones que ha tenido un devenir social por parte de sus integrantes.

Entendiendo al SEM como "el conjunto de políticas, instituciones, procesos, sujetos y actores, cuyo propósito es ofrecer un servicio que garantice el derecho de toda persona a la educación; en términos actuales se trata de asegurar una educación de calidad con equidad para todos". Zorrilla, (2002, ¶ 6).

El anterior conjunto parte del Artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, que estipula en su primer párrafo que "Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado-Federación, Estados y Municipios impartirán educación preescolar, primaria y secundaria. La educación primaria y la secundaria son

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

obligatorias". Asentando así los niveles contextuales que, como educación básica comprende la escolaridad de los mexicanos.

Las habilidades por la que se enfoca la necesidad de acrecentar las competencias, han sido incluidas en propuestas curriculares de la educación primaria, especial énfasis en la estrecha vinculación y referencia con las actividades sociales y aquellas establecidas en los planes curriculares del SEM.

Las habilidades y competencias pueden ser un universo lleno de descripciones y de conceptos que pueden tener sustento teórico enfocado a diferentes áreas del desarrollo humano, sin embargo en este estudio se tomarán los elementos y enfoques que permitan dar luz a las ideas que apunten hacia el camino de aquellas que permitan encontrar la posible relación con los recursos de dispositivos móviles con herramienta y una metodología que, aplicada en base a contenidos provenientes del plan de estudios del SEM, sea capaz de aportar información que impacte en tales facultades.

Para presentarlas, es conveniente citar en el siguiente apartado, a aquellos que en el camino han encontrado alguna relación entre cada factor.

2.2.3 Las competencias en el Plan de Estudios 2009. El diseño curricular del Plan de Estudios 2009 que en el ciclo escolar 2009-2010 ya se ejecuta en los grados de 1º y 6º, su aplicación en todo el SEM de educación básica aún no se completa, esto sucederá gradualmente y ciclo por ciclo, siendo el 2010-2011 cuando participen los grados de 2º y 5º; y en el 2011-2012 los grados de 3º y 4º.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

El documento del Plan de Estudios 2009 maneja las siguientes competencias:

1. Conozcan y sepan usar las propiedades del sistema decimal de numeración para interpretar o expresar cantidades en distintas formas.

2. Utilicen de manera flexible el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, fraccionarios o decimales para resolver problemas aditivos o multiplicativos. En el caso de éstos últimos, queda fuera de este nivel el estudio de la multiplicación y división con números fraccionarios.

3. Conozcan las propiedades básicas de triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares, prismas y pirámides.

4. Usen e interpreten diversos códigos para ubicar lugares.

5. Sepan calcular perímetros, áreas o volúmenes en contextos reales y expresar medidas en distintos tipos de unidad.

6. Emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos para comunicar información que responda a preguntas planteadas por sí mismos o por otros.

7. Identifiquen conjuntos de cantidades que varían proporcionalmente y sepan calcular valores faltantes y porcentajes en diversos contextos.

8. Sepan reconocer experimentos aleatorios comunes, sus espacios muestrales y una idea intuitiva de su probabilidad. (Plan de Estudios 2009, p. 81)

Respecto a las competencias, se encuentran estrechamente relacionadas con las habilidades antes mencionadas, que permitirán:

> *Resolver problemas de manera autónoma*. Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones. Por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que son los alumnos quienes plantean las preguntas. Se trata también de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces, o bien, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema para generalizar procedimientos de resolución. (PE 2009, p. 89)

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Siendo una de las competencias principales en las matemáticas, por la complejidad de los alumnos de emplear sus habilidades en situaciones donde el planteamiento de un problema se llegue a lograr de manera autónoma, rescatando aquellas habilidades que se logren con la metodología del docente y las actitudes y disposiciones de los alumnos, para entonces pasar a la siguiente competencia en la materia:

> *Validar procedimientos y resultados*. Cuando el profesor logra que sus alumnos asuman la responsabilidad de buscar al menos una manera de resolver cada problema que plantea, junto con ello crea las condiciones para que dichos alumnos vean la necesidad de formular argumentos que les den sustento al procedimiento y/o solución encontrados, con base en las reglas del debate matemático. Dichos argumentos pueden ubicarse, según las investigaciones que se han consultado, en tres niveles de complejidad y corresponden a tres finalidades distintas: para explicar, para mostrar o justificar informalmente o para demostrar. (PE 2009, p. 89)

De alcanzar los propósitos de esta competencia, se estará posibilitando al alumno a realizar una confirmación de lo que ha aprendido y de qué manera lo emplea en lo cotidiano, esperando que sean habilidades y competencias permanentes en los alumnos que egresen de la educación básica.

Pero, no serán completadas hasta hacer un procedimiento de argumentación, explicación y demostración, de tales conocimientos adquiridos y desarrollados, y como a este nivel educativo, los alumnos requieren de un gran esfuerzo por lograrlo. El PE (2009, p. 89), sugiere que "los alumnos de primaria no están en posibilidad de hacer demostraciones, por sencillas que sean, el énfasis de la argumentación se pondrá en la explicación y la muestra".

Para que la explicación y la muestra sean flexibles con el alumno se han propuesto también las siguientes competencias que permiten dar a conocer dicha argumentación a

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

través de otras habilidades que de manera transversal reclutan el apoyo de otras áreas como las de Español:

> *Comunicar información matemática*. Comprende la posibilidad de expresar y representar información matemática contenida en una situación o de un fenómeno, así como la de interpretarla. Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; se establezcan relaciones entre estas representaciones; se expongan con claridad las ideas matemáticas encontradas; se deduzca la información derivada de las representaciones, y se infieran propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representados. (PE 2009, p. 82)

La siguiente competencia plantea los recursos con los cuales los alumnos puedan o no apoyarse para acrecentar sus habilidades es:

> *Manejar técnicas y recursos tecnológicos*. Esta competencia se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación al efectuar cálculos, con el apoyo de tecnología o sin él. Muchas veces el manejo eficiente o deficiente de técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes alcanzan una solución deficiente. Esta competencia no se limita a hacer un uso mecánico de las operaciones aritméticas, apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de las operaciones, que se manifiesta en la capacidad de elegir adecuadamente la o las operaciones para resolver un problema, en la utilización del cálculo mental y la estimación, en el empleo de procedimientos abreviados o atajos a partir de las operaciones que se requieren en un problema y en evaluar la pertinencia de los resultados. Para lograr el manejo eficiente de una técnica es necesario que los alumnos la sometan a prueba en muchos problemas distintos, así adquirirán confianza en ella y la podrán adaptar a nuevos problemas. (PE 2009, p. 82)

Considerando que los propósitos del PE 2009 ambicionan un desarrollo de habilidades y competencias que en Matemáticas, sugieren en el alumno una capacidad de manifestarlas según su propio desarrollo y el interés que sea provocado en el, aprovechando todo recurso que se encuentre a la mano y sea familiar a su dominio de aprendizaje.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Lo cual puede permitir que la metodología llevada al aula sea acoplable a cada estilo de enseñanza y de aprendizaje, que por mencionar a aquellos estilos aún utilizados en la docencia que por generalizar, puedan ser llamados tradicionales, se puedan enumerar varios inconvenientes en el cambio a la estructura metodológica de la forma de enseñanza.

Por mencionar algunos ejemplos considerados en PE (2009), pone en la mesa "la resistencia de los alumnos" a resolver problemas; "la dificultada para leer y por lo tanto para comprender", que pueden dificultar el análisis de un planteamiento de problema; "el desinterés por trabajar en equipo" que se relaciona a su vez con "la falta de tiempo para concluir las actividades", pues un trabajo en equipo, si no se enuncian bien la mecánica de trabajo puede resultar un trabajo en equipo largo y comúnmente desorientado; a su vez se contempla finalmente "espacios insuficientes para compartir experiencias" que generan de cierta manera, hermetismo para compartir recursos, herramientas y actividades de éxito que se presenten a la disponibilidad de los colectivos de las escuelas.

Las investigaciones que se toman como referencia en el presente estudio, se generan de La Educación Basada en Competencias (EBC), puede ser concebida desde dos posturas:

> Una que la concibe como competencia educativa, que incluye el conjunto de propuestas de lo que hoy en día se denomina una "educación integral". Ahora son denominadas competencias lo que antes eran llamados objetivos educativos, porque se quiere resaltar los elementos genéricos e integradores que tienen las primeras y que superan las deficiencias de estos últimos. (Guzman, 2003, p. 3-4)

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

La segunda postura se refiere a “la formación para y en el trabajo; es decir, las competencias propiamente laborales y profesionales,” (p.4).

Estas posturas permiten identificar a la EBC (Colmena y Sánchez, 1995; Fletcher, 1994; Gonczi, 1994; Gonczi y Athanasu, 1996; Malpica, 1996; Mertens, 1996; Saluja, 1996 y Valls, 1993, citados por Guzmán, 2006, p. 144), conceptualizan como:

> La EBC es una modalidad educativa que permite formar al educando a partir de normas de competencia laboral o profesional obtenidas de los requerimientos del sector productivo y de servicios. Su metodología de enseñanza hace hincapié en el saber hacer y utiliza una organización e infraestructura similares a las del ámbito laboral para desplegar dichas competencias.

Partiendo del universo que conforma la EBC, se han realizado especialmente en Europa, investigaciones sobre el desarrollo de competencias, uno muy importante es el proyecto Tuning, que también ha realizado en América Latina especialmente con universidades de los países participantes desde México hasta Argentina, que en sus aportaciones al tema, ha enlistado la pauta a seguir en cuanto a competencias se refiere.

La descripción de lo que Tuning realiza en esta parte del continente se define como:

> El proyecto Alfa Tuning América Latina busca "afinar" las estructuras educativas de América Latina iniciando un debate cuya meta es identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia. Es un proyecto independiente, impulsado y coordinado por Universidades de distintos países, tanto latinoamericanos como europeos. (Guzmán, 2006, p. 144).

Este proyecto tiene como antecedente haber reunido a más de 135 universidades europeas desde el año 2001.

En América Latina, participantes del la IV Reunión de Seguimiento del Espacio Común de Enseñanza Superior de la Unión europea, América Latina y el Caribe

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

(UEALC) en la ciudad de Córdoba (España) en Octubre de 2002, acordaron traer el proyecto a las universidades de esta parte del continente, para nutrir los aportes académicos.

En la Primera Reunión General del Proyecto llevada a cabo en Buenos Aires, marzo de 2005, los grupos de trabajo en consenso elaboraron la lista de competencias genéricas que se consultarían a académicos, estudiantes, graduados y empleadores de América Latina. Este proceso se llevó a cabo en los meses de Abril a Julio de 2005 (Proyecto Tuning, 2007).

En tal lista se enumeraron las siguientes competencias genéricas:

Competencias Genéricas de América Latina

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo
4. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano
6. Capacidad de comunicación oral y escrita
7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma
8. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
9. Capacidad de investigación
10. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas
12. Capacidad crítica y autocrítica
13. Capacidad para actuar en nuevas situaciones
14. Capacidad creativa
15. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
16. Capacidad para tomar decisiones
17. Capacidad de trabajo en equipo
18. Habilidades interpersonales
19. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes
20. Compromiso con la preservación del medio ambiente
21. Compromiso con su medio socio-cultural
22. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalita
23. Habilidad para trabajar en contextos internacionales

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

24. Habilidad para trabajar en forma autónoma
25. Capacidad para formular y gestionar proyectos
26. Compromiso ético
27. Compromiso con la calidad

Especialmente, las competencias que atañen y se relacionan con el presente estudio son las que enumeraron para los egresados de las Licenciaturas de Matemáticas para Proyecto Tuning:

Competencias Específicas de Matemáticas

1 Dominio de los conceptos básicos de la matemática superior.

2 Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas con una identificación clara de supuesto de investigación y conclusiones.

3 Capacidad para expresarse correctamente utilizando el lenguaje de la matemática.

4 Capacidad de abstracción, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.

5 Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.

6 Conocimiento de la evolución histórica de los conceptos fundamentales de la matemática.

7 Capacidad para iniciar investigaciones matemáticas bajo la orientación de expertos.

8 Capacidad para formular problemas de optimización y toma de decisiones e interpretar las soluciones en los contextos originales de los problemas.

9 Capacidad para contribuir en la construcción de modelos matemáticos a partir de situaciones reales.

10 Capacidad para utilizar las herramientas computacionales de cálculo numérico y simbólico para plantear y resolver problemas.

11 Destreza en razonamientos cuantitativos.

12 Capacidad para comprender problemas y abstraer lo esencial de ellos.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

13 Capacidad para extraer información cualitativa de datos cuantitativos.

14 Disposición para enfrentarse a nuevos problemas en distintas áreas.

15 Capacidad para trabajar con datos experimentales y contribuir a su análisis.

16 Capacidad para comunicarse con otros profesionales no matemáticos y brindarles asesoría en la aplicación de las matemáticas en sus respectivas áreas de trabajo.

17 Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.

18 Capacidad para presentar los razonamientos matemáticos y sus conclusiones con claridad y precisión y de forma apropiada para la audiencia a la que van dirigidos, tanto oralmente como por escrito.

19 Conocimiento básico del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

20 Dominio de la matemática elemental, es decir, la que se debe incluir en la enseñanza preuniversitaria.

21 Capacidad de participar en la elaboración de los programas de formación matemática en los niveles preuniversitarios.

22 Capacidad para detectar inconsistencias.

23 Conocimiento del inglés para leer, escribir y exponer documentos en inglés, así como comunicarse con otros especialistas.

Sin embargo, de las competencias generadas en este proyecto, son planteadas para ser desarrolladas en nivel superior, pero son un referente de lo que en otros niveles anteriores se han adaptado para trasladarlas a cada nivel educativo interesado en elaborar currículos educativos en el desarrollo de competencias. De las anteriores competencias, se tomaron las siguientes para educación básica las que más se adaptan al nivel de los estudiantes de sexto grado:

5 Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

8 Capacidad para formular problemas de optimización y toma de decisiones e interpretar las soluciones en los contextos originales de los problemas.

9 Capacidad para contribuir en la construcción de modelos matemáticos a partir de situaciones reales.

11 Destreza en razonamientos cuantitativos.

12 Capacidad para comprender problemas y abstraer lo esencial de ellos.

13 Capacidad para extraer información cualitativa de datos cuantitativos.

14 Disposición para enfrentarse a nuevos problemas en distintas áreas.

17 Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.

18 Capacidad para presentar los razonamientos matemáticos y sus conclusiones con claridad y precisión y de forma apropiada para la audiencia a la que van dirigidos, tanto oralmente como por escrito.

19 Conocimiento básico del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Basados en estos conceptos, se tomarán investigaciones que de forma particular, aportan a este estudio, proyectos realizados en especial con las actividades de aprendizajes en las matemáticas, esto es, el curso realizado por Proenza y Leyva (2006), en el Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero", en Cuba.

Tal estudio fue realizado en y para la educación primaria en las asignaturas de matemáticas, español y ciencias naturales. Quienes aplicaron pruebas de estas asignaturas con alumnos de 3º y 6º grados para evaluar los conocimientos y el uso que pueden hacer para interpretar y comprender su realidad en diferentes situaciones y contextos de la vida cotidiana.

La información que contiene el proyecto mencionado con el presente estudio se asemeja en cuestión al nivel educativo y el grado con el que enfatiza.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Incluyen criterios de selección de contenidos que tienen que ver de manera transversal con otras asignaturas. Lo cual se toma como idóneo para la construcción de actividades a ejecutar usando el m-learning.

En lo metodológico, enuncian las formas de enseñanza con principal acento en adquirir experiencias de aprendizaje en diversos contextos, "incorporando el dominio de estructuras conceptuales ricas en relaciones, procedimientos y estrategias que fomenten el pensamiento divergente y ayuden al desarrollo de valores y actitudes". (Proenza y Leyva, 2006, p. 2.).

Para evaluar los contenidos aprendidos, recurren a las valoraciones de los dominios matemáticos de los campos conceptuales que construyen para identificarlos y relacionarlos con los procedimientos y situaciones problema en cada dominio, permitiendo pasar de la evaluación de simples conceptos y procedimientos a los conocimientos que contribuyen a las formas de racionar y solucionar los problemas.

La prueba de evaluación que aplicaron, se estructuró en dos ejes; el de dominio de contenidos y el dominio cognitivo.

Adelante, se presentan los tipos de dominio de contenidos que enuncian Proenza y Leyva (2006), adaptados en forma de tabla para su mejor apreciación.

Tabla 2
Las dimensiones de dominios de contenido y cognitivo

Tipos de dominio de contenido	Tipos de dominio cognitivo
Dominio numérico	Reconocimiento de objetos y elementos
Dominio geométrico	Solución de problemas simples
Dominio de medida	Solución de problemas complejos
Dominio de tratamiento de la información	
Dominio variacional	

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Nota. El documento Análisis Curricular SERCE, realizado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) en 2004, detalló los dominios de contenidos y cognitivos que resultaron comunes a todos los países de la región. Dichos dominios fueron levemente modificados de acuerdo con las observaciones que los países hicieron después de la XVI Reunión de Coordinadores Nacionales de Managua en marzo de 2005. (Proenza y Leyva, (2006, p.4).

Los logros de los alumnos en sus aprendizajes, los catalogaron en tres niveles de desempeño cognitivo en las diferentes asignaturas del currículo escolar, que permiten al alumno enfrentarse a situaciones problema y su desempeño y relevancia de sus conocimientos en la vida, Proenza y Leyva (2006) los identifican y evalúan otorgando porcentajes de acuerdo al nivel de los resultados, tal descripción se ha acomodado para su apreciación en la tabla 3.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Tabla 3

Relación de los niveles de desempeño cognitivo con la evaluación otorgada en porcentajes.

Niveles de desempeño cognitivo	Medición de los niveles de os resultados de las pruebas
Primer nivel: Capacidad del alumno para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de una asignatura dada. Para ello deberá reconocer, identificar, describir e interpretar los conceptos y propiedades esenciales en los que esta se sustenta.	I NIVEL, para que un alumno alcance en este nivel debe responder el 60% de las preguntas correspondientes a dicho nivel.
Segundo nivel: Capacidad del alumno de establecer relaciones conceptuales, donde además de reconocer, describir e interpretar los conceptos deberá aplicarlos a una situación planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas.	II NIVEL, para que un alumno esté en este nivel debe haber alcanzado el I nivel y responder el 50% de las preguntas correspondientes al II nivel.
Tercer nivel: Capacidad del alumno para resolver problemas, por lo que deberá reconocer y contextualizar la situación problemática, identificar componentes e interrelaciones, establecer las estrategias de solución, fundamentar o justificar lo realizado. (p. 8).	III NIVEL, para que un alumno esté en este nivel debe haber alcanzado el II nivel y responder el 40% de las preguntas correspondientes al III nivel.

El estudiante es uno de los actores principales para llevar a cabo una educación basada en competencias, otro lo es el docente, quien también juega un importante papel en el estudio, el cual debe poseer casi por obligación, el dominio de las competencias que como docente en EBC desarrolle y quien guíe con su experiencia y dominio conceptual, el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus alumnos. Un estudio realizado

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

por Fernández, (2005) que denominó “matriz de competencias del docente de educación básica”, permite conocer su trabajo en la correcta orientación de un currículo desarrollado por competencias.

Enumera en su estudio las competencias del docente, que sirven de base para poder realizar una estructura de planeación, ejecución y evaluación de las actividades que buscan desarrollar las competencias de los alumnos de educación básica.

De esta forma colaboran las anteriores investigaciones para dar argumentos sustentados en estudios que tienen mucho que ver con la Educación Basada en Competencias.

En síntesis, el concepto general de competencia, por su amplitud y variantes, en el presente estudio, se ha tomado en particular atención, las que son desarrolladas en el ámbito de las matemáticas.

Competencias que han sido enlistadas por diferentes autores y proyectos globales y locales, como Tuning, que en América Latina, generaron reacciones en cadena provenientes desde el nivel medio superior y superior, hasta llegar a considerar el dominio de competencias de la enseñanza en todos los niveles educativos.

Para comprender las competencias matemáticas, es necesario visualizar aquellas que han de ser desarrolladas en el estudio a nivel conceptual, procedimental y actitudinal. La modalidad de enseñanza, los medios y recursos a emplear, el contexto donde se desarrollan y las estrategias. Para encontrar en su culminación los factores que permitan la valoración adecuada de las competencias desarrolladas. (Ver figura 2).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

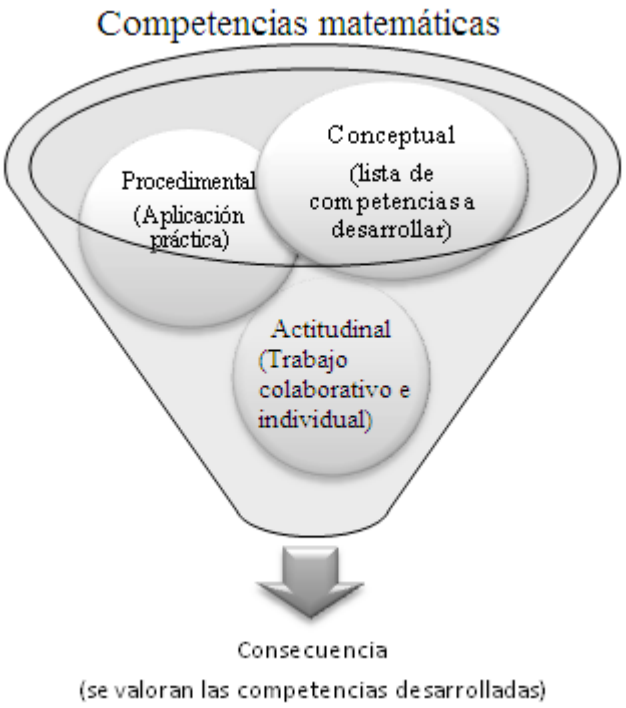

Figura 2. Competencias matemáticas a desarrollar, contemplando los niveles conceptuales, procedimentales y actitudinales.

2.3 Aprendizaje colaborativo

Comprender el concepto de aprender, nos puede llevar a un mar de definiciones que nos perderían en un sinfín de aplicaciones en todos los aspectos de la condición humana, sin embargo llevar al aprendizaje hacia un campo específico, puede ofrecer determinantes para su uso en la práctica docente.

El aprendizaje colaborativo suele estructurar actividades basadas en las metas de un grupo de clase introduciendo elementos que favorecen la cooperación como principal medio de aprendizaje. En la cual según Espinosa (2003):

> Postula la necesidad de centrar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el propio alumno, de darle la oportunidad de participar activamente dentro del aula, y brindarle las condiciones necesarias para que sea él, a través de la interacción

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

> con otros compañeros y con sus profesores, quien finalmente construya su propio conocimiento (p. 1).

La actividad entre los alumnos en un entorno colaborativo, no se propicia con el simple hecho de sentar a los alumnos en mesas redondas, esto implica profundizar en el tipo de organización que aplique el profesor como administrador de materiales, intercesor en problemas internos de los equipos, y promotor de las actividades a realizar, que se basan en un currículo establecido para cada nivel de aprendizaje.

Por su parte, el alumno para desarrollar habilidades de razonamiento y pensamiento crítico, colabora para seguir una meta común para el equipo, propuesta para la construcción de su aprendizaje.

El aprendizaje colaborativo es una instrucción que envuelve a los estudiantes a trabajar en equipos para completa una meta común, bajo condiciones de ciertos elementos, según Johonson, Jhonson & Smith (1991, citado por Felder & Bent, 1994) recurre a los siguientes:

Interdependencia positiva. Los miembros del equipo están obligados a confiar el uno al otro para lograr el objetivo. Si cualquiera de los miembros del equipo no lo hace su parte, todo el mundo sufre las consecuencias.

Contabilidad Individual. Todos los estudiantes en un grupo son responsables de hacer su parte del trabajo y por el dominio de todo el material que hay que aprender.

Promoción de la interacción cara a cara. Aunque algunos de los trabajos de grupo pueden ser parcelada y practicado de forma individual, algunos se debe hacer interactiva, con los miembros del grupo uno al otro con el suministro de información, un

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

reto del otro conclusiones y el razonamiento, y quizás lo más importante, la enseñanza y el fomento de un otro.

Uso adecuado de habilidades de colaboración. Los estudiantes son animados y ayudan a desarrollar la práctica y fomento de la confianza, el liderazgo, la toma de decisiones, comunicación, manejo de conflictos y habilidades.

Grupo de transformación. Miembros del equipo de grupo metas, evaluar periódicamente lo que están haciendo bien en equipo, e identificar los cambios que harán funcionar más eficazmente en el futuro.

Existen varias razones por las que el aprendizaje colaborativo funciona en el aprendizaje de los estudiantes, pues es considerado por naturaleza un método activo, la cooperación mejora el aprendizaje de varias maneras.

> Los estudiantes débiles, que trabajan a título individual pueden renunciar cuando se encuentran atorados. Los estudiantes fuertes conllevan la tarea de explicar y aclarar el material a los estudiantes más débiles que a menudo se encuentran las lagunas en su propia comprensión. Los estudiantes que trabajan solos pueden tender a completar asignaciones o demorar todo, pero cuando saben que otros cuentan con ellos, que a menudo son impulsados a hacer el trabajo de manera oportuna. Los estudiantes no tienen incentivos competitivos para ayudar unos a otros, trabajar en cooperación es la recompensa por ayudar. (Felder & Brent, 1994, ¶ 5).

Si estas actividades colaborativas, se enfocan con alguna manera estructura de enseñanza, se pueden obtener resultados diferentes a las formas tradicionales de enseñanza, por mencionar al Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos, en cuyos ambientes de aprendizaje como estrategia lo describe Vélez (1998):

> Se revierten en actividades de diferente índole (apreciación de videos, realización de experimentos, construcción de objetos, utilización del computador, investigación en diferentes fuentes, realización de salidas de campo,

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

> entre otras) y en la utilización de diferentes espacios que hacen que las experiencias de los estudiantes no se centren en el aula de clase. (¶ 5).

Parra que esto funcione, es necesario contemplar los métodos o estrategias que pueden ser utilizadas para obtener mejores resultados de aprendizaje, algunas de ellas las describe Vélez (1998) siguiendo elementos identificados como:

1. Asignación de roles, donde a cada quien se le da una responsabilidad para el cumplimiento de una tarea. Bajo esta modalidad, y de acuerdo a la experiencia vivida en el aula, se recomienda crear equipos de cinco estudiantes y propiciar un proceso de generación de normas de convivencia al interior de cada equipo, así como distribuir roles de:

a) Líder: Dinamizador del proceso. Es quien se preocupa por verificar al interior del equipo que se estén asumiendo las responsabilidades individuales y de grupo, propicia que se mantenga el interés por la actividad y por último cuestiona permanentemente al grupo para generar puentes entre lo que ya se aprendió y lo que se está aprendiendo.

b) Comunicador: responsable de la comunicación entre el facilitador-docente y el equipo, como también de presentar a su equipo la información que recoge de la observación - al desarrollo de las actividades - hecha a los otros equipos de la clase.

c) Relator: Responsable de la relatoría de todos los procesos en forma escrita. También es responsable por recopilar y sistematizar la información a entregar al facilitador-docente.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

d) Utilero: Responsable de conseguir el material y/o las herramientas de acuerdo a las necesidades del equipo para el desarrollo de las actividades y/o procesos.

e) Vigía del Tiempo: Controla el cronograma de tiempo establecido, y es responsable porque el equipo desarrolle las diferentes actividades dentro del tiempo pactado.

2. La información complementaria, a cada equipo se le entrega parte de la información que se requiere para llevar a cabo la actividad, y los equipos deben complementarse adecuadamente para el logro de los objetivos. Esta modalidad también puede trabajarse dividiendo el tema en cinco partes, numerando los miembros de los equipos de 1 a 5 y entregando a cada uno una parte diferente del tema. Los alumnos con la parte igual, deben reunirse y hacer las respectivas investigaciones. Luego los equipos vuelven a conformarse - en cada uno queda el tema completo - y deben entre sus integrantes complementarse adecuadamente para el logro de los objetivos.

3. La información en conflicto**,** se le da a la clase un contexto completo, una situación que requiera de una decisión vital. A cada equipo se le entrega una posición frente a la situación. Luego se genera un espacio para la discusión en torno a la construcción. Es indispensable para su buen desarrollo el que los equipos - las partes - tengan la posibilidad de prepararse adecuadamente realizando las consultas necesarias. Una variación a esta estrategia es la de realizar un "juicio", entregando con antelación a los estudiantes sus respectivos papeles: juez, fiscales, abogados defensores, jurados, etc.

4. Responsabilidad compartida, todos los integrantes son responsables del conocimiento del equipo. Se realizan actividades de concurso donde las respuestas

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

deben ser presentadas y/o argumentadas, procurándose el que cualquier miembro esté en capacidad de responder.

5. Análisis creativo de documentos, algunos documentos a ser trabajados en clase, sobre todo aquellos que por su densidad son un poco difíciles de abordar- se entregan a los equipos conformados en clase para su estudio, y como actividad los equipos no solo deben analizar y entender el documento si no buscar una manera creativa de compartir con la clase sus conclusiones, de la experiencia en esta modalidad se han obtenido actividades enriquecedoras e innovadoras - los estudiantes han generado diferentes concursos, acertijos, juegos, acrósticos, debates, etc. - que hacen agradable el abordaje a ciertos temas.

Para toda acción de aprender, es necesaria la emisión de juicios de evaluación que permitan apreciar bajo ciertos criterios, los aprendizajes logrados con aquellos esperados, en este sentido Vélez (1998) describe cómo se realiza la evaluación en aprendizaje por proyectos colaborativos.

> La evaluación, bajo esta modalidad de enseñanza, es un proceso permanente y tiene como componentes esenciales un comité de evaluación con sesiones diarias y guías que permitan la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. En la vivencia de este proceso se ha acoplado un elemento llamado Diario de Procesos que solo se usaba en algunas aulas de la Básica. El Diario permite a la vez la sistematización del aprendizaje de acuerdo a cada individuo y la autoevaluación con una adecuada sustentación desde lo práctico y lo teórico. (¶ 25).

El Diario de Procesos puede generarse en carpetas que cada quien manejará y decorará a su antojo, respetando cierta estructura en la sistematización del aprendizaje. De cada actividad se deberá anotar su nombre, los objetivos, los logros y dificultades de aprendizaje, pero siempre prevalecerá la capacidad creadora del alumno, quien puede

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

acompañar su sistematización de poemas, dibujos, frases que expresen sus sentimientos, etc.

En cuanto a las pruebas formales, estas deben ser diseñadas de tal manera que se puedan elaborar en equipo o bien si se desean aplicar individualmente deben apuntar a la aplicación de conceptos y no a la memorización de los mismos.

En síntesis referente al aprendizaje colaborativo es una manera de enfocar el aprendizaje en el alumno que proporciona ventajas para hacer más participativa las acciones de construcción de conocimientos con el adecuado método o estrategia de enseñanza como lo es el Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos, que sigue toda una serie de requerimientos que comprenden la selección de temas interesantes a los alumnos, la organización de equipos, sus roles y funciones específicas y la manera de evaluar en todo momento las actividades y las competencias desarrolladas en clase.

2.4 Estudios relacionados con la temática.

Dada la información en los anteriores apartados, se enunciaron las características y propiedades que conforman la estructura tecnológica de m-learning y de las aplicaciones que se han dado, y que pueden ser aplicables a la educación mediante el empleo de metodologías que se enfocan al estudiante, como el desarrollo de competencias, que en específico se aborda en este estudio el relacionado con las matemáticas en la educación básica.

El m-learning ha sido utilizado en diversos niveles educativos que van desde bachilleratos, universidades, posgrados y en otras áreas, no específicamente como nivel educativo, pero empleado para los mismos propósitos de enseñar, como en la economía,

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

las finanzas, la medicina, etc. Pero es difícil encontrarlo en la educación básica, lo cual, nos lleva a presentar en este apartado las investigaciones y estudios que ya se han realizado, para tomar un rumbo que permita al actual, tomar más bases que fundamenten con bases realizadas por sus actuales representantes.

2.4.1 Investigaciones basadas en m-learning. La inclusión de la tecnología móvil en la educación ha generado la realización de investigaciones que se desarrollaron para poder establecer los parámetros que permitan llegar a la realización de sus propósitos**.**

Tabla 4

La relación entre el uso de computadoras en quinto grado con la demostración de competencias matemáticas. Duke (2007).

Problema Investigado	**Métodos utilizados**	**Resultados**	**Conclusiones**
Determinar la existencia de una significante correlación entre la frecuencia del uso de tecnologías en las clases de de matemáticas en quinto grado y la demostración de competencias matemáticas medidos con el Test de Criterios referenciados de competencias (criterion-referenced competency test, CRCT) Autora: Viky Duke Universidad de Capella 2007.	Investigación cuantitativa. Se utilizó encuesta y análisis correlacional. Aplicando encuestas a todos los maestros de seis de siete escuelas de un distrito escolar. Y a 700 estudiantes de las seis escuelas. Instrumentos: Se usaron dos; Encuesta diseñada por el investigador y el segundo por CRCT.	Responde a cinco preguntas de investigación desde las perspectivas de los docentes, los alumnos, las prácticas usadas con tecnología, la frecuencia del uso de estas en clases, la relación entre su uso y las competencias fue ue los alumnos que usan tecnologías de manera mensual, respondieron mejor a los resultados esperados del test aplicado CRCT, alumnos que usan tecnologías 1 o 2 veces a la semana resultaron peor de lo esperado. Quienes usan de 3 a 5 veces a la semana fueron poco medidos por contar solo una escuela con esta categoría.	No existe una relación significante entre la frecuencia del uso de tecnología y el desarrollo de competencias matemáticas medidas con el test CRCT.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

El tema de esta investigación aportará elementos que aporten conocimientos sobre competencias matemáticas y el uso de tecnologías en escuelas primarias, que de cierta manera ayudan a este estudio a identificar los determinantes del uso de tecnologías en el aprendizaje y la enseñanza.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Tabla 5

EDUMÓVIL: Incorporando la tecnología móvil en la educación primaria. Gerónimo y Trejo (2007).

Problema Investigado	**Métodos utilizados**	**Resultados**	**Conclusiones**
Mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de los niños de nivel primaria a través de la incorporación de tecnología móvil en el aula. Autor: Gabriel Gerónimo Castillo y Everth. H. Rocha-Trejo *Universidad Tecnológica de la Mixteca (México)*	Encuestas realizadas a 24 de 27 escuelas de un municipio del estado de Oaxaca; 27 docentes.	Las pruebas de usabilidad han servido mucho de apoyo en Edumóvil, dado que han permitido identificar el tipo de PDA a utilizar, y las aplicaciones desarrolladas han sido probadas por los usuarios reales, de los cuales se ha recibido retroalimentación para su mejora. De dichas pruebas se ha notado que los dispositivos deben ser pequeños y ligeros, dado que puede afectar el desempeño del niño. Se deben realizar pruebas de usabilidad con los nuevos modelos de Palms para observar si son mejores que las elegidas actualmente, así como adaptar las aplicaciones desarrolladas a estos modelos.	Los ejes de matemáticas donde los niños presentan dificultad de aprendizaje son los números, sus relaciones y sus operaciones para segundo, tercero y sexto grado de primaria, y proceso de cambio para quinto grado, debemos proponer aplicaciones para auxiliar en dichos ejes. Al contar con este conjunto de aplicaciones se podrá incorporar Edumóvil en una escuela primaria, y observar el impacto de la tecnología móvil en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La importancia de este estudio proporcionará elementos interesantes para considerar los resultados obtenidos mediante el uso del dispositivo bluetooth para la trasmisión de archivos entre celulares y que fuese aplicado a primarias.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Tabla 6

MOOP- Uso de ambiente de m-learning en escuelas primarias. (2005).

Problema Investigado	**Métodos utilizados**	**Resultados**	**Conclusiones**
Interacción entre el aprendizaje escolar y el ambiente de aprendizaje móvil. Pasi Mattila & Timo Fordell Departamento de Educación de Oulu Finlandia	Estudio de casos en salones de clases de primaria y secundaria de 1º a 9º grados, con grupos de 20 alumnos en promedio, de edades entre los 10 y los 12 años, participando en el proceso de desarrollo tres docentes, en 60 escuelas.	Los alumnos han adoptado el modelo de aprendizaje móvil, las actitudes demostradas entre alumnos por género fueron similares, pudiendo operar los dispositivos por las tardes y los fines de semana, llevando la información y aprendizaje fuera del contexto escolar (en casa o en tiempo libre).	A través del ambiente de MOOP en m-learning, es posible la apertura cultural educativa basada en aprendizaje cooperativo y compartición de información. Los beneficios de usar esta modalidad en la práctica pueden mejorar las habilidades de los ciudadanos del mañana con responsabilidad usando dispositivos móviles.

Este estudio presenta los modelos de aprendizaje móvil, que brindan a éste, una base de experiencia aplicada a alumnos de primaria y secundaria sobre la forma de compartir información en alumnos de estos niveles educativos.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Tabla 7

Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza. (2007).

Problema Investigado	**Métodos utilizados**	**Resultados**	**Conclusiones**
¿Cuáles son las implicaciones en el diseño y la enseñanza que trae consigo la incorporación de dispositivos de *mobile learning* en ambientes virtuales? Autor: María Soledad Ramírez Montoya. Escuela de Graduados en Educación; Tecnológico de Monterrey.	Exploratoria y descriptiva, se aplicaron entrevistas abiertas a docentes, directivos de programa, de tecnología educativa y de innovación, para explorar dos unidades de análisis: los dispositivos de *mobile learning y* los ambientes virtuales en sus vertientes de diseño y enseñanza.	Trabajar con dispositivos móviles en ambientes virtuales tiene implicaciones organizacionales, estructurales, sociales, de análisis previo, tecnológicas, de pensamiento y acción. Estos resultados aportan información para enriquecer el área de conocimiento en los ambientes virtuales con la incorporación de dispositivos de nueva generación y pueden ser el punto de partida para futuros estudios.	A partir de los resultados del estudio se vislumbran seis tipos de implicaciones en el diseño y la enseñanza cuando se incorporan dispositivos móviles en los ambientes virtuales de aprendizaje: implicaciones organizacionales, estructurales, sociales, de análisis previo, tecnológicas, de pensamiento y de acción.

Se ha tomado como referencia la investigación realizada por Ramírez, (2007), denominada "Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza." Presentada en Guadalajara, México en Memorias del XVI Encuentro Internacional de Educación a distancia. Que orientará significativamente a este estudio, aportando orientaciones sobre las premisas que pueden ser puntos clave para considerar sea posible el m-learning en la educación básica.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

La investigación parte de un programa de posgrado apoyado en dispositivos móviles inalámbricos, impartido en la modalidad a distancia por una universidad privada del norte de México. El cual iniciara su proyecto con:

> "dos proyectos piloto, por un lado, se incorporó el uso del podcast como un método o canal de entrega de contenidos educativos e instruccionales, en diversos cursos académicos de programas educativos a distancia; y, por el otro, se incorporó el manejo de mensajes de texto vía teléfonos celulares para establecer comunicación entre los alumnos y los contenidos del curso; aunque se pensó que se podía ir más allá de los mensajes de textos en este proyecto, no se pudieron incorporar mensajes multimedia por carecerse de la infraestructura tecnológica y de soporte de telefonía celular con que se contaba en el país en esos momentos. Burgos (2007, citado por Ramírez, 2007, pp. 3-4).

Tales aportaciones son de gran valía por las consideraciones de tipo económico y estructural del proyecto, que ayuda a delimitar los posibles alcances y limitaciones que el presente estudio hubiese tenido.

Así mismo, muestra las implicaciones en el diseño y la enseñanza que trae consigo la incorporación de dispositivos de *mobile learning* en ambientes virtuales. Propias a considerar y a adaptar a los ambientes de aprendizaje de educación básica.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Tabla 8

Competencias aplicadas por alumnos de posgrado en la modalidad de educación en línea para el uso de dispositivos m-learning. (2008).

Problema Investigado	**Métodos utilizados**	**Resultados**	**Conclusiones**
¿Qué competencias requieren los alumnos para aprender por medio de dispositivos *m-learning*? Autor: José Alberto Herrera Bernal Universidad Virtual Escuela de Graduados en Educación ITESM	El modelo metodológico usado, estuvo basado en un enfoque mixto, específicamente, el método ex post facto no experimental transversal correlacional y el estudio de casos, logrando así vincular, contrastar y comparar los datos obtenidos.	En la medida que el *m-learning* se consolide de mejor forma en el proceso de enseñanza aprendizaje de la institución, está modalidad de aprendizaje podrá ser implementada no sólo en algunos cursos de ciertos programas académicos, si no en todos y cada uno de los diferentes niveles educativos que ofrece.	Los dispositivos móviles como herramienta de aprendizaje no viene a sustituir a algún otro medio de aprendizaje ya sea en una modalidad en línea o tradicional de enseñanza. Los dispositivos móviles se deben considerar un recurso adicional que viene a apoyar y enriquecer los procesos de enseñanza aprendizaje. La adecuada conjunción entre los materiales que se diseñaron para el *m-learning*, los dispositivos móviles y el alumno le permitieron a este último, desarrollar diferentes habilidades, capacidades, es decir, competencias que lo enriquezcan personal y profesionalmente. competencias, que se traducen en habilidades y actitudes, son el manejo de la tecnología, específicamente el manejo de los dispositivos móviles como son el teléfono celular y el iPod, no sólo como elementos de entretenimiento y

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

	comunicación en la vida diaria, sino también como elementos que les apoyan para enriquecer su conocimiento y desarrollar de mejor forma sus actividades escolares y extraescolares, derivado del hecho que el uso de los dispositivos les permite un fácil y más rápido acceso a la información, una mejor organización tanto de las actividades diarias.

Este estudio permitirá conocer los tipos de competencias que pueden ser desarrolladas en el ambiente m-learning, la experiencia con los dispositivos electrónicos, sus recursos y ventajas entre la viabilidad de los recursos móviles.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Tabla 9
Micro-guías: Actividades de aprendizaje en dispositivos móviles basadas en Micro-contenidos (2008).

Problema Investigado	Métodos utilizados	Resultados	Conclusiones
Generar materiales m-learning multimedia para las modalidades presencial y semi-presencial, así como explorar el uso educativo del celular. Autor: Alberto Pacheco González Instituto Tecnológico de Chihuahua	Estudio mixto de correlación de variables	Se efectuaron pruebas a nivel primaria, secundaria, bachillerato y profesional. Respuesta entusiasta, dinámica y participativa.	El grado de transparencia tecnológica fue evidenciado de manera contundente y reiterativa en todas las pruebas, al observar que los jóvenes podían desplazarse y trabajar sin que les estorbara el equipo, podían dialogar y colaborar cara a cara sin dejar de contar con el apoyo de la guía disponible en el celular.

Una investigación interesante que aporta al presente estudio relacionado con la generación de los contenidos que serán manipulados por los dispositivos móviles, desde su creación, distribución y aplicación en el grupo seleccionado. Este estudio permite conocer desde las características y requerimientos tecnológicos y técnicos para la creación de micro-contenidos.

Dicho estudio se denominó "Micro-guías: Actividades de aprendizaje en dispositivos móviles basadas en Micro-contenidos" que presenta Pacheco, (2008) en Latin Américan Conference on Learning Objects. Muestra los tipos de software que se pueden utilizar para la generación de tales micro-guías, los dispositivos móviles que pueden soportar diferentes tipos de archivos y sus resultados al aplicarlas en pruebas

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

piloto en el estado de Chihuahua con alumnos de nivel primaria, secundaria, bachillerato y profesional. Cuestión que favorece al presente estudio, porque llega a tocar el nivel escolar en el cual se desarrolla esta investigación.

Son entonces, las investigaciones que al presente estudio, dan bases para poder realizar los argumentos esenciales que den forma y fondo en el intento por comprender el desarrollo de competencias para alumnos de educación básica en el manejo de actividades mediados por tecnología.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Capítulo 3

Metodología general

Toda investigación requiere de especificar un método a seguir dentro de los parámetros considerados para la ciencia, cada investigador requiere de manifestar la forma en que su estudio fue desarrollado para comprender la manera en que se siguieron a detalle cada movimiento del estudio realizado.

En este capítulo se menciona en el primer apartado, el método seleccionado para la investigación, enunciando el tipo de paradigma acorde al tema investigado, en sus diferentes momentos del diseño de este estudio, recapitulando desde la naturaleza y dimensión del tema de investigación, la revisión de literatura, el tipo de método, y la revisión y análisis de la información.

Se describe la población y muestra, los criterios y procedimientos para su selección en este estudio; así como las dimensiones del tema investigado con sus respectivas categorías e indicadores que permitieron establecer los cuestionamientos para la recolección de datos; se aluden los informantes del estudio que son las fuentes que aportaron información; a quienes se les aplicaron las técnicas de recolección de datos, no sin antes realizar una prueba piloto para contar con confiabilidad y validez. Continuando con un apartado que aborda la aplicación de los instrumentos y finalmente la forma de capturar y analizar los datos arrojados por los instrumentos.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

3.1 Método de investigación

El diseño de investigación que comprende este estudio, inicia desde la búsqueda y recolección de información teórica que fue relevante para las definiciones de m-learning, dispositivos celulares, competencias matemáticas de aprendizaje y aprendizaje colaborativo que abordan las grandes áreas de interés para este estudio y qué tanta información literaria aportaron certeza e información de gran valía.

Posterior a esto, se describió el contexto donde se aplicaría esta investigación en la cual se detectó y planteó el problema con sus propios antecedentes, se definieron los objetivos generales y específicos para poder aventurarse a la redacción del supuesto de investigación, la justificación de la misma contemplando sus limitaciones y delimitaciones. Continuamente de la revisión de otras investigaciones que referenciaran aspectos similares de sus objetos de estudio en apoyo a la que aquí se presenta.

Con la anterior información adquirida, se prosiguió a detallar el método que aplicó para este estudio, partiendo de la pregunta de investigación ¿Cómo se relaciona el uso del celular para el desarrollo de competencias matemáticas basadas en micro-contenidos de manera escolarizada con las actividades de aprendizaje colaborativo?, se puede expresar que se realizó un estudio mixto siguiendo la línea de investigación con estudio de casos.

En el ámbito de la investigación educativa se han generado paradigmas que han identificado tendencias o perspectivas de investigación como “empírico-analítica, positivista por un lado, y la hermenéutica e interpretativa, por otro”. (Sandin, 2003, p. 30), que se simplifican conceptualmente en dos enfoques cualitativo y cuantitativo. En

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

este estudio se utilizó un método que integra o combina ambos enfoques que se entremezclan al menos en su mayoría de las etapas.

El modelo mixto según Hernández, Fernández y Baptista (2003, p. 22) "constituye el mayor nivel de integración entre los enfoques cualitativo y cuantitativo, donde ambos se combinan durante todo el proceso de investigación". Cada enfoque tiene sus propios tintes e intenciones en el menester de la investigación, por su parte el enfoque cualitativo es una "actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la trasformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos" (Sandin, 2003, p. 123). "Usa recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación" (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, p. 6). Por el contrario, el enfoque cuantitativo "usa recolección de datos para comprobar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patones de comportamiento" (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 6).

Una vez definido el enfoque mixto que rige la metodología usada en esta investigación, se continúa describiendo la línea de investigación con estudio de casos.

> El estudio de casos constituye un método de investigación para el análisis de la realidad social de gran importancia en el desarrollo de las ciencias sociales y humanas y representa la forma más pertinente y natural de las investigaciones orientadas desde una perspectiva cualitativa. (Latorre et al. 1996, citado por Sandin 2003, p. 174)

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Según Stake (1998), enfatiza que "el estudio de casos es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes" (p. 11), este tipo de investigación permitirá analizar los procesos por los cuales los celulares fungen como herramienta de aprendizaje y los procesos por los cuales los alumnos adoptan las mismas para su aprendizaje. De esta manera se identifica el caso electo para dar forma de un estudio intrínseco de casos, que Stake (1998, p.16) enfatiza que "necesitamos aprender sobre ese caso particular. Tenemos un interés intrínseco en el caso, y podemos llamar a nuestro trabajo estudio intrínseco de casos".

Se seleccionó esta línea dado que el investigador de estudio de casos "observa las características de una unidad individual, un niño, una pandilla, una clase, una escuela o una comunidad… y cuyo propósito es probar profundamente y analizar intensamente el fenómeno diverso que constituye el ciclo vital de la unidad" (Cohen y Manion (1990, p. 164), que en relación a este estudio se orienta a entender cómo se relaciona el uso del celular en actividades de aprendizaje colaborativo de cierto grupo de sexto grado de primaria. Lo cual representa una acorde decisión en cuanto a la línea de método se refiere por que concuerda con el contexto donde se realiza, Sandín (2003, p. 125) considera que una característica fundamental es "su atención al contexto; la experiencia humana se perfila y tiene lugar en contextos particulares, de manera que los acontecimientos y fenómenos no pueden ser comprendidos adecuadamente si son separados de aquellos".

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Una vez seleccionado el método y su línea de investigación, en este estudio se diseñaron y aplicaron instrumentos que fueron analizados bajo el enfoque cualitativo como lo fueron: las entrevistas semiestructuradas, la observación participante para las actividades colaborativas y el uso de dispositivos móviles, mientras que bajo el enfoque cuantitativo, se aplicaron cuestionarios autoadministrados que permitieron realizar un análisis estadístico y posibilitar la medición de los resultados aportados mediante este instrumento. En el apartado de los instrumentos y técnicas de recolección de datos, se estarán detallando la forma y estructura que comprenden cada instrumento aquí mencionado.

Continuando con las fases del diseño de la investigación, una vez seleccionados los instrumentos se procedió a la aplicación de una prueba piloto a cinco alumnos no pertenecientes a la población participante, que según a criterio del investigador contaran con características similares a la muestra en el sentido de edad y portabilidad de algún dispositivo móvil, a quienes después de pasar por una depuración y reformulación de los mismos instrumentos, fue posible reestructurar mejores instrumentos para la muestra en estudio para poder contar con confiabilidad y validez. Que Hernández et al. (2003, p. 348) se refieren a confiabilidad como el "grado en que la aplicación repetida de un instrumento de medición al mismo fenómeno genera resultados similares" y a la validez como el "grado en el que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir".

Una vez refinados los instrumentos se prosiguió a aplicar los instrumentos a la muestra de la población en estudio. Posterior a ello el investigador tomó los datos para

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

realizar el tratamiento de la información de las entrevistas, el diario del investigador y las observaciones participantes, por ser congruentes con el paradigma cualitativo, se interpretaron y confrontaron los supuestos de la investigación triangulando la información entre las fuentes y las dimensiones con sus respectivas categorías e indicadores.

Con la información analizada, interpretada, medida confrontada con los supuestos de este estudio, se pasó a plasmar en un reporte de investigación donde de manera textual y gráfica, se muestran los resultados de toda la investigación realizada para ser revisada y dictaminada por especialistas en investigación.

3.2 Población y muestra

Es importante definir en esta investigación la población que formó parte del estudio. Giroux y Tremblay (2004, p. 111), la definen como el "conjunto de todos los elementos que el investigador se propone aplicar las conclusiones del estudio". De esta manera es necesario mencionar la unidad de análisis "sobre qué o quienes se va a recolectar los datos depende del enfoque elegido" (Hernández et al. 2003, p. 300) que en este estudio se llevó el enfoque mixto, que los mismos autores opinan que "un caso debe tratarse con un enfoque mixto para lograr riqueza de información y conocimiento sobre él" (p. 332).

Por tratarse de un estudio que sigue la línea de investigación de estudio de casos, es considerable mencionar que las selección de la población total fue de 27 alumnos que comprenden el total de alumnos inscritos en el sexto grado de la escuela en estudio,

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

pertenecientes a un sólo grupo de este grado, matriculados en el ciclo escolar 2008-2009, 13 niñas y 14 niños, conforman la población que concierne a este estudio.

La muestra en este caso vista desde el enfoque cuantitativo como un "subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y se debe ser representativo de dicha población" (Hernández et al. 2003, p. 302). O bien, desde el enfoque cualitativo como una "unidad de análisis o conjunto de personas, contextos, eventos o sucesos por el cual se recolectan los datos sin que necesariamente sea representativo del universo" (Hernández et al. 2003, p. 302).

Se consideró tomar una muestra intencional, en el que el investigador realiza la selección de las unidades de muestra de manera arbitraria, escogiendo casos que concuerden con los propósitos relevantes para el estudio según las características que ayuden a responder la pregunta de investigación (Sabino, 1992) y a su vez facilitar las conclusiones que de sus resultados emanen.

Dicha muestra intencional fue tomada con 15 participantes pertenecientes a este grupo, considerando las aportaciones de los instrumentos como la encuesta y los registros de la rejilla de observación participante, permitió emplear el criterio de selección que constó en que el participante de la muestra contara con algún tipo de dispositivo que pudiera ser utilizado en las actividades de enseñanza con micro-contenidos, siendo esta muestra la que presenta el fenómeno dado en la institución.

A esta muestra se aplicaron los instrumentos que en este estudio se bajo ambas fases de enfoque del estudio mixto como el en su fase cualitativa; se tomaron en cuenta los resultados de los instrumentos como la entrevista, la observación participante y el

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

diario del investigador; lo concerniente a la fase del enfoque cuantitativo, se consideraron los resultados del cuestionario aplicado a todos los alumnos de este grupo para un análisis estadístico.

3.3 Tema, categorías e indicadores de estudio

El tema a tratar en esta investigación fue conocer cómo se relaciona el uso del celular para el desarrollo de competencias matemáticas basadas en micro-contenidos de manera escolarizada con las actividades de aprendizaje colaborativo. Para encontrar información se dimensionaron varias categorías para conocer cada aspecto que se intentó recabar en el estudio, implementando instrumentos para cada fuente de información partiendo de los alumnos participantes, el profesor-investigador, la institución, y el contexto físico donde se llevó a cabo el estudio, el marco teórico; de las cuales se llegó a definir las siguientes dimensiones pueden ser visualizados en un cuadro de triple entrada (ver apéndice 1).

Esta tabla permitió identificar a las fuentes informantes y los instrumentos que se aplicaron para cada uno de ellos en relación a las categorías e indicadores que se derivan y permitieron estructurar las preguntas según el tipo de técnica utilizada.

En la primera categoría se identificó *m-learning y el dispositivo móvil del celular,* con la intención de conocer información sobre los siguientes indicadores:

1. *Modalidades de m-learning*; permitió indagar conocimiento sobre lo que es el m-learning, sus orígenes, sus ventajas comparativas ante " …un descendiente directo del e-learning… y *m-learning* es el *e-learning* que se apoya de

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

dispositivos móviles y transmisión de *wireless*; o simplemente, es cuando el aprendizaje toma lugar con dispositivos móviles". (Pinkwart, Hoppe, Milrad, y Perez, 2003 y Quinn, 2000, citado por Ramírez, 2007, octubre 1, p. 5). Para tener puntos de inicio en la investigación, fundamentada en los autores que han desarrollado esta modalidad.

2. *Tipos de dispositivos móviles en uso*; se identificó esta categoría para conocer los diferentes dispositivos móviles usados en m-learning, sus características técnicas, así como los que son utilizados por los participantes, que permitirán identificar las necesidades para la construcción y trasmisión de micro-contenidos dependiendo de sus formatos digitales que pueden soportar,

   Un dispositivo móvil es un procesador con memoria que tiene muchas formas de entrada (teclado, pantalla, botones, etc.), también formas de salida (texto, gráficas, pantalla, vibración, audio, cable). Algunos dispositivos móviles ligados al aprendizaje son las laptops, PDA's, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, asistentes personales digitales, reproductores de audio portátil, *iPods*, relojes con conexión, plataforma de juegos, etc.; conectada a Internet, o no necesariamente conectada (cuando cuando ya se han archivado los materiales). (Ramírez 2007,p.5)

3. *Funciones y aplicaciones del dispositivo móvil*; se diseñó este indicador para conocer los usos que los participantes aplican en el uso práctico de cada característica y los propósitos que emplean, así como las implicaciones técnicas que requieren sus celulares para encontrar la mejor manera de trasmitir información de las actividades de aprendizaje.

4. *Formas de trasmisión de datos*; en este indicador se indagó las opciones viables para trasmitir datos de entrada a los dispositivos móviles "…líneas de estilo para texto de celular y se han marcado parámetros para mostrar

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

calendario en una página de forma muy concreta, tonos que se van a usar, la forma de navegación, asegurarse que no queden cosas ambiguas, optimización en el tiempo, reforzar algunas cosas como silencios, minutos, no obviar, ni decir de más en las cápsulas de video, etc. (Ramírez, 2007, p. 13).

5. *Otros recursos tecnológicos vinculados al uso de dispositivos móviles*; con este indicador se indaga sobre las diferentes herramientas que hacen del uso del dispositivo móvil factible para las actividades de m-learning, así como el dominio de los protocolos de trasmisión y recepción de datos en sus celulares Franchini (2009, ¶ 3-17) enumera las cualidades que, permiten tomar una perspectiva general para el desafío que representa llevar del e-learning a m-learning y a su vez a una institución, docentes y alumnos.

La segunda categoría tiene que ver con las *competencias matemáticas*; de la cual se derivan los siguientes dos indicadores:

1. *Tipos de competencias matemáticas*; con este indicador se procuró identificar el todo en las competencias para poder elegir aquellas que fueran representativas para el estudio.
2. *Competencias a desarrollar*; se delimita y profundizan las actividades de enseñanza y se profundiza en el dominio de las dos competencias electas para ejecutarse *Comunicar información matemática* y *Manejar técnicas y recursos tecnológicos.*

Una tercera categoría es *micro-contenidos*, que a su vez se desglosan en tres indicadores que orientan su función para encontrar lo siguiente:

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

1. *Estructura de micro-contenidos*: se pretende con esto identificar la estructura técnica, los requerimientos y los procedimientos para la creación de micro-contenidos
2. *Software generador de micro-contenidos soportables en dispositivos móviles*; se pretendió conocer aquellos software que prestaran la mejor funcionalidad y aceptabilidad en los celulares de los participantes, identificar las dificultades para su trasmisión y acoplamiento a los diferentes modelos en la clase.
3. *Formas de divulgación de micro-contenidos*; en este último indicador se pretendió conocer las mejores vías y protocolos de trasmisión de datos a los dispositivos celulares, las dificultades y comparaciones con el software tratado.

Por último la categoría de aprendizaje colaborativo; que a su vez se deriva en tres indicadores que abordan las dinámicas grupales en las actividades de enseñanza intrínsecamente relacionadas con los micro-contenidos.

1. *Dificultades en la colaboración*; atendió lo relacionado con el concepto de aprendizaje colaborativo sus pros y contras en la ejecución de actividades con micro-contenidos y la preferencia de los participantes en esta modalidad o en la individual.
2. *Evaluación de la interacción colaborativa alumno(s)-dispositivo móvil*; se indagó sobre cómo evaluar las actividades grupales relacionadas con el uso de dispositivos celulares en el entorno del aprendizaje móvil, sus habilidades y los posibles conflictos que emergieron en el desarrollo de los mismos.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

3. *Proceso de construcción en colaboración*; cuales fueron los procesos que los alumnos adoptan para desarrollar actividades colaborativas y la forma en cómo éstos se construyen.

Siendo de esta manera que las dimensiones tomadas del contexto, generaron la identificación de sus categorías, dentro de ellas sus indicadores, que formaron parte del grueso de la planificación metodológica para tratar de dar respuesta a la pregunta de investigación.

3.4 Fuentes de información

Las fuentes de información que participaron en este estudio, también catalogadas por Fine (1980; citado por Taylor y Bogdan 1987, p. 61) como "los informantes clave apadrinan al investigador en el escenario y son sus fuentes primarias de información" los cuales son los alumnos del único grupo de sexto grado de primaria, el profesor-investigador que aplica y estudia el fenómeno y el marco teórico que da fundamento científico.

Los alumnos participantes, son los informantes principales del estudio del fenómeno detectado, pues son a quienes se enfocan las actividades de micro-contenidos y se aprovecha los dispositivos móviles que han representado un problema por su portación y uso dentro de las escuelas y de los que sirvieron de herramienta de aprendizaje en su modalidad móvil.

El profesor de grupo que a su vez es el investigador, participó en la creación de micro-contenidos y la aplicación de los mismos para realizar el estudio.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

3.5 Técnicas de recolección de datos

El empleo del método mixto, en una investigación de estudio de casos, permite realizar una práctica educativa en el campo donde se desarrolla el estudio y así analizarla mediante instrumentos que aportan información para poder profundizar en la interpretación del fenómeno detectado.

Stake (1999, p. 17) identifica el estudio de casos según sea su tipo intrínseco, instrumental o colectivo, éste último sirve para construir un cuerpo teórico, donde se sumen los hallazgos y se encuentren elementos comunes, diferencias y la acumulación de la información que permita analizar bajo el enfoque mixto compuesto por el aspecto cualitativo y el cuantitativo respectivamente en sus fases dentro de esta investigación.

Las técnicas utilizadas en este estudio siguiendo la fase cualitativa del estudio fueron la entrevista semiestructurada, la observación participante, el diario del profesor-investigador.

En su fase cuantitativa se aplicó el cuestionario autoadministrado, describiendo a continuación cada característica en particular respectivamente.

3.5.1 La entrevista. La entrevista en el campo de la investigación es "la herramienta de excavar favorita de los sociólogos. Para adquirir conocimientos de la vida social, los científicos sociales reposan en gran medida sobre relatos sociales", (Barney y Hughes, 1970, citado por Taylor y Bogdan 1987, p. 100).

En el presente estudio, acorde con la metodología de tipo cualitativo se usó la entrevista por ser más flexibles y dinámicas que las usadas en otros enfoques como las

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

entrevistas estructuradas. “Las entrevistas cualitativas han sido descriptas como no directivas, no estructuradas, no estandarizadas y abiertas” (Taylor y Bogdan 1987, p. 101).

Hernández, Fenrandez y Baptista (2006, p. 455) por su parte comentan que “existen las estructuradas, las semiestructuradas y las no estructuradas o abiertas”. Preferentemente en este estudio se optó por diseñar entrevistas semiestucturadas y abiertas, estos autores definen a la primera basándose en “una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados”. Por su parte en las entrevistas abiertas “se fundamentan en una guía general con temas no específicos y el entrevistador tiene toda la flexibilidad para manejarlas”.

Se utilizan las entrevistas cualitativas para penetrar mayormente en la información que aportan los informantes, es decir, se llega a profundizar en la información y que Taylor y Bogdan, (1987, p. 101) utilizan la expresión “entrevistas en profundidad” y que la dan a entender “por entrevistas cualitativas en profundidad entendemos reiterados encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes, encuentros éstos dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones”.

Giroux y Tremblay (2004), se refieren a la técnica de la entrevista que “se realiza con el propósito de aprender más acerca de los determinantes de un fenómeno” (p. 164). A su vez, identifican los elementos principales para su existencia, poniendo al menos una relación entre dos personas; el entrevistador y el entrevistado.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Aunque según los diversos fines de la entrevista pueden llegar a llevar al entrevistador a otras partes fuera del objeto de estudio, como lo mencionan Cohen y Manion (1990):

> Puede usarse como un medio de evaluación o valoración de una persona en algún aspecto: para seleccionar o ascender a un empleado; para efectuar un cambio terapéutico, como en la entrevista psiquiátrica; para probar o desarrollar una hipótesis – que es el caso que atañe al presente estudio – ; para reunir datos, como encuestas o situaciones experimentales; o para muestreo de opiniones de informantes, como en las entrevistas en el umbral de casa. (p. 377).

Se tomaron las cualidades de la entrevista que más se relaciona con la investigación presentada, orientada a recolectar datos para comprobar el supuesto de investigación y concatenar en base a una triangulación de los mismos para dar respuesta a la pregunta de investigación.

3.5.2 La observación participante. Para este estudio, se tomó la observación participante, cuya expresión de Taylor y Bogdan (1987, p. 31) para designar "la investigación que involucra la interacción social entre el investigador y los informantes en el milieu de los últimos, y durante la cual se recogen datos de modo sistemático y no intrusivo".

Este tipo de observación "sirve para obtener de los individuos sus definiciones de la realidad y los constructos que organizan su mundo" (Goetz y LeCompte, 1988, p. 126).

La función en este caso del investigador observador fue de la manera en que Giroux y Tremblay (2004), definen como la "técnica de observación en la que el investigador se intega al grupo que está estudiando" (p. 181), por tratarse de la

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

característica de la postura de profesor-investigador, no será de manera disimulara o no participante.

Para poder acceder a realizar la investigación y aplicar las técnicas de recolección de datos se negoció ante la autoridad escolar, en este caso el director, quien se le propuso tomar el escenario más favorable como el salón de clases, el aula de computación o el patio escolar.

Por lo tanto se emplearon diferentes formas de registro de observación de tipo sistemática en el medio natural usando rejilla de observación no disimulada. En diferentes dimensiones a observar; la situación observada y a los participantes.

3.5.3 Diario del investigador. En este estudio se emplearon las notas de campo que se tomaron como lo mencionan Taylor y Bogdan (1987, p. 74), "se deben tomar notas después de cada observación y después de contactos más ocasionales con los informantes, como por ejemplo encuentros casuales y conversaciones telefónicas… también deben tomarse notas durante la etapa previa al trabajo de campo".

La forma de las notas se diseñaron de manera recomendada por Taylor y Bogdan (1987, p. 21-22) de comenzar cada conjunto de notas con una carátula titulada, incluyendo el diagrama del escenario al principio de las notas, dejar espacios amplios para comentarios y usar seudónimos para los nombres de personas y lugares.

3.5.4 El cuestionario autoadministrado. Una de las técnicas para obtener información en la investigación fue el cuestionario, comprendiendo que existen diversos

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

tipos que por su enfoque permiten analizar la información acorde con ésta de tipo cualitativa.

Se utilizó el cuestionario autoadministrado en el cual, en primera instancia "se proporciona directamente a los respondientes, quienes lo contestan. No hay intermediarios y las respuestas las marcan ellos" (Hernández, Fernández y Baptista (2006, p. 408), y una vez lleno, "el entrevistado entrega el cuestionario lleno al investigador, en propia mano o por correo" (Giroux y Tremblay 2004, p 132). Permitiendo plantear preguntas de opción múltiple y brindar eficacia para la recolección de datos, la organización y el análisis.

Considerando las dimensiones que abarcan el tema de investigación con los alumnos participantes, se optó por utilizar los anteriores instrumentos para la obtención de información generada entre los micro-contenidos, las competencias matemáticas, el uso de celulares con el manejo de los mismos por los participantes.

3.6 Prueba piloto

Para todo instrumento o técnica para recolectar datos, en especial si se utilizan cuestionarios, como es el caso de esta investigación, es requisito "reunir dos requisitos esenciales: confiabilidad y validez". (Hernández, Fernández y Baptista (2006, p. 346). Para ser confiable estos autores mencionan que "la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto produce resultados iguales", (p. 346). Por su parte la validez "se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que se pretende medir" (p. 346).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Para contar con estas características en la medición, se realizó una prueba piloto con cinco alumnos de un grupo de quinto grado contemplando características similares a los de sexto grado en similitud de edades y uso de celulares.

El principal interés de aplicar una prueba piloto es para identificar las dificultades existentes en la claridad de las preguntas, saber si son claras y entendibles al nivel de comprensión de los participantes, la confiabilidad de que cada pregunta fuera respondida según la concordancia de las dimensiones del estudio.

Se consideró realizar el pilotaje en el mismo contexto donde se lleva a cabo la investigación, dentro del mismo horario de clases y usando los mismos espacios de aprendizaje. Y fueron seleccionados con la colaboración del profesor a cargo del grupo de quinto grado para identificar intencionalmente a aquellos alumnos con mayor edad y que manifestaran utilizar celulares dentro de la escuela y que no forman parte de la población en estudio, para tener similitud de situación con sus compañeros del sexto grado.

Con este pilotaje se pudo identificar ambigüedades en la redacción de preguntas, que debieron ser reestructuradas para una mejor comprensión al momento de su aplicación a la población.

De estos resultados se obtuvo información que sirvió para constatar que fuera valido y confiable el instrumento, y se detectó que los alumnos son capaces de desarrollar actividades colaborativas mediante la trasmisión de micro-contenidos por medio del protocolo de bluetooth, encontrando dificultades por la variedad de modelos de celulares, porque algunos no pudieron reproducir textos ni animaciones en forma de

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

aplicación, pero se pudieron transmitir archivos de audio, video, fotografías y grabaciones de voz.

Fue preciso conocer a profundidad la ficha técnica de cada celular participante y considerar la manera más sencilla de aprovechar las aplicaciones que suelen ser generalizadas para los dispositivos existentes en la formulación de las actividades de los micro-contenidos.

Los tiempos de trasmisión para cada celular requieren de dedicar un tiempo aproximado de 15 minutos para cada equipo de trabajo y verificar mediante una prueba previa, que los datos trasmitidos funcionen correctamente, puesto que representa un serio problema que reduce significativamente la funcionalidad y el aprovechamiento del tiempo de actividad de aprendizaje.

3.7 Aplicación de instrumentos

En una primera fase del estudio mixto, tomando en cuenta el enfoque cualitativo, se aplicaron quince entrevistas a la muestra del estudio, permitiendo indagar de manera cara a cara cuestionamientos estructurados bajo la sincronía de los indicadores de cada categoría del cuadro de triple entrada para la construcción de instrumentos. (Véase apéndice 1).

Se optó por tomar el estilo de la entrevista semiestructurada que fueron grabadas con cada uno de los quince participantes del estudio, en el contexto establecido para tal efecto, se aplicaron en el salón de computación de la escuela, mediante la grabación de

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

video en el dispositivo móvil del profesor-investigador y fueron de gran valía para su análisis e interpretación de los resultados aportados.

Las entrevistas abiertas fueron grabadas en formato mp3, aplicadas en momentos no pertenecientes a una entrevista semiestructurada, sino que se desarrollaron para captar las dudas y dificultades emergentes en cada momento de la aplicación de las actividades de aprendizaje, de esta manera se pudo captar los momentos de dificultades técnicas u operativas. Y que de cierto modo servirían también para agregar detalles al diario del investigador como fuente de notas de observación.

Lo que respecta al diario del profesor-investigador; se inició a tomar notas desde la aplicación de la prueba piloto y en las dos sesiones donde se desarrollaron actividades guiadas por micro-contenidos, para detectar necesidades inmediatas en las inclemencias técnicas y de comprensión por parte de los alumnos y del propio profesor-investigador.

La primer sesión se estructuró tomando en cuenta las competencias matemáticas a observar que fueron *comunicar información matemática; y manejar técnicas y recursos tecnológicos,* en actividades colaborativas diseñadas para equipos de cinco integrantes.

Estos micro-contenidos se organizaron para que comunicaran mediante la transferencia de conceptos usando el software *Read Maniac Builder Wizard,* que crea aplicaciones para celulares en forma de libro digital, para mandar información sobre el cálculo del volumen de prismas rectangulares, que fue el contenido a tratar.

Continuando con envíos de archivos de video sobre la tarea a realizar y los productos esperados, para después enviar cuatro imágenes tomadas con celular de figuras reales que se encuentran en la escuela como maceteros, estantes de la tiendita

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

escolar, y bodegas de materiales, todos ellos con estructuras de prismas rectangulares, a los que habrían de tomar medidas, hacer sus cálculos utilizando las calculadoras de sus celulares, y generar una grabación de video donde cada integrante del equipo describiera el proceso mediante el cual tomaron y mencionaron sus medidas y mostraran gráficamente en rotafolios o el pizarrón y la manera convencional de presentar dicho cálculo y sus resultados para cada figura medida. Finalmente mandarían su video al profesor investigador mediante la transferencia por cualquier protocolo al dispositivo móvil.

La segunda sesión se realizó implicando las mismas competencias matemáticas *comunicar información matemática; y manejar técnicas y recursos tecnológicos.* Esta vez con un contenido que abordó en el tratamiento de la información para la resolución de problemas que implicaron el uso de porcentajes y conversión de divisas de dólares a pesos. Siguiendo el proceso de crear libro digital que mostró esta información del contenido y enviado por bluetooth a los celulares de los participantes. Continuando con la creación de video para la tarea, que consistió en llevar a los alumnos a un centro comercial a tomar imágenes de 10 productos de su interés que pudieran comprar con una cantidad simbólica de $1000 dólares, que tuvieran descuento, y calcularan sus gastos presentando un informe en procesador de textos, donde mostrara el costo total de cada producto en dólares, la cantidad ahorrada por los descuentos y el saldo no gastado.

Al finalizar su informe crearían un video en su celular donde describieran cada producto comprado, la cantidad ahorrada y su saldo del equipo. Y fuera enviado al

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

dispositivo del profesor-investigador mediante el protocolo de transferencia de bluetooth.

Con estas dos actividades de aprendizaje con micro-contenidos, permitió aplicar el instrumento de la observación participante, donde fueron registradas notas en la rejilla de observación, para detectar comportamientos de los participantes enfocándose en las categorías a observar y aplicando la codificación correspondiente a las actitudes resultantes de la participación colaborativa empleando el manejo de los dispositivos móviles.

La encuesta en su versión de cuestionario autoadministrado, fue aplicado en el salón de computación de la misma escuela, mismo que fue entregado de forma personal por escrito una vez finalizadas las actividades de los micro-contenidos. Con éste se concatenaron los datos en un solo archivo para procesar los resultados obtenidos y cuantificar las respuestas de cada ítem.

3.8 Captura y análisis de datos

En este apartado se describe la forma en que se organizó la información de cada uno de los instrumentos de recolección de datos que fueron la entrevista, el cuestionario y la observación participante, también se menciona lo que se realizó con dichos datos para interpretar sus resultados.

En el caso de la entrevista, la cual fue elaborada mediante grabaciones de audio y video, se procedió con cada uno de los entrevistados a transcribir textualmente la información recabada, con la que se revisó varias veces cada entrevista, utilizando el

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

resaltador de texto aquellos aspectos que llamaron la atención, ya sea porque coincidían o se repetían con las opiniones de los diferentes entrevistados, para su análisis se consideró los que sugiere Stake (1999) en un análisis de la suma categórica, que consiste en "la interpretación directa de los ejemplos individuales, y la suma directa de ejemplos hasta que se pueda decir algo sobre ellos como un conjunto o clase" (p. 69), que en este caso se inició con la entrevista a cada alumno para ir obteniendo de manera individual una interpretación directa de los ejemplos individuales, posteriormente ir sumando las incidencias que se repetían para concatenar las informaciones como un conjunto de opiniones.

Luego de hacer la suma categórica se procedió a repasar las transcripciones de las entrevistas para ponderar por cada categoría todo lo que tenía interés, para señalar los aspectos que tenían relación con los conocimientos previos del participante en temas como el aprendizaje móvil, el uso que le dan a sus celulares, la cantidad y cualidad de sus dispositivos, sus elementos técnicos para su uso en actividades que exhorten el uso de éste, así como sus perspectivas sobre trabajar de forma colaborativa y finalmente una autoevaluación sobre su nivel de dominio de los elementos y funciones de un celular.

Luego de haber obtenido estos datos, se procedió a realizar un análisis de dichos resultados, triangulando la información recabada mediante una triangulación metodológica que según Stake (1999) la considera como una estrategia más aceptada y que se orienta a tomar los incidentes derivados de los resultados de la entrevista, la observación, el cuestionario autoadministrado y la revisión de documentos de este estudio, que permitieron ilustrar las próximas conclusiones.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Respecto al instrumento de la observación participante, siguiendo la pauta que propuso Giroux y Tremblay (2004) se elaboraron dos rejillas de observación sencilla (ver apéndice 6 y 7); la primera para observar el manejo de las funciones del celular por parte de los alumnos participantes, anotando acontecimientos y sucesos que ocurrieron durante las actividades de micro-contenidos mediados por recursos m-learning.

La segunda rejilla de observación se elaboró para registrar acontecimientos y sucesos relacionados con los comportamientos ante la realización de actividades basadas en la colaboración. Lo que se analizó con los datos recabados, fueron características de comportamientos y sucesos que sirvieron para comparar lo observado con las opiniones aportadas en los resultados de la entrevista, el cuestionario y lo que menciona la teoría en el apartado del marco teórico, permitiendo triangular la información para las próximas conclusiones del estudio.

Referente al cuestionario, se realizó la captura de los datos aportados por este instrumento en una matriz de datos (ver apéndice 8 y 9), tomando el ejemplo de Giroux y Tremblay (2004, p. 123) la cual en palabras de los autores permiten sintetizar todos los datos recopilados por el investigador en un cuadro, basados en el manual de codificación de variables (véase apéndice 3), el cual integra también las variables para una extensión del cuestionario llamado instrumento de evaluación de autoconcepto (véase apéndice 5).

Con los resultados del cuestionario, se registraron los códigos de cada respuesta, anidados por columnas que correspondieron a cada una de las variables del manual de codificación. Con dicha información, se obtuvieron porcentajes de cada variable, generando graficas de cada resultado para su interpretación. El análisis subsecuente

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

consistió en triangular la interpretación de los porcentajes de cada grafica con los resultados de la entrevista, la observación y lo que dice la teoría al respecto del desarrollo de competencias matemáticas mediadas con elementos de m-learning a través de actividades de aprendizaje colaborativo que permitieron la elaboración de las próximas conclusiones de la investigación.

Para hacer que estos datos fueran validados y contaran con una confiabilidad de dichos resultados, para hacer lógica la interpretación del significado de tales mediciones obtenidas (Stake, 1999) el análisis consistió en triangular las interpretaciones de los instrumentos generados de la entrevista, la observación y el cuestionario, que dicho autor considera necesario para aumentar el crédito de la interpretación para demostrar lo común de un acierto, permitiendo posteriormente hacer una confrontación con la teoría del capítulo del marco teórico y finalmente forjar la interpretación de los resultados obtenidos y las próximas conclusiones de esta investigación.

En síntesis, la metodología que cobija esta investigación, corresponde al enfoque mixto, siguiendo la línea de investigación con estudio de casos, considerando la perspectiva cuantitativa al utilizar el cuestionario como instrumento de recolección de datos, con el que se obtuvieron porcentajes de cada variable para su interpretación; dentro de la perspectiva cualitativa se utilizó la entrevista y la observación participante, aplicados a las fuentes de la investigación, principalmente con los informantes clave que fueron 15 alumnos de sexto grado de primaria.

Con las interpretaciones realizada a los instrumentos mencionados, fue posible consolidar el análisis de la información que consistió en realizar una triangulación de las

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

interpretaciones de los resultados de los instrumentos de recolección y la confrontación con la base teórica de la investigación para poder aterrizar en las conclusiones que darán respuesta a la pregunta y a la comprobación del supuesto de investigación de la investigación, permitiendo formular las conclusiones del estudio.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Capítulo 4

Resultados obtenidos

En este capítulo, se presentan los resultados que se obtuvieron con la aplicación de los instrumentos seleccionados para tal fin, que fue posible conocer las impresiones y experiencias de los participantes en el manejo de dispositivos móviles para su uso en actividades de aprendizaje siguiendo procesos colaborativos al aplicar la entrevista con la que se apreciaron los primeros encuentros de los alumnos y sus conocimientos sobre su aparato móvil sus características y funcionalidades, sus posturas ante una forma de trabajo en colaboración y la manera de vincular ambos aspectos en el aprendizaje.

De la misma manera, se aprovecharon los resultados arrojados por la encuesta con su modalidad de cuestionario autoadministrado que al final de las dos actividades de enseñanza y aprendizaje de micro-contenidos, ratificaron la postura de los alumnos de la escuela primaria en Zacatecas, triangulando estos resultados con las observaciones participantes en una rejilla de observación que permitió tomar registro de los acontecimientos in situ y el diario del investigador formado por notas y entrevistas abiertas que mostraron circunstancias y hallazgos no contemplados en los indicadores y que fueron relevantes para su análisis en este estudio.

4.1 Presentación de resultados

En este apartado se muestran los resultados arrojados por parte de las fuentes de información en este estudio de casos, contemplando las dimensiones a analizar siendo en

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

primer lugar el uso del dispositivo móvil del celular, en segundo lugar los alumnos participantes en actividades colaborativas, así mismo se mencionan los resultados de cada categoría arrojados por los instrumentos construidos con base en las dimensiones, categorías e indicadores, que llevaron a este estudio mixto a contemplar de manera cualitativa la entrevista, la observación participante y el diario del investigador que llevaron a realizar una interpretación de los resultados de manera categórica en cada indicador de las dimensiones y siguiendo el enfoque cuantitativo, se presentan los resultados que aportó la encuesta en su modalidad de cuestionario autoadministrado, que siguiendo un análisis estadístico, fue posible triangular la información entre las fuentes las dimensiones y estos resultados que se presentan para la interpretación propia de este estudio de casos con enfoque mixto.

4.1.1 Dimensión del m-learning y el dispositivo móvil del celular. En esta dimensión se presentan los resultados a los indicadores que pertenecen a las siguientes categorías:

a. Modalidades de m-learning. Al entrevistar a los participantes en las diferentes cuestiones sobre las modalidades de m-learning, se les realizaron preguntas del concepto traducido en español para su mejor comprensión de la idea categorizando en tres tipos de respuestas donde el 86. 7% manifestó no haber escuchado sobre aprendizaje móvil, el 13.3% pudo relacionar la pregunta con el celular y algunas aplicaciones porque han descargado en sus propios dispositivos diccionarios de

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

palabras y traductores de idiomas que les fueron compartidos por parientes mayores a sus propios dispositivos (véase figura 3).

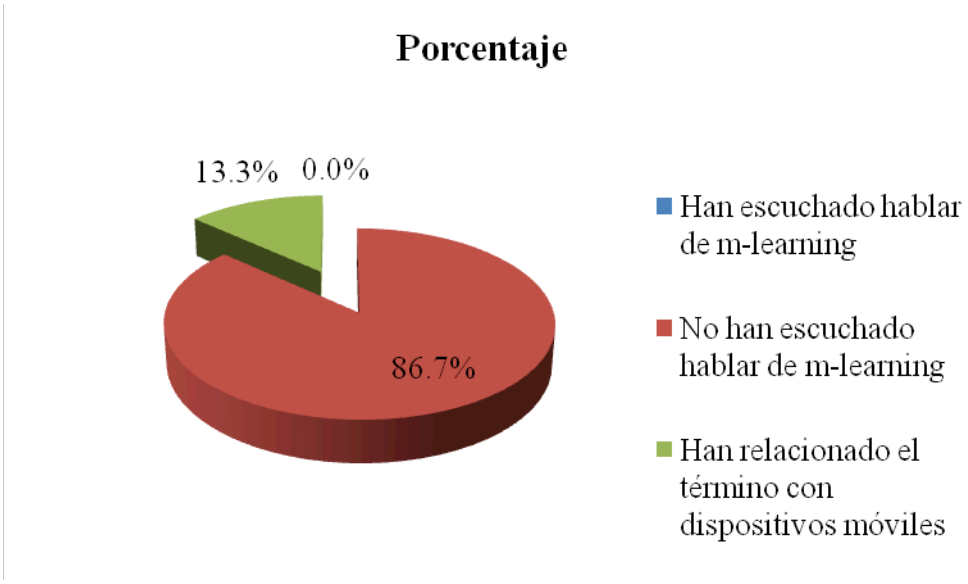

Figura 3. Porcentaje sobre el conocimiento previo de aprendizaje móvil

La cifra aumentó con los resultados del cuestionario después de haber realizado las actividades de micro-contenidos, mostrando que el 73.3% reconocieron el concepto de aprendizaje móvil como una forma de aprender usando dispositivos móviles, el 13.3% lo relacionaron con un aprendizaje que conlleva el uso de tecnología de manera general y otro 13.3% respondieron a la opción abierta de reconocer el concepto como una serie de actividades que se trasmiten al celular y que se puede aprender de una manera más interesante porque pueden recordar con su celular la tarea o trabajo a realizar (véase figura 4).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

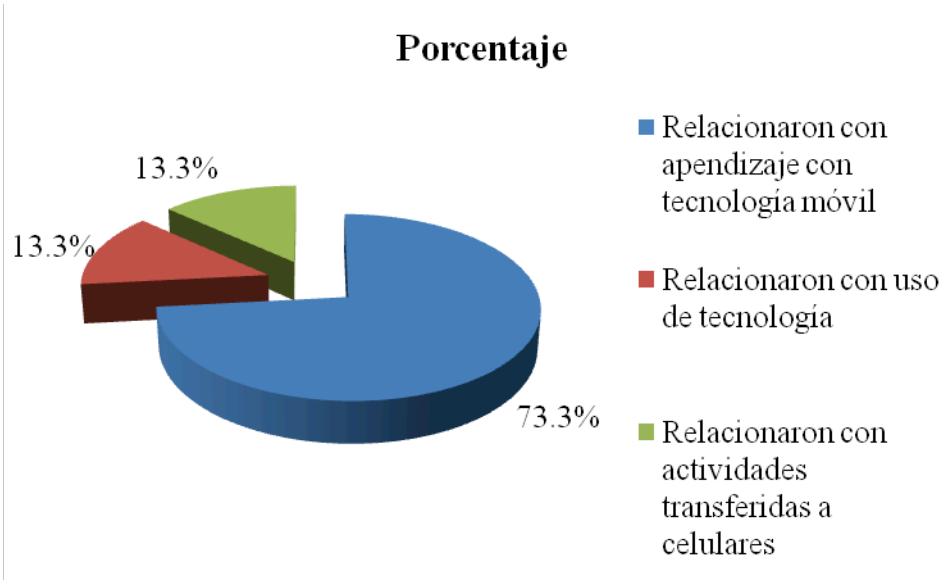

Figura 4. Porcentaje de participantes que identificaron m-learning.

La muestra completa no tuvo conocimiento previo acerca del origen del aprendizaje móvil mediante la aplicación de la entrevista, pero en el cuestionario fue relacionado con el avance de la tecnología de los dispositivos celulares, esto como resultado de cuestionar la primera impresión sobre el concepto. Al preguntarles sobre las ventajas que pudiera tener este tipo de aprendizaje en comparación con el que se lleva a cabo por medio de Internet, el 80% manifestó que para hacer trabajos en esta última forma les conllevaría tener que contar con computadora y con conexión o pagar en un cibercafé, implicándoles inconvenientes económicos para acezar a ello, mientras que el 13.3% le resultó ser más accesible el uso de Internet por que cuentan con el servicio en sus casas y porque ingresan frecuentemente a consultar información para sus tareas cotidianas. Un 6.7% no manifestaron diferencias. (véase figura 5).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

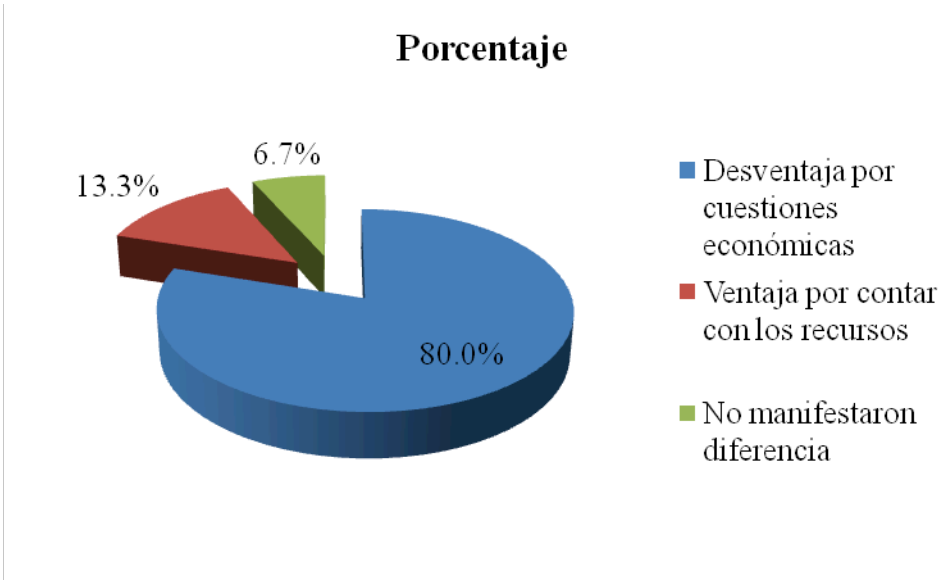

Figura 5. Comparación de los participantes entre m-learning y e-learning.

El porcentaje que no manifestó diferencia, en notas de observación se pudo manifestar posibles razones de no estar relacionados con el concepto o el tema en sí.

b. Tipos de dispositivos móviles en uso. Al cuestionar en la entrevista y en el cuestionario sobre los tipos de dispositivos móviles que pueden ser usados en aprendizaje móvil, 86.7% mencionó principalmente el celular, un 6.7% mencionó el Play Station Portable (PSP) por su conexión WiFi y otro 6.7% se refirió al iPod. (véase figura 6).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

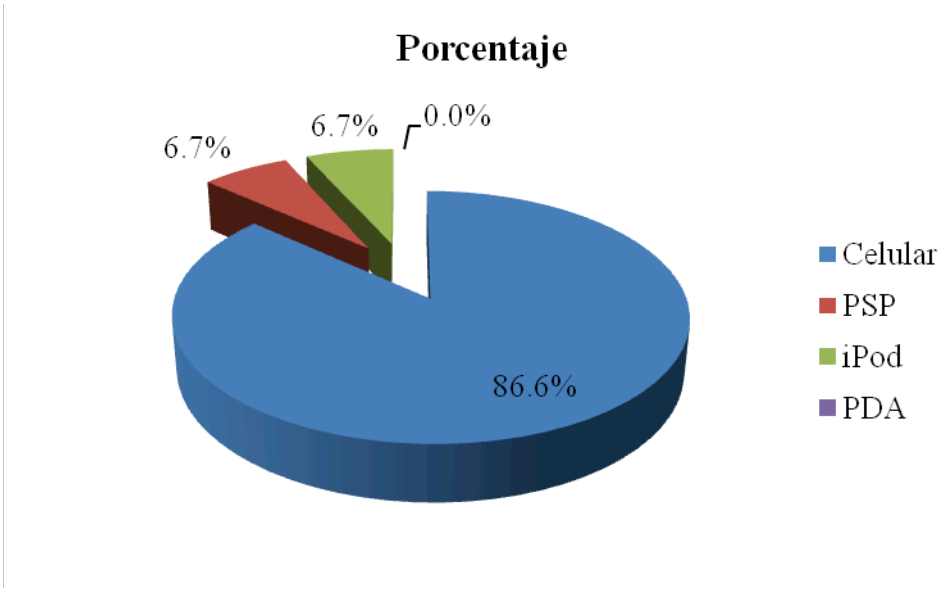

Figura 6. Dispositivos móviles relacionados a m-learning por los participantes.

Sobre las características y formatos que presenta cada dispositivo pudieron mencionar sobre el celular, las aplicaciones de reproducción de audio y video, la transferencia de estos mismos archivos por Bluetooth, la cámara capaz de grabar imágenes y video, la grabadora de voz, las aplicaciones de la calculadora, el convertidor de unidades, los videojuegos, los mensajes de texto y las llamadas telefónicas a otros celulares. Sobre el PSP, aparte de ser videojuego, indicaron que el dispositivo es capaz de tener conexión inalámbrica a Internet.

Al cuestionarles sobre la cantidad y los tipos de dispositivos que poseen el 100% cuenta con celulares que para las actividades se utilizaron 15 de ellos, obteniendo mediante la observación las características de los modelos participantes para contemplar el tipo de requerimientos para el diseño de micro-contenidos. Pues dependiendo de ciertas marcas y modelos que varían con las aplicaciones que utilizan, se percató que algunos modelos no contaban con aplicación de formato Java (ver tabla 10).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Tabla 10

Tipos, modelos y cantidades de celulares para actividades con micro-contenidos.

Tipo de dispositivo	Marca	Modelo	Cuenta con Java	cantidad
Celular	Nokia	5320	SI	9
Celular	Sony Ericcson	W580i	SI	2
Celular	Sony Ericcson	Z310	SI	2
Celular	Pantech	C510	NO	2
				total 15

De ese 100%, el 80% manifestó haber tenido más de tres, el 13.3% ha tenido dos celulares y el 6.6% ha sido su primer celular. De este total manifestaron poder usarlos para las actividades móviles en la escuela (véase figura 7).

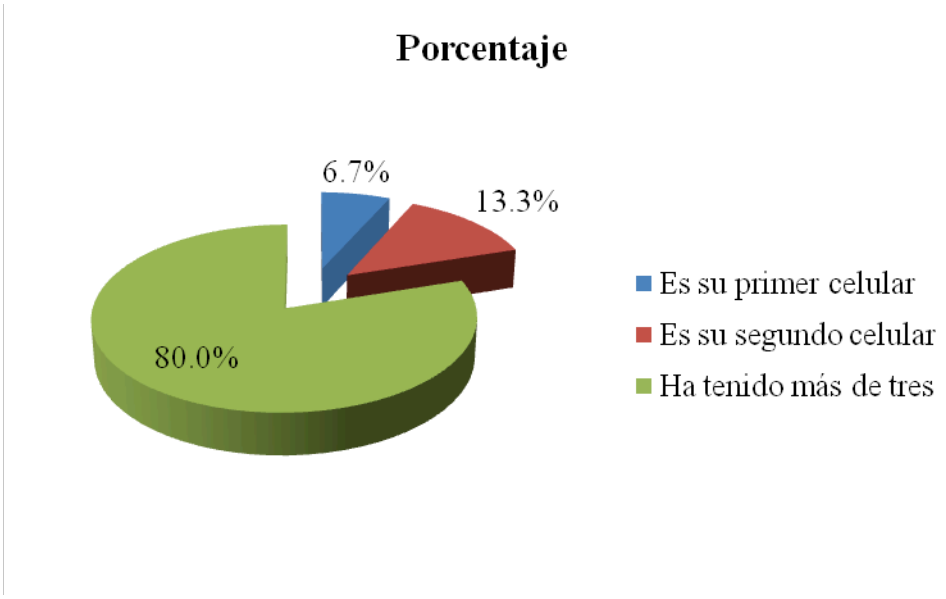

Figura 7. Cantidades de celulares adquiridos por participantes en su haber.

En las observaciones se registraron que efectivamente presentaron en clase el dispositivo para su uso. Un 20% de la muestra dice contar con PSP para trabajar con las actividades, y en las observaciones se pudieron detectar la presencia de sólo el 13.3%.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Sobre el uso del iPod en las observaciones no se detectaron la presencia de este dispositivo.

c. Funciones y aplicaciones del dispositivo móvil. Sobre los usos prácticos que los estudiantes realizan con sus dispositivos, resultaron manifestar que el 26.7%, frecuentemente usa el celular para mandar mensajes de texto a familiares y amigos, las llamadas telefónicas el 20% las dedican sólo para tener comunicación con sus padres al momento de recogerlos a la escuela, el 53.3% utilizan el reproductor de audio y video con mayor frecuencia, siendo este aspecto el más empleado respecto al tipo de aplicaciones de su celular (véase figura 8).

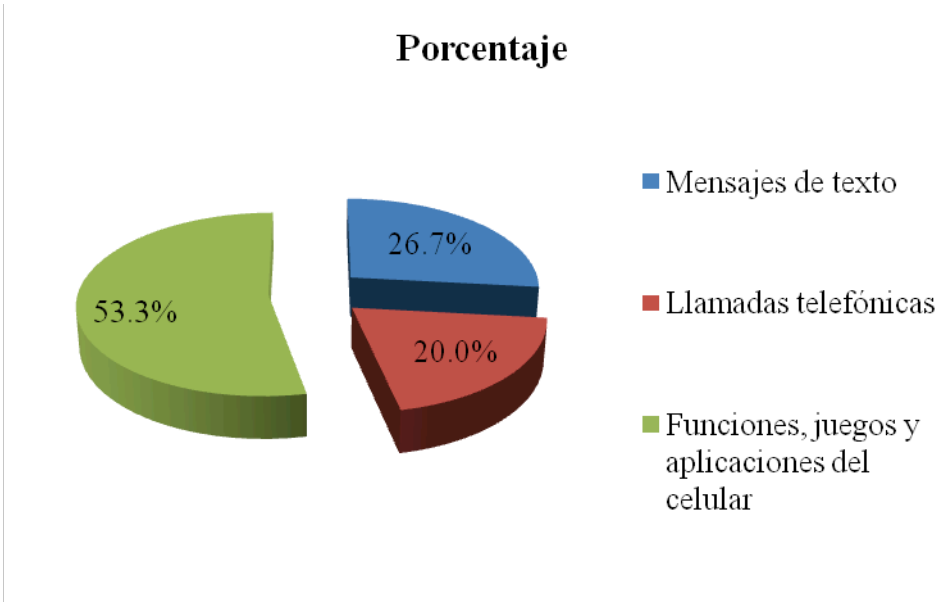

Figura 8. Usos prácticos frecuentes por los participantes.

Sobre el PSP, sólo dos funciones resultaron frecuentes, el uso de videojuegos y la conexión a Internet inalámbrico pero sólo aplicó para quienes poseen dicho dispositivo que de la muestra representan el 13.3%.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

En total se contaron con 15 celulares y 2 PSP's según las observaciones y el diario del investigador.

d. Formas de trasmisión de datos. Al aplicar los instrumentos de la entrevista, el cuestionario y la observación, se detectó que todos los celulares participantes contaban con la capacidad de transferir datos mediante el protocolo de Bluetooth, de esos 15 dispositivos, 11 contaban con transferencia por infrarrojos (véase tabla 11).

Tabla 11

Tipos y modelos de celulares con bluetooth e infrarrojos.

Tipo de dispositivo	Marca	Modelo	Cuenta con bluetooth	Cuenta con infrarrojos	cantidad
Celular	Nokia	5320	SI	SI	9
Celular	Sony Ericcson	W580i	SI	SI	2
Celular	Sony Ericcson	Z310	SI	NO	2
Celular	Pantech	C510	NO	NO	2
					total 15

Mediante la observación, se detectaron las siguientes dificultades para la transferencia de datos a los dispositivos, el primero fue la diversidad de los modelos de celulares, esto implicó al momento de crear los libros digitales en el software *Read Maniac Builder Wizard* (RMBW), un libro con el mismo contenido pero aplicado según a cada modelo de celular, pues 11 de ellos pudieron aceptar el libro digital en su modalidad de libro genérico y 2 celulares fue necesario crear el mismo libro digital específicamente para el modelo indicado, pero sólo 2 celular no fue posible desarrollar el libro por no aparecer en la lista del software para su creación (véase tabla 12).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Tabla 12.

Celulares que reprodujeron libro digital RMBW

Tipo de dispositivo	Marca	Modelo	Pueden reproducir libro digital RMBW	Reproducen audio y video	cantidad
Celular	Nokia	5320	SI	SI	9
Celular	Sony Ericcson	W580i	SI	SI	2
Celular	Sony Ericcson	Z310	SI	SI	2
Celular	Pantech	C510	NO	SI	2
					total 15

Respecto a la capacidad de los celulares para recibir y reproducir videos e imágenes, todos fueron capaces de aceptar los formatos enviados.

Otras implicaciones técnicas requirieron el uso de una computadora con el software instalado para crear los libros digitales y contar con un Bluetooth USB para facilitar la trasmisión desde la PC a cada celular.

e. Otros recursos tecnológicos vinculados al uso de dispositivos móviles. Se observaron que para la entrega de productos de las actividades de micro-contenidos, fue necesario conocer el uso de la computadora y dentro de ella el manejo de procesaros de textos para la entrega del informe de la segunda actividad. Sobre el celular se manifestaron según la observación y el diario del investigador, ciertas dificultades al activar el bluetooth, pues el menú para encontrar la activación de esta aplicación, se encontraban en diferentes secciones o carpetas de los celulares.

4.1.2 Competencias matemáticas. Una de las cuestiones a analizar en este estudio fue conocer las competencias matemáticas que pudieran ser desarrolladas usando el celular mediadas por micro-contenidos, en esta dimensión de la investigación fue

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

posible categorizar los siguientes indicadores que mediante los instrumentos ya mencionados aportaron su respectiva información de las fuentes seleccionadas.

a) Tipos de competencias. Para identificar los tipos de competencias matemáticas a considerar para las actividades, se analizó la literatura que abordara y contemplara aquellas competencias adaptables para tal efecto, se seleccionaron dos por vincular sus características con el uso de dispositivos móviles para poder comunicar información matemática a través de ellos. Las cuales se describen en el siguiente apartado.

b) Las competencias a desarrollar. Seleccionadas por su vinculación con el uso de las tecnologías y el dispositivo del celular fueron *comunicar información matemática y manejar técnicas y recursos tecnológicos.*

Se analizaron las evaluaciones formativas que según Frade (2008) es "la estrategia para evaluar, centrada en el rendimiento, en el proceso mediante el uso de instrumentos que demuestran qué se hace y cómo se hace. Observa el proceso para desarrollar la competencia" (p. 20). Aplicada a los participantes en las actividades realizadas para conocer el nivel de dominio de las dos competencias desarrolladas que desglosan los resultados por los participantes que entregaron los productos.

Primera actividad. Los resultados de la primera actividad mostraron que en promedio 88.8% de los participantes comunicaron la información matemática, resultando que el 11.1% no lograra su cometido por presentar dificultades de trasmisión de archivos por el dispositivo del celular, poco entendimiento de las justificaciones por

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

el ruido ambiental captado por el celular disminuyendo la calidad de sonido del producto a evaluar (véase tabla 13).

Tabla 13

Nivel de dominio logrado en la primera actividad con micro-contenidos.

Materia: Matemáticas		
Competencia: comunicar información matemática		
Competencias transversales: -Manejar técnicas y recursos tecnológicos -Calcular volumen de manera convencional de prismas rectangulares reales.		
Nivel de dominio de las habilidades del pensamiento	Habilidades del pensamiento en cada nivel	Porcentaje logrado
Conocer	Observa los conceptos iniciales de la formulación convencional para obtener el volumen de un prisma rectangular trasmitido en formato de libro digital	86.6%
	Pregunta sobre los aspectos teóricos del concepto	73.3%
Comprender	Entiende la secuencia de las actividades, establece las relaciones que debe hacer con los integrantes del equipo	93.3%
Analizar	Ordena los datos de las medidas, clasifica bases y alturas de la figura, precisa los atributos que ha de calcular.	93.3%
Sintetizar	Realiza adecuadamente los cálculos de los volúmenes, comunica hallazgos de errores al equipo, comunica resultados al profesor mediante la transferencia por bluetooth.	93.3%
Evaluar	Justifica y convence sobre los resultados en la presentación del producto a evaluar en formato de video.	93.3%

Segunda actividad. En esta actividad se muestran los resultados observados y evaluados que en promedio 84.1% del nivel logrado se llevó a cabo en un nivel donde alcanzaron a sintetizar la información y calculado con ciertos errores en los cálculos de porcentajes y en las conversiones de divisas. Respecto a la creación del producto para comunicar información matemática se presentaron dificultades en el tiempo para la trasmisión de libros digitales como aplicación para los celulares (véase tabla 14).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Los productos a entregar como los videos por cada equipo se desarrollaron con mayor estructura que en la actividad anterior, buscaron la manera de disminuir el ruido ambiental captado por el celular.

Tabla 14

Nivel de dominio logrado en la segunda actividad con micro-contenidos.

Materia: Matemáticas		
Competencia: comunicar información matemática		
Competencias transversales: -Manejar técnicas y recursos tecnológicos -Calcular porcentajes. -Realizar adecuadamente conversiones de divisas extranjeras a nacionales.		
Nivel de dominio de las habilidades del pensamiento	Habilidades del pensamiento en cada nivel	Porcentaje logrado
Conocer	Observa los conceptos iniciales de la forma para obtener porcentajes trasmitido en formato de libro digital	93.3
	Observa los conceptos iniciales de la forma para realizar conversiones de divisas de dólares a pesos y viceversa trasmitido en formato de libro digital	93.3
	Pregunta sobre los aspectos teóricos de los conceptos	73.3
Comprender	Entiende la secuencia de las actividades, establece las relaciones que debe hacer con los integrantes del equipo	93.3
Analizar	Ordena los datos que requiere para calcular porcentajes, indaga la información que requiere para localizar productos con descuento, calcula conversiones de divisas.	86.6
Sintetizar	Realiza adecuadamente los cálculos de porcentajes y conversión de divisas, comunica hallazgos de errores al equipo, comunica resultados al profesor mediante la transferencia por bluetooth en formato de video.	93.3
Evaluar	Justifica y convence sobre los resultados en la presentación del producto a evaluar en formato de video.	73.3
	Representa gráficamente los resultados en procesador de textos, justificando los criterios tomados por el equipo	66.6

La observación a estos aspectos, coincidieron con las respuestas a las entrevistas donde se cuestionó el nivel de dominio alcanzado por las actividades en una escala porcentual del promedio que se obtuvo el 86.46%, estableciendo una rúbrica de

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

evaluación final donde el nivel de dominio menor inicia considerando un dominio no logrado si hubiera sido el caso de que resultaran muy deficientes las actividades; incompleto se considera a las actividades que carecieron de la mayoría de los elementos a entregar por los participantes; esperado, si se entregaron los productos de las actividades con un nivel básico de competencias demostradas; finalmente sobresaliente, si el promedio de las competencias desarrolladas llegaron a un nivel de pensamiento crítico (véase tabla 15).

Tabla 15.
Rubro de evaluación de actividades.

Nivel de dominio	Rubro de evaluación de actividades	Promedio de logro general
No logrado	0% a 30%	
Incompleto	31%a 60%	
Esperado	61% a 90%	86.46%
Sobresaliente	91% a 100%	

Se puede decir que se logró que la comunicación de información matemática y el manejo de técnicas y recursos tecnológicos, se ubicaran en un nivel esperado.

4.1.3 Micro-contenidos. En esta categoría se obtuvieron resultados mediante la aplicación de los instrumentos de la observación del investigador y las referencias del marco teórico, para poder estructurar los micro-contenidos que se transmitieron a los estudiantes para la realización de las actividades de aprendizaje en los dos primeros indicadores concernientes a estructura de micro-contenidos y software generador de contenidos soportables en dispositivos móviles; además en el tercer indicador de esta categoría, se complementó con los resultados de las preguntas del cuestionario

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

pertenecientes al indicador formas de divulgación de micro contenidos cuyos resultados se muestran las dificultades presentadas en los momentos de transferencia a los celulares de los alumnos.

a) Estructura de un micro-contenido. Se detectó mediante la observación y los aportes del marco teórico que un micro-contenido aplicado para ser usado como estrategia de enseñanza, habría de componerse por un libro digital creado en el software *Read Maniac Builder Wizard (RMBW),* que concentrara con los conceptos iniciales de cada tema acorde con las competencias matemáticas; un video por parte del profesor, para detallar la tarea producto a entregar con las especificaciones marcadas en el libro digital. Imágenes seleccionadas como elementos de contenido para las actividades; un medio de trasmisión a un dispositivo móvil, en el caso que atañe a este estudio, se optó por el uso del protocolo de bluetooth, por ser un medio de trasmisión existente en todos los dispositivos participantes (véase figura).

*Figura 9.*Vista de un libro digital RMBW.

b) Software generador de micro-contenidos soportables en dispositivos móviles. Se identificaron mediante la observación, que no todos los celulares pudieron reproducir la aplicación del libro digital de RMBW, de los cuales se especifican los modelos de celulares que no funcionaron o presentaron dificultades para cada formato de micro-

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

contenido trasmitido. En especial el modelo Pantech c510 no aceptó archivos por carecer de un programa pre-instalado de fábrica java.

Todos los celulares pudieron realizar grabaciones en video con formato .3gp, imágenes con formatos .jpg y el informe en PC con formato .doc de Microsoft Word 2003. Sin embargo surgieron inconvenientes relacionados con la capacidad de memoria, detectando que los dos modelos Sony Ericcson Z310 participantes, tuvieran que estar eliminando archivos de mayor tamaño para poder recibir los micro-contenidos.

c) *Formas de divulgación de micro-contenidos.* Con la observación participante, la entrevista y el cuestionario, se abordó el indicador de las *formas de divulgación de micro-contenidos*, cuyo proceso de trasmisión según la observación, fue en primera instancia la creación de un archivo cuyo contenido mostrara ya fuera conceptos, indicaciones, ejemplos, recursos visuales y textuales; para ser enviados desde la PC portátil del profesor, mediante un dispositivo de bluetooth acoplado en una conexión de USB.

Dicho programa de instalación llamado BlueSoleil que funge como detector de dispositivos móviles abiertos y cercanos a un radio de 30 metros de distancia aproximadamente, una vez detectado el dispositivo del participante se activa el menú de servicios de bluetooth para visualizar el explorador de carpetas que contiene cada celular (véase figura 10).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

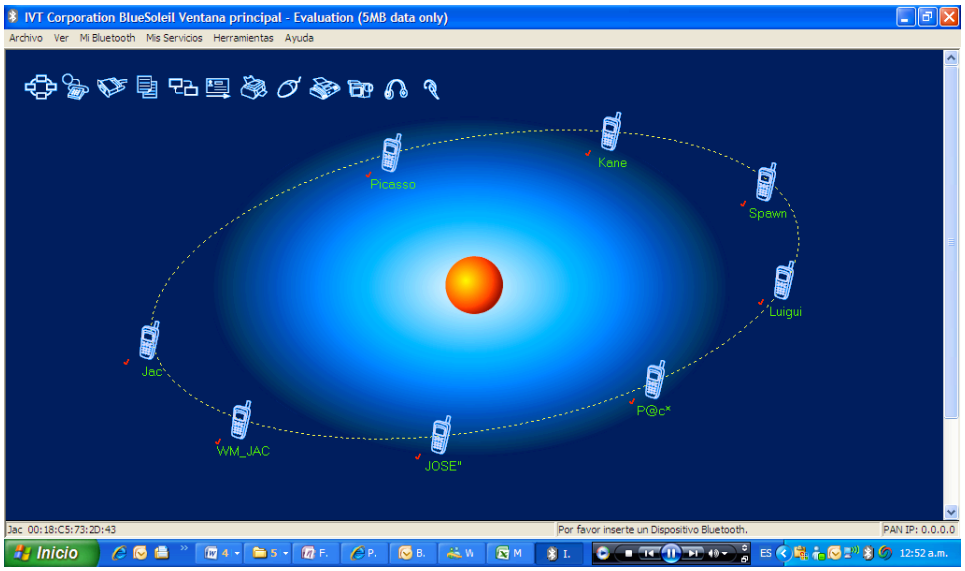

Figura 10. Interfaz de BlueSoleil en la PC.

Una vez abierto el explorador el profesor optó por seleccionar en primer lugar la tarjeta de memoria del celular del alumno, por tener mayor capacidad de almacenaje que lo que tendría la memoria del teléfono. Dentro de la tarjeta de memoria del celular, el profesor hizo en cada uno de los celulares participantes el proceso de copiar el micro-contenido del archivo origen y pegar en la tarjeta de memoria destino.

Así, cada alumno recibió un mensaje en su celular de aceptar SI o NO archivo enviado por PC del profesor, y una vez recibido, cada alumno mediante el menú de exploración del celular abrió cada archivo para visualizarlo según el formato del archivo fuera libro digital, video, imagen o audio.

Relacionado estas observaciones con los resultados obtenidos en el cuestionario, coinciden también con los de la entrevista que el medio de transferencia usado en las actividades fue mediante bluetooth.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

4.1.4 Aprendizaje colaborativo. La última categoría a analizar fue aprendizaje colaborativo que aporto resultados referente a los procesos de participación en actividades en equipo que implicó observar los pros y contras de trabajar en una dinámica de este tipo.

a. Dificultades en la colaboración. Utilizando los instrumentos de la entrevista, el cuestionario, el registro de observación y el diario del investigador, se obtuvo que al preguntar las ventajas de participar en actividades colaborativas, el 66.7% de los entrevistados se manifestaron a favor de trabajar en equipo, el 20% no se sintieron cómodos con la colaboración, según las notas del investigador y las respuestas de la entrevista, se obtuvieron respuestas que mostraron que este porcentaje de participantes realizaron actividades que implicaron conflictos en cuanto a la calidad de su participación en equipo.

El 13.3% dijo que en estas actividades, según los roles de participación, hubo quienes manifestaron que su participación no fue muy destacada por que lo hacían con menor interés que otros compañeros (véase figura 11).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

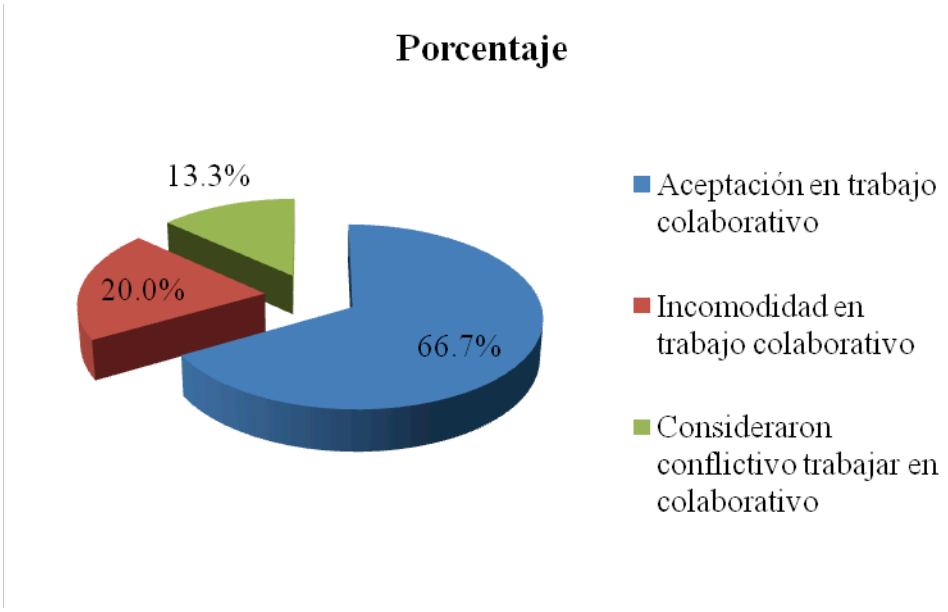

Figura 11. Preferencias en actividades con aprendizaje colaborativo.

Las posturas de preferencia a favor del trabajo colaborativo el 13.3% se manifestaron en contra por diversos motivos que fueron observados debido a el tipo de responsabilidad de roles, conflictos de responsabilidad personal y actitudinal pues a nivel personal el equipo de estos participantes ya tenía conflictos derivados de cierta riña de palabras ocurrida en la resolución del primer trabajo colaborativo.

El porcentaje que opinó sobre la aceptación en esta modalidad de trabajo, manifestó no tener ningún problema en trabajar de manera colaborativa o de manera individual, según las observaciones y la entrevista, por existir un buen nivel de compromiso y dedicación al trabajo escolar y las buenas relaciones personales con sus compañeros de equipo.

Al preguntar sobre las posibles desventajas, según la observación, el diario del investigador y la entrevista, se encontraron posibles causas de que el trabajo

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

colaborativo implicó inconvenientes para su realización. El más frecuente fue que no se identificaron bien los roles y responsabilidades que habría que hacer algunos participantes, al no saber cuáles serían sus responsabilidades, su participación menguó. Otra observación fue que un 13.3% manifestó actitudes de interés bajo en las actividades realizadas, según las entrevistas de este porcentaje, los motivos que manifestaron fue que no congeniaban a manera personal con ciertos compañeros que les fueron asignados por ciertos conflictos del pasado.

Un 33.3% se observó con un interés medio en las actividades considerando que en las notas tomadas para el diario del investigador, los participantes aceptaron las motivaciones e invitaciones a continuar a mejorar la actitud de trabajo y compromiso con su equipo.

El 53.4% no requirió de motivación externa por parte del profesor para realizar las actividades, denotando visiblemente el interés por la colaboración, fomento a la participación y constantes preguntas para mejorar sus producciones de su trabajo (véase figura 12).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

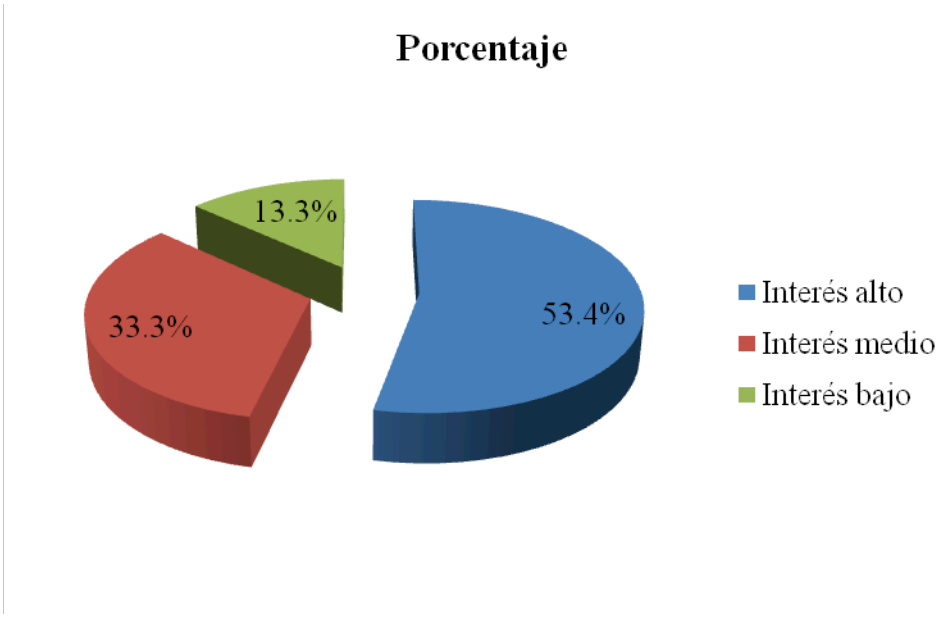

Figura 12. Interés en el trabajo colaborativo.

Considerando que un nivel de interés visto de manera muy subjetiva, puede depender de que el tipo de actividad no presentara actividades que incorpore mayores retos o desafíos según el gusto del alumno, sin embargo las actividades fueron diseñadas para cubrir con cierto contenido temático del currículo para el grado indicado y que de manera flexible se da la oportunidad al docente de elegir la estrategia que a su juicio sea la idónea para ejecutarla en su clase.

b. Evaluación de la interacción colaborativa alumnos-dispositivo móvil. En este indicador se cuestionó el grado de facilidad para manejar el celular en actividades de aprendizaje, considerando el uso de transferencia de datos por bluetooth, resultó que el 6.7% manifestó haber tenido mucha dificultad para manejar de manera óptima esta aplicación en el celular; el 20% manifestó un grado de dificultad en ciertos momentos de las actividades, el 46.7% se refirió como fácil manejo del celular en las actividades,

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

con pocas dificultades que finalmente fueron resueltas con resultados óptimos; el 26.7% demostró y afirmó tener gran facilidad para manejar y utilizar todas las opciones, funciones y aplicaciones del celular en las actividades considerándolo como muy fácil porque sus habilidades y uso continuo les permite manejar el dispositivo con más experiencia (véase figura).

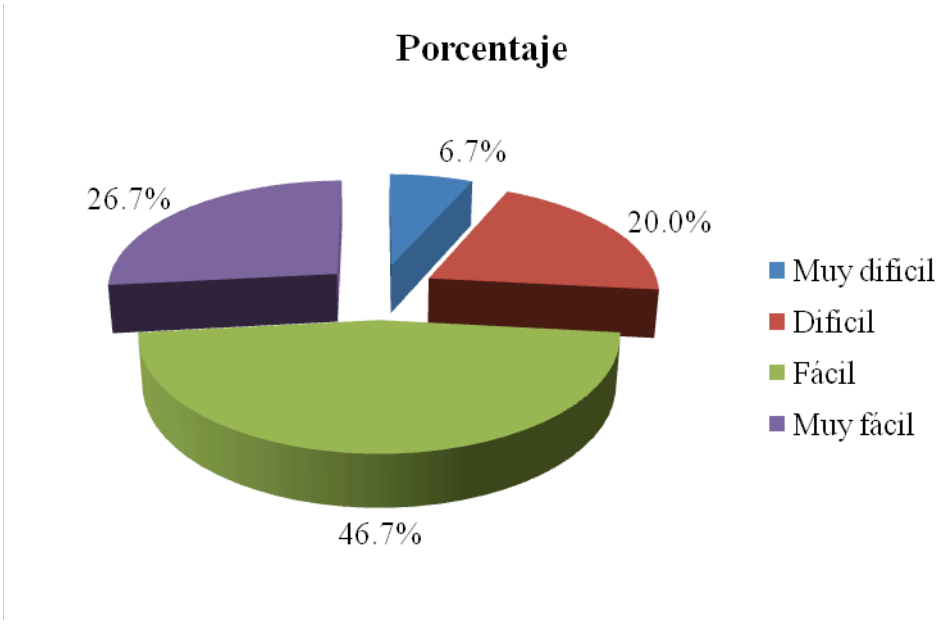

Figura 13. Porcentaje del nivel de facilidad del uso del celular.

Esto también queda vinculado con la siguiente cuestión solicitada a los participantes, relacionada con las habilidades tecnológicas necesarias sobre el uso de las aplicaciones del celular, que pudieron ser vinculadas con alguna forma de mejorar algún aspecto de su ambiente educativo.

Entre las habilidades sugeridas para considerar evaluar sus propias habilidades, se les pregunto su autoconcepto en cada una de las aplicaciones utilizadas en las actividades (véase tabla 16).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Tabla 16

Autoconcepto de habilidades sobe el uso de celular en actividades escolares.

Función o aplicación del celular / Porcentajes	Autoconcepto de habilidades			
	Inexperto	Principiante	Conocedor	Experto
Grabación de video	0%	6.70%	6.70%	86.70%
Reproducción de video	0%	0%	0%	100%
Grabación de voz	0%	0%	6.70%	93.70%
Reproducción de audio	0%	0%	0%	100%
Función de cámara fotográfica	0%	0%	0%	100%
Uso de bluetooth	6.70%	13.30%	6.70%	73.30%
Uso de infrarrojos	6.70%	13.30%	6.70%	73.30%
Mensajería de texto	0%	0%	0%	100%
Mensajería multimedia	40%	20%	20%	0%
Llamada telefónica	0%	0%	0%	100%
Descargas en Internet WAP	73.30%	13.30%	13.30%	0%
Internet WiFi	86.60%	0%	0%	13.30%
Agenda	0%	33.30%	66.70%	0%
Calendario	0%	0%	0%	100%
Notas	0%	0%	0%	100%
Calculadora	0%	0%	80%	20%
Libro Digital	0%	0%	66.70%	33.30%

De acuerdo con la tabla y con los registros del diario del investigador, los porcentajes en el rubro de expertos, se ubicaron en la grabación y reproducción de audio y video, en la función de cámara fotográfica, en el uso de bluetooth e infrarrojos; en la mensajería de texto y es el uso principal del celular es de dominio común sin dificultades de manejo. No tanto la mensajería multimedia que es raramente usada por el costo del mensaje más caro el de texto y cuyo porcentaje se ubica en un nivel de inexperto, así como el uso de descargas en WAP y el manejo de internet WiFi.

Sólo los participantes que tienen PSP pueden tener acceso a Internet WiFi de la escuela, los cuales pueden navegar casi de la misma manera que lo realizan en la PC, la

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

variante que tiene es que carece de teclado, pero con los mismos botones del videojuego portátil pueden y demuestran habilidad de utilizar funciones de escritura y cursor como si lo hicieran con el teclado y el ratón de la PC.

La agenda y calendario son funciones no muy utilizadas, sin embargo no les resulta difícil consultar fechas y establecer recordatorios fechados donde incluyan también notas de celular que pueden entre ciertos tipos de celulares, intercambiar por bluetooth a manera de mensaje de texto a corta distancia, siempre y cuando se encuentren en un radio que detecte señal de interconexión por este medio.

La calculadora como aplicación no les resultó difícil utilizarla, pero a nivel de uso para resolución de problemas implica dificultad para cálculos como porcentajes, exponentes, C, CE, MC, MR, MS, M+, sólo el 20% pudo describir dichas funciones como lo manifestaron diciendo que:

> CE sirve para borrar la última acción que hiciste en la calculadora, es decir, si ingresas 2 y el operando x (por) y decides cambiar a divisor (/), presionas CE y elimina la operación de multiplicación dejándote la libertad de ingresar el nuevo operando. C te sirve para eliminar todo lo que la calculadora tiene en operación, es decir, si vuelves al ejemplo en CE y presionas C en su lugar, eliminarás toda la operación completa, incluso el 2. M+ Ingresa el número que tienes en la pantalla a la memoria de la calculadora y lo suma con lo que ya existe almacenado en ella (si es que ya almacenaste algo previamente) Existe otra tecla con M- , hace la misma operación pero restando. MR Te da el resultado de las adiciones y sustracciones que hiciste con las teclas M+ y M-. MC Borra lo que existe en la memoria de forma definitiva. MS no la conozco.

Estas opiniones les sirvió de utilidad a sus compañeros en equipo para facilitar los cálculos, denotando colaboración y comunicación de información matemática y manejo de técnicas y recursos tecnológicos, competencias desarrolladas en este estudio.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Sobre el uso del libro digital dependiendo si su celular acepta la aplicación, resultó de fácil operación para los alumnos, incluso navegar por el menú de pantalla fue aceptado con ligereza tal como lo hacen con el menú del teléfono.

En síntesis se puede decir que la aplicación de los instrumentos, permitieron realizar la triangulación y confrontación de los resultados para poder analizar el caso en estudio bajo el enfoque mixto, combinando datos estadísticos e interpretaciones cualitativas del investigador para conocer mejor el fenómeno abordado, lo cual permitió descubrir las capacidades que tienen los alumnos en el proceso de la relación dada en actividades de aprendizaje mediadas con micro-contenidos y el uso del celular como herramienta de trabajo que resultó ser de interés alto en cuanto a las novedades tecnológicas a las cuales los participantes utilizan cotidianamente pero llevadas a un nivel de aprendizajes y habilidades competentes para las matemáticas y transversalmente vinculadas a otras asignaturas del programa de estudios.

4.2 Análisis e interpretación de resultados.

En este apartado se presenta el análisis de la información que resultó tomando en cuenta la triangulación de los resultados emanados de los tres instrumentos de recolección de datos, (la entrevista, el cuestionario y la observación) descritos en la metodología, para hacer una confrontación con el marco teórico respecto a los autores que han revelado la manera conocimiento en las áreas específicas en que se fragmenta el estudio.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Que para su análisis e interpretación, este apartado se divide en cuatro categorías. De manera interna se muestran sub-apartados que muestran e identifican cada indicador correspondiente a cada categoría. Cabe mencionar que al confrontar los resultados de los instrumentos utilizados, se encontraron datos similares, de tal manera que al hace la triangulación se detectó que la información presentada y a su vez analizada es confiable y válida.

4.2.1 Categoría de m-learning y el dispositivo móvil del celular. En esta categoría se muestran los hallazgos en los cinco indicadores que la conformaron:

Indicador de Modalidades de m-learning. Se encontró que de la vasta variedad de modalidades que m-learning ha aportado al ambiente educativo, generado del aprendizaje electrónico, esta investigación arroja una variante de m-learning, haciendo posible adaptar una modalidad simple pero efectiva utilizando micro-contenidos trasmitidos de celular a celular, que generó un concepto nuevo sobre formas de aprendizaje en los alumnos.

Dados los resultados arrojados de las entrevistas, mostraron que dicho concepto de m-learning no era conocido o vinculado con actividades de aprendizaje mediante el uso del celular, y que el concepto se amplió luego de la aplicación del cuestionario, encontrando que la mayoría de los participantes reconocieron el concepto de m-learning ligado al uso del celular con las actividades con micro-contenidos y cono una variante del aprendizaje que se lleva a cabo en internet.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Lo cual concuerda con una de las definiciones que mencionan Pinkwart, Hoppe, Milrad, y Perez, (2003) y Quinn (2000, citados por Ramírez, 2007, octubre 1, p. 5) que se refieren al m-learning como "…un descendiente directo del e-learning… y *m-learning* es el *e-learning* que se apoya de dispositivos móviles y transmisión de *wireless*; o simplemente, es cuando el aprendizaje toma lugar con dispositivos móviles". Esto significa que los alumnos de sexto grado pueden ahora identificar el término de m-learning con actividades de aprendizaje mediadas con celulares, sus aplicaciones y micro-contenidos, aportando que m-learning puede extenderse a otros niveles educativos como lo es en este caso la educación básica.

b) Indicador de tipos de dispositivos móviles en uso. Se encontró que el celular es un dispositivo que representa actualmente mayor oportunidad de acceso y adquisición por parte de alumnos de nivel primaria.

Dada la información derivada de los resultados de la observación a los dispositivos móviles en uso por parte de los participantes, así como en la entrevista y el cuestionario, se confirma que el dispositivo más utilizado fue el celular, seguido por el PSP y en menor cantidad el iPod, encontrando que es el celular el dispositivo por preferencia, por economía y por funcionalidad que a alumnos de este nivel educativo les permite integrarse en pequeñas redes sociales a través de la interacción de micro-contenidos (imágenes, videos, libros digitales, audio, notas, mensajes, etc.).

Esto lo confirma Santacruz (2008) refiriéndose a que "Actualmente, la distribución de materiales y servicios incluye PDA's (Palm) y dispositivos inalámbricos

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

(teléfonos móviles). Esta nueva movilidad de la educación se conoce como m-learning" (p. 14).

Esto significa que el celular puede ser considerado como una herramienta de estudio a nivel primaria, y aporta al campo de estudio de la pedagogía y la didáctica de nivel básico, un nicho de oportunidades para integrar este tipo de tecnología a sus adecuaciones de la docencia.

c) Indicador de funciones y aplicaciones del dispositivo móvil. Se encontró que el uso más frecuente para lo que los alumnos de primaria utilizan el celular es para escuchar música, ver y crear videos, jugar con videojuegos y tomar fotografías, más que su uso primario de realizar llamadas o comunicarse mediante mensajes de texto.

Lo cual es mostrado en los instrumentos de recolección de datos que confirman la similitud de resultados cuya mayoría de usuarios toman al celular como un aparato de diversión y entretenimiento, pero que son hábiles para manejar otras funciones como la trasmisión de datos por protocolos vía bluetooth e infrarrojos.

Lo anterior lo confirma Ramírez (2007), al mencionar las características de los dispositivos móviles:

> Un dispositivo móvil es un procesador con memoria que tiene muchas formas de entrada (teclado, pantalla, botones, etc.), también formas de salida (texto, gráficas, pantalla, vibración, audio, cable). Algunos dispositivos móviles ligados al aprendizaje son las laptops, PDA's, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, asistentes personales digitales, reproductores de audio portátil, *iPods*, relojes con conexión, plataforma de juegos, etc.; conectada a Internet, o no necesariamente conectada (cuando cuando ya se han archivado los materiales). (p.5)

Eso significa que las funcionalidades internas de un celular, pueden ser de mucha utilidad, dentro del ambiente de la docencia, puesto que la gran mayoría de estos

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

elementos, permite centrar la atención del alumno a su vez que construye sus conocimientos mediante la manipulación de herramientas de su completo agrado.

d) *Indicador de las formas de trasmisión de datos.* Se encontró que la forma de trasmitir datos preferida por su rapidez y fácil manejo es mediante el protocolo bluetooth, el cual permite la trasmisión de casi cualquier elemento digital y dependiendo del modelo y la capacidad de memoria, son capaces de reproducir gran cantidad de formatos digitales, sin embargo, dada la variedad del los celulares disponibles, se encontraron dificultades para la recepción de datos en algunos celulares participantes, por la poca memoria disponible en ciertos dispositivos.

Esto fue posible de identificar mediante la observación de una minoría de celulares que no pudieron reproducir los libros digitales RMBW, las causas fueron por la antigüedad de los modelos.

Estos recursos también fueron identificados por Ramírez (2008, p. 9) mencionando que "a través de teléfonos celulares, PDA-phones, smartphones, acceso a wap, blackberry, agendas digitales (PDA's), tablet pc, reproductores de audio y video digitales portátiles, e-Books" (Ramírez, 2008, p. 9). Menciona la autora ejemplos de los recursos empleados son posibles de reproducir en dichos dispositivos tales como videos, audios, lecturas, ejercicios interactivos, actividades de colaboración, entre otros.

Esto aporta al ramo de la tecnología móvil un indicador de que la creciente adquisición de celulares requieren de diseñarlos con mayor capacidad de memoria, conectividad universal y funcionalidad al aceptar y ser capaces de reproducir cada vez más nuevos y diversos formatos digitales.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

e) Indicador para otros recursos tecnológicos vinculados al uso de dispositivos móviles. Se encontró que puede ser de gran apoyo para las actividades de m-learning el uso y manejo de la computadora, pues sus habilidades facilitan el manejo de menús y comandos simples como aceptar, cancelar o cerrar aplicaciones, descargar micro-contenidos a su celular utilizando periféricos como el USB, aumentando una funcionalidad más al celular similar a la de una memoria extraíble.

Los resultados confirman que también el uso de los elementos de una computadora son esenciales para mejorar la presentación de productos de las actividades mediadas por m-learning, pues les permite editar videos, imágenes y sonidos con tales fines.

Para corroborar lo anterior, Franchinni (2009, ¶ 3-17), enumeró un plan de cuatro ejes, donde enfatiza una perspectiva para el desafío que representa vincular las funcionalidades que ofrece la computadora y el internet para con el celular, haciendo importante el uso de otras herramientas tecnológicas para el aprendizaje de alumnos y maestros.

Esto aporta a las instituciones educativas de básica, la oportunidad de considerar la adquisición de ordenadores para ampliar las funcionalidades con las que ya cuentan sus alumnos y potenciar su uso a beneficio de los aprendizaje de ellos.

4.2.2 Categoría de competencias matemáticas. Para la creación de micro-contenidos, fue necesario delimitar aquellas competencias matemáticas que habrían de ser consideradas para el desarrollo de habilidades y conocimientos de algunos contenidos de aprendizaje del currículo del plan de estudios, se derivan en este apartado dos indicadores tipos de competencias matemáticas y competencias a desarrollar. Sin

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

embargo, dadas las similitudes y la correspondencia entre ambos indicadores, se concatenan los resultados para encontrar que de un listado de competencias, se pudieron desarrollar *a) comunicar información matemática, y b) manejar técnicas y recursos tecnológicos*.

En esta investigación se pudo encontrar que los alumnos son capaces de comunicar y trasmitir información matemática utilizando su celular mediante los productos entregados alumno-profesor, en las dos actividades de aprendizaje, esto permitió descubrir otras herramientas y habilidades que requiere un alumno que adopte el celular en un ambiente de aprendizaje en el nivel escolar en primarias, que fue conocer la forma de conectar su celular a la computadora para poder visualizar y corregir sus productos a entregar, lo cual permitió observar la capacidad de evaluar a sí mismos sus producciones, rectificar los puntos a revisar y volver a realizar nuevos productos para entregar una tarea que cubriera las especificaciones descritas en los recursos de la descripción de la tarea. Demostrando con esto que se pudo alcanzar un dominio de competencias esperado, donde los participantes fueron capaces de desarrollar un sistema propio de pensamiento (Frade, 2007), para la apropiación de los conocimientos de los conceptos manejados en cada actividad.

Aportando al campo de la pedagogía, elementos de gran valor para el desarrollo de competencias que se han considerado para la reforma educativa del 2012 en el sistema educativo nacional.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

4.2.3 Categoría de micro-contenidos. Esta categoría abarcó tres indicadores que muestra las interpretaciones de los resultados relacionados con la estructura de micro-contenidos, software generador de micro-contenidos soportados en dispositivos móviles y formas de divulgación de micro contenidos.

a) Indicador de estructura de micro-contenidos. Se encontró que la estructura de un micro-contenido, depende del tipo de formato para el tipo de dispositivo móvil que sea capaz de recibir, reproducir y transmitir; por mencionar a aquellos que son producidos por el docente o por los alumnos y que tengan la característica de ser compartibles y compatibles como el libro digital RMBW, videos, audios y textos de notas. Esta investigación aporta al terreno del aprendizaje mediado con tecnología, opciones de tomar estos micro-contenidos como una herramienta que favorece a comunicar información concreta para incrementar las competencias de aprendizaje en otros ámbitos ligados o diferentes a las matemáticas. Las formas de trasmisión las menciona Ramírez (2007), describiendo las características de un dispositivo móvil posee para producir, reproducir y trasmitir formatos que constituyen los micro-contenidos, diciendo que:

> Un dispositivo móvil es un procesador con memoria que tiene muchas formas de entrada (teclado, pantalla, botones, etc.), también formas de salida (texto, gráficas, pantalla, vibración, audio, cable). Algunos dispositivos móviles ligados al aprendizaje son las laptops, PDA's, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, asistentes personales digitales, reproductores de audio portátil, *iPods*, relojes con conexión, plataforma de juegos, etc.; conectada a Internet, o no necesariamente conectada (cuando cuando ya se han archivado los materiales). (p.5)

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Por lo que esta investigación aporta al campo de la docencia y la tecnología móvil en educación básica, un cúmulo de oportunidades para tomar en cuenta en la didáctica escolar, donde los micro-contenidos puedan ser tomados como recursos informativos.

b) Software generador de micro-contenidos soportados en dispositivos móviles. Se encontró que de cada micro-contenido elaborado, el que más presentó complicaciones fue el e-book o libro digital, cuya información en cápsulas mostraba a los alumnos pequeñas porciones de información, de tipo organizacional, informativo y reflexivo, dichas complicaciones representaron que algunos participantes, cuyo celular no pudo reproducir éste micro-contenido por razones de antigüedad del modelo y de las funcionalidades que presenta. Sin embargo representa una tendencia de la población a inclinarse por este tipo de formato para acudir a la información de manera práctica en un celular, como lo afirma Igarza (2009). " Los usuarios están migrando de los medios tradicionales hacia los medios digitales, interactivos, y en línea, especialmente a los que ofrecen acceso a redes sociales y a contenidos audiovisuales y participativos". La aportación que se hace al campo de la programación es un pinto de investigación para crear programas amigables con personas que desconocen lenguaje de programación, haciendo una interfaz más simple para los usuarios que manejen la computadora y recursos de m-learning.

c) Formas de divulgación de micro contenidos. Se encontró que la forma más accesible de trasmisión de datos de celular a celular, el mediante el protocolo de bluetooth. Lo muestran los resultados de los instrumentos, que mencionan la preferencia del bluetooth dejando de lado la mensajería multimedia o de texto, por el costo que

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

representa, además del mismo puerto infrarrojo cuya limitante de espacio y tiempo es dejado de lado por el bluetooth, cuya interfaz es amigable y sencilla de manejar para los usuarios de primaria. No se utilizaron celulares cuya tecnología 3G favoreciera el trasmitir datos por medio de la red inalámbrica de la institución, su costo aún no es accesible por los alumnos de básica, pero menciona García (2004), que aquellos con "mayor anchura de banda, que ofrecen un mejor acceso a Internet (tecnología GPRS-General Packet Radio Service- o segunda generación de telefonía móvil)". (p.1), por lo que no se pudo constatar porque no hubo celulares participantes de esta categoría. Este estudio aporta al ámbito de las tecnologías móviles un dato para considerar, que la población cada vez más está haciendo uso de recursos inalámbricos, por lo que cada vez más se acercan usuarios como los participantes de este estudio.

4.2.4 Aprendizaje colaborativo. Esta categoría e indicador, muestra los hallazgos referidos al empleo del aprendizaje colaborativo como estrategia de coordinación de los trabajos mediados en m-learning.

Donde se encontró en los instrumentos que sólo se mostró interés por parte de los participantes cuando se utilizaron micro-contenidos y su manipulación en el celular, no siendo la colaboración una forma del agrado del participante, puesto que existieron momentos en los que las actitudes de los alumno no favorecieron el trabajo de grupo, por lo que no resulta una estrategia convincente a este particular grupo de trabajo. Esto contrapone lo que menciona Felder & Brent, 1994, p.). Quien afirma que "Los estudiantes que trabajan solos pueden tender a completar asignaciones o demorar todo,

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

pero cuando saben que otros cuentan con ellos, que a menudo son impulsados a hacer el trabajo de manera oportuna". Siendo notorio en este grupo que otros factores pueden ser la causa de que con dificultad se logre que trabajen solos y de manera colaborativa. Lo que aporta al terreno de la docencia, una característica que profundizar en el conocimiento del aprendizaje colaborativo, sus características detalladas y la constante práctica que habrá de mejorar la actuación y liderazgo del docente.

En este capítulo se revisaron los resultados mostrados en el apartado 4.1 de las categorías indagadas con base en los resultados que arrojaron los instrumentos elegidos en el capítulo 3, que fueron la entrevista, el cuestionario y la observación. Presentando cada categoría e indicadores de manera descriptica enunciando los hallazgos que arrojó la investigación, el resultado de los instrumentos de recolección, lo que dicen los autores de la teoría y el significado que dichos resultados aportan al saber de cada campo de estudio de la categoría e indicador mencionado.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Capítulo 5
Conclusiones y recomendaciones

Este capítulo presenta en cinco apartados, las conclusiones y recomendaciones que de manera descriptiva atienden en el primer apartado a las conclusiones desde la pregunta de investigación, dándole respuesta a las cuatro categorías que conformaron el estudio. En el segundo apartado se mencionan las conclusiones a partir del cumplimiento de los objetivos de investigación. En el tercer apartado se manifiesta lo relacionado con la confirmación del supuesto de investigación de la investigación. En el apartado contiguo se presentan las recomendaciones, sugerencias y posibles pautas para próximos estudios generadas de la investigación. Y finalmente en el quinto apartado se manifiestan los aportes al campo científico del área del conocimiento que esta investigación arrojó.

5.1 Conclusiones desde la pregunta de investigación

Desde la pregunta general de investigación planteada de la siguiente manera,

¿Cómo se relaciona el uso del celular para el desarrollo de competencias matemáticas basadas en micro-contenidos de manera escolarizada con las actividades de aprendizaje colaborativo?

Cuatro dimensiones fueron abordadas para dar respuesta a la pegunta general de investigación; la primera refiriéndose al ambiente de m-learning y el dispositivo móvil del celular, la segunda las competencias matemáticas seleccionadas para su estudio, la tercera menciona los micro-contenidos utilizados y la cuarta concerniente a el aprendizaje colaborativo.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

5.1.1 Primera dimensión; M-learning y el dispositivo móvil del celular. Sobre esta dimensión se observó que el término de m-learning no era conocido por los alumnos, su relación con aspectos de aprendizaje no mostraron un significado que vinculara actividades de enseñanza en un ambiente escolarizado, este término fue conocido a raíz de las actividades de micro-contenidos que se implementaron en el periodo que duró el abordaje de este estudio en el contexto de los alumnos de sexto grado.

Los participantes lograron identificar el significado de m-learning al utilizar el celular con fines de aprendizaje al desarrollar los micro-contenidos. Relacionado dicho término con el uso del celular y actividades de aprendizaje en ambientes que requieren de dar solución a problemas.

El dispositivo utilizado por preferencia de los participantes fue el celular, no por elección, sino porque fue el dispositivo con el que ya contaban. Así como el dominio de sus funciones y características, que permitieron utilizarlas para la resolución de problemas y la practicidad de su uso mediante la comunicación y trasmisión de datos a través del protocolo bluetooth.

Siendo este protocolo de trasmisión de datos, una de las funcionalidades más utilizadas por los alumnos al compartir entre su comunidad de compañeros archivos digitales como melodías en formato mp3, imágenes descargadas de sitios WAP, fotografías y videos tomados por ellos mismos en su cámara integrada en el celular y videos descargados de Internet. Estas habilidades fueron aprovechadas para potenciar su uso en la resolución de problemas, representando favorablemente a las habilidades

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

requeridas para evidenciar los objetivos de los micro-contenidos a los que fueron sujetos de estudio.

También se cumplió con el objetivo de identificar las herramientas tecnológicas necesarias para optimizar el uso del celular, contemplando el uso de periféricos como las diferentes formas de conectar su dispositivo a una computadora; como los cables de conexión USB y el mecanismo de trasmisión vía bluetooth que fueron los únicos medios utilizados y que no requirieron costo para trasmitir datos, a diferencia de datos que fueron enviados por mensaje de texto y multimedia, que representaron costo por mensaje y que dadas las circunstancias económicas no fue posible utilizar este tipo de comunicación, ya que representaba gastar 3.50 pesos por mensaje de texto y cuya capacidad de mensaje se vio limitada a 156 caracteres por envío, resultando muy poca viabilidad por los tamaños de los mensajes enviados.

Otras habilidades necesarias para utilizar otras herramientas fueron los conocimientos sobre como conectar correctamente un cable USB a la computadora, como identificar los menús para abrir el contenido de su celular, identificarlos como disco extraíble, su ubicación en la PC, las diferentes formas de abrir carpetas y archivos, identificar la extensión de los mismos para utilizar la aplicación más adecuada para visualizar determinado archivo, también la manera de cómo almacenar nuevos archivos en su celular, hasta la forma correcta de extraer de manera segura su celular de la computadora.

5.1.2 Segunda dimensión; competencias matemáticas. Lo correspondiente a la segunda dimensión que abordó las competencias matemáticas, fueron tomadas en cuenta

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

con la intención de generar micro-contenidos que consideraran hacer de las habilidades propuestas, algo porque lograr que el alumno participante se apropiara del ser competente al utilizar herramientas tecnológicas para desarrollar conocimientos.

Se tomaron en cuenta dos competencias matemáticas para el desarrollo de actividades para su uso y aplicación mediante la herramienta del celular como dispositivo tecnológico y recurso de aprendizaje, en primer lugar la competencia de comunicar información matemática, que en lo subsecuente se identificará como C1 y la segunda, manejar técnicas y recursos tecnológicos que se identificará como C2, para señalar con fines prácticos la presencia de cada competencia en cada elemento mencionado.

Se observó que los participantes lograron utilizar el celular para comunicar información matemática de diversas formas y modos de trasmisión, encontrando que la información pasó por varias modalidades, iniciando en una etapa de recepción C2, esto se refiere a que los participantes se apropiaron de un mecanismo para recibir la información de los proyectos a realizar, para ello se observó que fueron capaces de realizar las siguientes acciones:

Identificar menús internos de cada celular, para activar y permitir ser visible por medio del protocolo de bluetooth, desarrollando la habilidad de activar su dispositivo que serviría al docente enviarles la información inicial sobre el proyecto a realizar, las pistas a seguir, las imágenes a tratar y las formas de presentar sus resultados C2.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Identificar botones de aceptar o cancelar una transferencia de datos a su celular; con esta habilidad, reconocieron la importancia de utilizar adecuadamente los botones para almacenar los datos recibidos C2.

Otra etapa fue la del tratamiento de la información, los alumnos al recibir en sus dispositivos móviles las tareas asignadas, generaron sus propios mecanismos de organización y maneras de resolución de problemas, permitiendo identificar contenidos de aprendizaje que requirieron emplear funciones integradas a sus celulares, como las calculadoras, los reproductores de audio y video, los convertidores de unidades de medición. Esto permitió que los resultados obtenidos de las actividades, pudieran compartir entre compañeros de equipo para su revisión (C1 y C2), dando lugar a poder comentar las posibles maneras de entregar el producto del proyecto. Aunado a ello se manifestó el uso constante de trasmisión de datos por vía buetooth, de celular a celular y de celular a computadora (C2).

Una última etapa identificada como la trasmisión de entrega de los productos de cada equipo, encontrando que la forma más utilizada por elección de los alumnos fue la creación de un video capturado en el celular y entregada por medio de una trasmisión vía bluetooth al receptor del docente y cuyos productos mostraron baja calidad de grabación, pues un inconveniente es que los mismos celulares capturaron además de las voces de los participantes, los sonidos ambientales haciendo algunas veces imperceptibles los resultados de cada equipo.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Sin embargo, fue observable que los alumnos adoptaron el uso del celular como una forma diferente de confirmar un aprendizaje matemático con un uso práctico y a la vez de su centro de interés.

De esta manera las dos competencias mencionadas se desarrollaron de manera favorable en alumnos de sexto grado, vincularon herramientas tecnológicas y consiguieron trasmitir conocimientos matemáticos entre maestro-alumno, alumno-alumno y alumno; y alumno- maestro.

5.1.3 Tercera dimensión; uso de micro-contenidos. Hacer referencia de micro-contenidos que fueron utilizados para la investigación entre la adopción del celular en actividades de aprendizaje en alumnos de sexto grado, es mencionar la forma en que los contenidos de aprendizaje son posibles de trasmitir para su conocimiento de los alumnos de una manera no común o tradicional.

Se encontraron ventajas y aspectos desfavorables al hacer llegar la información contenida de los micro-contenidos a cada dispositivo celular, entre las ventajas se pudo identificar un alto interés y concentración en las actividades propuestas en la información de los micro-contenidos, estos fueron elaborados en pequeñas capsulas trasmitidas vía bluetooth a cada participante, los cuales desarrollaron favorablemente los objetivos de cada actividad, mostrando que es posible la adopción de estos recursos como herramienta de aprendizaje ante los adelantos tecnológicos del siglo XXI.

Otra ventaja fue observable al visualizar alumnos que fueron más allá de los objetivos propuestos, existiendo participantes que lograron adquirir por su cuenta nuevas funcionalidades y aplicaciones que puede ofrecer un celular para su aprendizaje, como

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

mapas digitales, enciclopedias y diccionarios en su celular, que pueden ser de utilidad para expandir y ampliar sus habilidades de indagación de recursos e información para otras materias ligadas a las matemáticas, esto conocido como aprendizaje transversal, incrementando de esta manera las competencias para el desarrollo de habilidades y conocimientos.

Algunas incidencias de consideración detectadas consistieron en que varios formatos conformaron los micro-contenidos, como los libros digitales, los videos y las imágenes reproducibles de manera genérica en la mayoría de los celulares participantes, existieron dificultades para que cada dispositivo pudiera recibir los datos de dichos micro-contenidos.

En primera instancia, la diferencia de dispositivos con diferentes aplicaciones no permitieron la óptima instalación del libro digital; estos factores fueron:

Las diferentes capacidades de almacenamiento; la capacidad representada en Mega Bites en ciertos celulares era muy poca.

Celulares que no contaban de fábrica con las aplicaciones compatibles con Java®, la cual permite visualizar y manipular comandos y menús de exploración en un libro digital.

Los videos; a pesar de que todos los celulares fueron capaces de reproducirlos, el espacio de memoria reducido, hacía que al trasmitir dichos videos, los mismos celulares no hacían exitosa la transferencia de los mismos, haciendo al participante borrar de sus dispositivos elementos personales como melodías o fotografías almacenadas, haciendo todo un proceso de depuración de archivos.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

El tiempo; estos inconvenientes implicaron una pérdida valiosa para cada equipo en las actividades de los micro contenidos. Haciendo que los productos fueran entregados fuera del espacio dedicado a la aplicación de micro-contenidos.

5.1.4 Cuarta dimensión: aprendizaje colaborativo. El aprendizaje colaborativo como forma de resolver problemas ante un proyecto, fue una estrategia para promover valores y actitudes para la vida, su implementación con alumnos de sexto grado, quienes acostumbrados a un modelo tradicional y con un rol de alumnos receptivos, fue en un inicio complejo comprender la dinámica de responsabilidad de cada integrante de cada equipo.

Resultó no ser del agrado de los alumnos el tener que tomar roles donde la equidad en la responsabilidad en el trabajo fue diversa, la apatía a las actividades fue presente en elementos de cada equipo, mientras que otros tomaron iniciativas de liderazgo y cumplimiento.

La estructura de la dinámica de grupos, se conforma de roles que cada integrante debe realizar para los fines estratégicos del desarrollo de actividades en un proyecto, cada rol permite aportar una función específica de cada elemento, sin embargo algunos roles resultaron no ser funcionales o bien, menos importantes desde la percepción del participante, pues consideraron darle mayor importancia al rol que jugó el poseedor del dispositivo celular, por ser el de mayor interés.

Algunos inconvenientes presentes en las actividades fueron varias actitudes que mermaron el desarrollo cabal de las mismas, la carencia de algunos valores como el

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

respeto, la responsabilidad, jugaron un papel determinante en las entregas de productos bajo la modalidad de colaboración.

En algunos equipos, la colaboración no funcionó a causa de las anteriores circunstancias, entregando productos con baja calidad, sin embargo, se obtuvieron resultados que hacen palpable el desarrollo de competencias matemáticas, como la comunicación de información matemática y el manejo de técnicas y uso de tecnologías de la información que fueron las dos competencias consideradas para este estudio.

Estas competencias, vinculadas con el aprendizaje colaborativo, es posible entre alumnos de sexto grado, la comunicación de información matemática, generar, transmitir y recibir dicha información utilizando un celular con características de transmisión como el bluetooth, infrarrojos y vía cable USB. A la vez que su contenido matemático sintetiza la información básica que el alumno necesita para la resolución de problemas reales o simulados.

En síntesis, los hallazgos encontrados en las cuatro categorías fueron:

El término de m-learning fue conocido e identificado por los participantes a raíz del desarrollo de actividades mediados con la modalidad m-learning, creando un nuevo concepto de aprendizaje para los alumnos.

El dispositivo móvil mayormente utilizado por factores económicos y disponibles fue el celular.

La vía de trasmisión de datos más utilizada por los alumnos fue el protocolo bluetooth.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Otras herramientas tecnológicas necesarias fueron la conexión por cable USB a computadoras. Que permitieron editar sus productos.

La competencia de comunicar información matemática es desarrollada con buen nivel de habilidad por los participantes por medio de formatos que sus celulares fueron capaces de crear, reproducir y transmitir. Con esto se cumple a la par con la segunda competencia de transmitir información por medio de herramientas tecnológicas de celular a celular con compañeros y profesor.

Los micro-contenidos generados por capacidad de celulares fueron en formato de audio, video, imágenes, y libro digital.

El aprendizaje colaborativo es posible si los roles de elementos de equipos son bien establecidos y equitativamente distribuidos con niveles de responsabilidad e interés en las actividades a realizar, de lo contario el interés es mermado.

5.2 Sobre los objetivos de la investigación

El objetivo de la investigación fue analizar la relación que se da cuando se usa el celular con recursos de m-learning para desarrollar competencias matemáticas con las actividades de aprendizaje individual y colaborativo, en un curso de sexto año de primaria, con el fin de identificar las correlaciones positivas que apoyan el aprendizaje.

En tal sentido se puede afirmar que se cumplió con el objetivo principal de la investigación, puesto que a través de las respuestas a la pregunta de investigación y a las dimensiones abarcadas, en párrafos anteriores, se conocieron las relaciones entre el uso del celular con los recursos de m-learning en el desarrollo de aprendizajes colaborativos,

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

primeramente con las producciones de los grupos participantes y luego con la información individual, para luego hacer la suma categórica del panorama de la muestra estudiada.

De la misma manera se cumplió con los cinco objetivos específicos, que consistieron en:

Encontrar la relación del uso del celular para el apoyo al alumno en la resolución de problemas reales en un contexto cotidiano como resultado del aprendizaje basado en competencias. Para determinar el alcance del uso del celular como apoyo en la resolución de problemas, empleando las funcionalidades que éste posee y que fuese un recurso benéfico para facilitar aprendizajes competentes en el sexto grado.

Determinar si las actividades de micro-contenidos de manera colaborativa pueden ser desarrolladas por los alumnos de sexto grado para iniciar, desarrollar y culminar dichas actividades. Para identificar el grado de dificultad que representa realizar actividades cuya información fuera trasmitida en pequeños contenidos que facilitara el inicio, desarrollo y cierre de las actividades.

Descubrir las desventajas que resultan al efectuar micro-contenidos mediados por el uso de celular con alumnos de sexto grado de primara para contextos dentro y fuera del aula. Para revelar aquellas ventajas que el alumno puede tomar como un aprendizaje permanente y fuese igualmente utilizado en contextos dentro y fuera del entorno escolar.

Localizar las complicaciones que pueden surgir para desarrollar actividades colaborativas en la modalidad de m-learning con alumnos de sexto grado. Para identificar las dificultades que representan las actividades en colaboración de equipos, su

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

aceptación, adaptación y empleo, como forma de resolver favorablemente problemas planteados.

Identificar conocimientos requeridos sobre tecnología necesarios para que los alumnos de sexto grado de primaria puedan incrementar la funcionalidad del uso del celular en su aprendizaje funcional y competente en la vida real. Para detectar diferentes habilidades y conocimientos que sin importantes para el manejo de tecnología vinculados con las posibles conexiones que puede contar un celular en beneficio de los aprendizajes de los alumnos.

Para alcanzar estos objetivos, el investigador se auxilió de la metodología con el enfoque mixto bajo la línea de investigación de estudio de casos con las perspectivas cualitativa y cuantitativa. Y de las técnicas de investigación usadas en este estudio (cuestionario, entrevista, observación participante), mediante las cuales se fue obteniendo información, registrando coincidencias, comparando los resultados y determinando la influencia de la información de los recursos de m-learning en el desarrollo de cada producto de las actividades mediadas por los micro-contenidos en cada uno de los integrantes.

Dicha información permitió conocer las características del proceso de relación entre el celular, los recursos m-learning con el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en competencias.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

5.3 Sobre el supuesto de investigación

Al respecto del supuesto de investigación de investigación, se cumple aceptando el hecho de que los alumnos de sexto grado del nivel primaria son capaces de desarrollar competencias matemáticas; de las cuales se seleccionaron dos competencias que permitieron observar la capacidad de analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas e información matemática y manejo de tecnologías; al tiempo que se plantearon, formularon, resolvieron e interpretaron tareas basadas en micro-contenidos con el uso del teléfono celular.

Sin embargo el aspecto de las actividades de aprendizaje colaborativo, sigue siendo una estrategia que presentó cierta dificultad para su aceptación por parte de los participantes, pues predominó la preferencia por las actividades individuales, denotando la necesidad de implementar mejores roles de participación en cada alumno que conforma un equipo de trabajo.

5.4 Recomendaciones

Al profesor de grupo se sugiere, en el aspecto pedagógico, estructurar roles de participación de los integrantes de equipo que fomenten la participación equitativa en responsabilidades, que cada rol diseñado para los alumnos permita el uso de las tecnologías, el manejo de la información y la interpretación de la información, de manera tal que sea fácilmente compartida y asimilada de una forma concreta, simple y adecuada al nivel escolar.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

En aspectos técnicos; que sean considerados los diversos tipos de celulares con que cuentan sus alumnos, identificando a detalle sus características técnicas como; vías de trasmisión de datos, capacidad de memoria para almacenaje, aplicaciones internas del dispositivo y compatibilidad con el generador de libros digitales, previo a formular micro-contenidos para ser trasmitidos a los dispositivos.

Además de contemplar los accesorios que pueden ser de vital importancia como lo son el bluetooth instalado en la PC del docente, para que funja en todo momento como la central de trasmisión de micro-contenidos a cada dispositivo, también los periféricos como cables USB para su uso como disco extraíble en una computadora.

A los alumnos participantes se sugiere, tener presente las reglas de participación en equipos, respetando y respondiendo las funciones de los roles establecidos para cada necesidad de proyecto, considerando que cada elemento aporta de manera equitativa información necesaria y valiosa para la concatenación de cada proyecto que conformará el producto final.

Establecer con claridad un plan de trabajo y calendario para respetar los tiempos de entrega de productos.

Hacer más de un intento para presentar productos con la mejor calidad posible, evaluando el producto y hacer cuantas veces sea necesario los procedimientos para que su presentación en video o en texto esté libres de interferencias, faltas de ortografía o de estructura.

Continuar descubriendo las nuevas funcionalidades que puede aportar el celular para la resolución de problemas, aplicaciones y nuevos elementos que pueden ir

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

introduciendo a sus dispositivos, a la vez de ir considerándolos como herramienta para su uso en otras asignaturas de la clase y también para su uso en contextos extraescolares.

Seleccionar y depurar archivos almacenados en su celular que sean de gran importancia, para mantener un espacio suficiente para que las trasmisiones de micro-contenidos puedan ser almacenados en su dispositivo sin complicaciones.

5.5 Aporte al campo científico del área del conocimiento

Las recomendaciones para futuras investigaciones giran en torno a considerar estrategias de aprendizajes que sean adaptables al uso de tecnologías móviles, usadas para ampliar su uso en otras asignaturas de manera transversal, de modo tal que sea más completo la opción de utilizar el celular como herramienta de aprendizaje que promueva mayores conocimientos en otras áreas de estudio, puesto que es posible el que los alumnos pueden analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas e información y desarrollar eficazmente el manejo de tecnologías.

Para otro espacio oportunidad detectada para investigación puede ser indagando dentro del área de la programación de paquetes o software móviles que permita crear aplicaciones para celular con fines específicos, dentro de plataformas como Java, net-beans, movile aplications, entre otros y cada vez más nuevos software con interfaces amigables para personas que no conozcan o que tengan elementos básicos de programación de este tipo de aplicaciones para adecuarlos mediante su creación a los diferentes niveles o asignaturas de educación primaria, pues es un hecho que estos tipos de dispositivos se siguen haciendo cada vez más accesibles en las escuelas y sean tomados como una herramienta con beneficios más que un problema escolar. Puesto que

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

este espacio de programación requiere de mayores conocimientos y dominio sobre esta parte importante de la innovación tecnológica móvil.

Para el área de construcción de micro-contenidos, resultaría interesante generar espacios en redes sociales dedicados a la creación y descarga gratuita de micro-contenidos compatibles a celulares como datos adjuntos en páginas o blogg's de la Internet 2.0. Que apilados u ordenados por asignaturas, permitan crear un cúmulo de objetos disponibles para los docentes que deseen convertir el problema del celular en las escuelas, en un nicho de oportunidad y tomar al celular como una herramienta funcional, concreta y directa a atender y mejorar los aprendizajes de alumnos de educación básica.

En éste capítulo se mostró la discusión de los resultados arrojados en el proceso investigativo, contestando en forma de conclusión a la pregunta general de investigación. Se valoró el alcance de los objetivos y la confirmación de la supuesto de investigación planteada. De acuerdo a ello se ofrecieron recomendaciones y sugerencias a los alumnos participantes y al docente de grupo. Finalizando con las aportaciones que esta investigación ofreció al área de conocimiento del campo de estudio específico de esta investigación.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Referencias

Adell, J. (1997). *Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 7. Recuperado el 28 de febrero de 2009 de http://nti.uji.es/docs/nti/Jordi_Adell_EDUTEC.html

Argudín, Y. (2006). *Educación basada en competencias: nociones y antecedentes*.

Brown, T. (2005). Towards a Model for m-Learning in Africa. *International Journal on ELearning*, 4(3), 299-315. Recuperado el 6 de marzo de ProQuest Education Journals database. (Document ID: 867322561).

Cohen, L. y Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa.* Madrid:LaMuralla.

Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos (1917, mayo 5) Diario Oficial 5 de febrero de 1917; Fe de erratas 6 de febrero de 1917; Actualizada con la reforma al artículo 116 publicada en el DOF el 26 de septiembre de 2008. Recuperado el 3 de febrero de 2009 de http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/cn16.pdf

Cuesta, U. y Méndez, T. (2009). *Adicciones y nuevas tecnologías de la información y comunicación*; Prevención, comunicación y nuevas tecnologías. La Rioja, España:Quintana.

De Anda, M. L. (1997), "El desarrollo de competencias académicas en el bachillerato", en 2o. Foro Académico de Opciones Técnicas, México, UNAM-CCH, pp. 20-29.

De Miguel, M. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el EEES. Madrid: MEC/Universidad de Oviedo. Recuperado el 14 de febrero de 2009 de: http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf

Díaz, J. y Márquez, J. (2009, marzo 7). *Formación del recurso humano: visión tradicional y visión por competencias*. Omnia, 11, 2, p.75-92. Recuperado el 2 de marzo de 2009 de http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?pid=S1315-88562005000200005&script=sci_arttext

Duke, V. C. (2007). Technology and math: The relationship between using computers in the fifth grade and demonstrating math competencies. Ph.D. dissertation, Capella University, United States -- Minnesota. Recuperado el 8 de marzo de 2009, de Dissertations & Theses: Full Text Base de datos ProQuest. (Publicación No. AAT 3278302).

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Ericsson Education (2005, septiembre 9) *M-Learning: The Future of Mobile?* Recuperado el 27 de enero de 2009 de http://learning.ericsson.net/ mlearning2/the_future_of_mobile.shtml

Espinoza, G. (2002). Trabajo en equipos dentro del aula. *Unidad de Medición de la Calidad Educativa, 23*(7). Recuperado el 13 de abril de 2009 de http://www2. minedu.gob.pe/umc/admin/images/menanexos/menanexos_87.pdf

Felder, R. & Brent, R. *Cooperative learning in thecnical courses: Procedures, pitfalls, and payoffs*. National Science Foundation. Division of Undergraduate Education Grant DUE-9354379 (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 377038)

Fernández, J. M. (2005, junio 06) Matriz de competencias, Docente de educación básica, Formación y Desarrollo. Universidad Politécnica Antonio José de Sucre, Vicerrectorado Puerto Ordaz, Venezuela. Revista Iberoamericana de Educación. Artículo36/2. Recuperado el 15 de febrero de 2009, de http://www. rieoei.org/investigacion/939Fernandez.PDF

Frade, L. (2007). Desarrollo de competencias en educación básica: desde preescolar hasta secundaria. Morelia, Mich.: México. Calidad Educativa Constultores.

Franchini, W. (2009) Mobile Learning: más allá de una promesa. *Rearning Review Latinoamérica*, 26. Recuperado el 14 de Febrero de 2009 de http://www. learningreview.com/tecnologias-para-la-capacitacion-y-el-desarrollo/articulos-y-entrevistas/mobile-learning-mas-alla-de-una-promesa-1503-2.html

García, L. (2004, diciembre). Aprendizaje móvil, m-learning. BENED ed. Recuperado el 14 de febrero de 2009 de http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-12-2004.pdf

Gerónimo, G y Trejo, E. (2007). EDUMÓVIL: *Incorporando la tecnología móvil en la educación primaria*. Revista de Investigación Educativa, 10, 1, 63-71. Recuperado el 8 de marzo de 2009, de http://www.utpl.edu.ec/ried/ images/pdfs/eudomovil.pdf

Giroux, S. y Tremblay, G. (2004). *Metodología de las ciencias humanas: La investigación en acción*. México: Fondo de Cultura Económica.

Goetz, J. y LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid:Morata

Gonczi, A. (1996). Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectivas teóricas y prácticas en Australia, en Argüelles, A., *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*, México: Limusa-sep-cnccl-conalep, 265-288.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Guidelines for Developing Mobile Learning. (2003, 1 de julio).The Newsletter of the MOBilearn Project, 2. Recuperado de http://www.mobilearn.org/download/press/Mobilearn%20Newsletter%201.pdf

Guzman, J. (2003). Los claroscuros de la educación basada en competencias (EBC). Recuperado el 13 de febrero de 2009 de la base de datos e-libro ITESM, de http://site.ebrary.com/lib/uvirtualeducacionsp/Doc?id=10109899&ppg=3

Hernández, R, Fernández, C. y Baptista P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

Herrera, J. A., Lozano, F. G. y Ramírez, M. S. (2008). Competencias aplicadas por los alumnos para el uso de dispositivos m-learning. Memorias del XVII Encuentro Internacional de Educación a Distancia. Virtualizar para educar. Guadalajara, Jalisco. Recuperado el 15 de febrero de 2009, de http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/homedoc.htm

Igarza, R. (2009). La cultura que se consume en las pausas. La voz del interior. Recuperado el 15 de septiembre de 2009 de la base de datos Infolatina http://0-site.securities.com.millenium.itesm.mx/doc.html?pc=AR&sv=CORP&doc_id=231593764&auto=1&query=microcontenidos%3A&db=es_1y_d&hlc=es&range=365&sort_by=Date

La Red Martínez, D. (2006). El E-learning como complemento de la enseñanza: aprendizaje tradicional de los sistemas operativos. El Cid, ed. Recuperado el 13 de febrero de 2009 de la base de datos e-libro ITESM, de http://site.ebrary.com/lib/uvirtualeducacionsp/docDetail.action?docID=10121610&p00=e-learning

Llanio, G. (2008). El currículo por competencias: *un tema a debate. Pedagogía Universitaria,* 13, 3. http://www.e-libro.com/top/elibro-uvirtualeducacionsp.html

Mattila, P. & Fordell, T. (2005, octubre). *MOOP- Using m-learning environment in primary schools.* mLearn:4th World conference on mLearning. Conference theme: Mobile technology: The future of learning in your hands. Cape Town, South Africa. Recuperado el 8 de marzo de 2009, de http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Mattila.pdf

McConatha, D., Praul, M. & Lynch, M. J. (2008) Mobile Learning in Higher Education: *An Empirical Assessment of a New Educational Tool*. On line Submission, Turkish Online Journal of Educational Technology TOJET,7, 3. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED ED502236)

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Mejía, A. (2005). *Cómputo móvil.* Recuperado el 14 de febrero de 2009 de la base de datos e-libro ITESM, de http://site.ebrary.com/lib/uvirtualeducacionsp/Doc?id=10098253&ppg=5

M-learning (2008). *How can I use M-learning?* Recuperado el 29 de enero de 2009 de: http://www. m-learning.org/how/how-can-i-use-m-learning-.htm

Muñoz, A. (2009). *Los métodos cuantitativo y cualitativo en la evaluación de impactos en proyectos de inversión social*. Universidad Mariano Gálvez. Recuperado de la base de datos e-libro ITESM el 28 de marzo de 2009 de http://site.ebrary.com/lib/uvirtualeducacionsp/Doc?id=10280747&ppg=42

Pacheco, A. (2008) *Micro-Guías: Actividades de aprendizaje en dispositivos móviles basadas en microcontenidos*. Instituto Tecnológico de Chihuahua. Latin American Conference on Learning Objects.

Plan de estudios 2009. *Educación Básica. Primaria.* Dirección General de Desarrollo Curricular, Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública. Recuperado el 5 de febrero de 2009 de http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/PLAN_2009.pdf

Proyecto Tuning América Latina. (2007) *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina.* Recuperado el 15 de febrero de 2009 de http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com_docman&Itemid=191&task=view_category&catid=22&order=dmdate_published&ascdesc=DESC

Ramírez, M. S. (2008). Inclusión del *mobile learning* en ambientes virtuales de aprendizaje. *Conferencia magistral publicada en las memorias del I Congreso Internacional de Intercambio de Experiencias de Innovación Docente Universitaria*. Salamanca, España. Recuperado el 29 de enero de 2009 de: http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/ci_10.pdf

Ramírez, M.S. (2007) Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza. *Memorias del XVI Encuentro Internacional de Educación a distancia*. Guadalajara, México. Recuperado el 29 de enero de 2009 de http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/ci_06.pdf

Riad, A. M. & El-Ghareeb, H. A (2008) A Service Oriented Architecture to Integrate Mobile Assessment in Learning Management Systems. Online Submission, Turkish Online Journal of Distance Education--TOJDE v9 n2 p200-219 Apr 2008. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED501112)

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Rodríguez, M. J. (2007. p 15). *Estado del e-learning en Galicia: análisis en la universidad y empresa.* España: Fundación Centro Tecnológico de Supercomputación de Galicia. Recuperado el 13 de febrero de 2009 de la base de datos e-libro ITESM, de http://site.ebrary.com/lib/uvirtualeducacionsp/ Doc?id=10169358&ppg=15

Rosman, P. (2008). *M-Learning – as a paradigm of new forms in education Ekonomie a Management,*1, 119-125. Recuperado el 15 de febrero de 2009 de la base de datos ProQuest ABI/INFORM Global database. (Document ID: 1569056991).

Sabino, C. (1992). *El procesamiento de los datos.* Buenos Aires:Panapo.

Saez, J. (2007). Microcontenidos. Recuperado el 15 de septiembre de 2009 de http://eformacion.wordpress.com/2007/11/25/microcontenidos/

Sandin, M. (2003) *Investigación cualitativa en educación; fundamentos y tradiciones*. España: McGraw Hill.

Santacruz, L. P., Delgado, K. y Aedo, I. (2008). Automatización de los procesos para la generación ensamblaje y reutilización de objetos de aprendizaje. Recuperado el 15 de febrero de la base de datos e-libro ITESM. http://site.ebrary. com/lib/uvirtualeducacionsp/ Doc?id=10263979&ppg=35

SEC (2009). Estadística por centro de trabajo. Recuperado el 26 de febrero de 2009 de https://sistemas.seczac.gob.mx/escolar/detalle_estadis.php

Stake, R. E. (1999). Investigación con estudio de casos (2nd. ed.). Madrid, España: Morata.

Stenhouse, L. (1987) *La investigación como base de la enseñanza.* Madrid:Morata.

Taylor, S. y Bogdan, R. (1987). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona:Paidós.

Vélez, A. (1998). *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos en la educación superior*. IV Congresso da Red Iberoamericana de Informática Educativa: Brasilia, Brasil. Recuperado el 13 de abril de 2009 de http://www.c5.cl/ ieinvestiga/actas/ribie98/190M.html

Yi-Shun, W., Ming-Cheng, W. & Hsiu-Yuan W(2009). Investigating the Determinants and Age and Gender Differences in the Acceptance of Mobile Learning. *British Journal of Educational Technology*, 40, 92-118.Recuperado el 6 de marzo de 2009, de http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/ 120173682/HTMLSTART?CRETRY=1&SRETRY=0

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Zeki, S. (2007). An Empirical Analysis Concerning the User Acceptance of E-Learning. " *Journal of American Academy of Business, Cambridge*, 11,1, 132-137. Recuperado el 6 de marzo de ProQuest Education Journals database. (Document ID: 1186428251).

Zorrilla, M. (2002). Diez años después del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica en México: Retos, tensiones y perspectivas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 4* (2). Recuperado el 3 de febrero de 2009 en: http://redie.uabc.mx/vol4no2/contenido-zorrilla.html

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Apéndice 1

CUADRO DE TRIPLE ENTRADA PARA CONSTRUIR INSTRUMENTOS

Pregunta de investigación:

¿Cómo se relaciona el uso del celular para el desarrollo de competencias matemáticas basadas en micro-contenidos de manera escolarizada con las actividades de aprendizaje individual y colaborativo?

Preguntas subordinadas (si las hubiera):

Objetivos del estudio:

General. Analizar la relación que se da cuando se usa el celular con recursos de m-learning para desarrollar competencias matemáticas con las actividades de aprendizaje individual y colaborativo, en un curso de sexto año de primaria, con el fin de identificar las correlaciones positivas que apoyan el aprendizaje.

Específicos.

1. Encontrar la relación del uso del celular para el apoyo al alumno en la resolución de problemas reales en un contexto cotidiano como resultado del aprendizaje basado en competencias.
2. Determinar si las actividades de micro-contenidos de manera colaborativa pueden ser desarrolladas por los alumnos de sexto grado para iniciar, desarrollar y culminar dichas actividades.
3. Descubrir las desventajas que resultan al efectuar micro-contenidos mediados por el uso de celular con alumnos de sexto grado de primara para contextos dentro y fuera del aula.
4. Localizar las complicaciones que pueden surgir para desarrollar actividades colaborativas en la modalidad de m-learning con alumnos de sexto grado.
5. Identificar conocimientos requeridos sobre tecnología necesarios para que los alumnos de sexto grado de primaria puedan incrementar la funcionalidad del uso del celular en su aprendizaje funcional y competente en la vida real.

Supuesto de investigación:

Los alumnos de sexto grado del nivel primaria son capaces de desarrollar competencias matemáticas como analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas al tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan tareas basadas en micro-contenidos de manera escolarizada con actividades de aprendizaje individual y colaborativo mediante el uso del teléfono celular.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Fuentes e Instrumentos / Categorías e indicadores ▪ *Pregunta* ▪ *Pregunta*	Profesor/ investigador		Alumnos			Marco teórico	Fundamento teórico
	Observación	Diario del investigador	Entrevista	Observación	Cuestionario	Análisis de documentos significativos (proceso de formación, programa, recursos móviles, entre otros)	Análisis de documentos ¿En qué página se aborda este constructo y sus indicadores?
1. M-learning y el dispositivo del celular							
A. Modalidades de m-learning							
• ¿Qué es m-learning?			X		X	X	p. 26 -28 definición
• ¿Cuál es el origen de m-learning?			X		X	X	p. 30 origen
• ¿Qué ventajas tiene m-learning en comparación con e-learning?			X		X	X	p. 29 ventajas
B. Tipos de dispositivos móviles en uso							
• ¿Qué tipos de dispositivos móviles se manejan en m-learning?	X	X			X	X	p. 33 tipos
• ¿Qué características tiene el dispositivo móvil?	X	X	X	X	X	X	p. 33-34 características
• ¿Cuáles dispositivos móviles son usados por los participantes?	X	X	X	X	X		
• ¿Qué formatos digitales soportan los dispositivos móviles de los participantes?	X	X			X	X	p. 34-37 formatos
• ¿Cuántos dispositivos móviles están disponibles para desarrollar actividades de manera presencial en el aula?	X	X	X	X	X		

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

C. Funciones y aplicaciones del dispositivo móvil • ¿Qué usos prácticos dan los participantes al dispositivo móvil? • ¿Qué aplicaciones usan frecuentemente los participantes? • ¿Qué aplicaciones son una dificultad para la operación de actividades? • ¿Qué implicaciones técnicas facilitan o merman el desarrollo de las actividades?	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X		
D. Formas de trasmisión de datos • ¿Qué formas de trasmisión de datos soportan los celulares de los participantes? • ¿Cómo se transfieren actividades a los celulares de los participantes? •	X X	X X	X X	X X	X X	X X	P. 39-42 trasmisión de datos
E. Otros recursos tecnológicos vinculados al uso de dispositivos móviles. • ¿Qué otras herramientas tecnológicas emplean los participantes en el desarrollo de actividades? • ¿Qué conocimientos y habilidades son requeridas de los participantes para vincular el uso del celular con las actividades?	X X	X X	X X	X X	X X	X X	p. 43-45
2. Competencias matemáticas **A. Tipos de competencias matemáticas** • ¿Cuáles son las competencias a considerar para la planeación y desarrollo de las actividades? • ¿Cuáles competencias se vinculan con el uso de dispositivos móviles?		X X	X X	X X	X X	X X	p. 46-49 conceptos P. 59- 62 LISTA DE COMPETENCIAS

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

B. Competencias a desarrollar • **¿Cuáles son los niveles de dominio de la competencia** *Comunicar información matemática* **y** *Manejar técnicas y recursos tecnológicos* **que han de ser alcanzados por los participantes en las actividades planeadas?** • **¿Cómo se evalúan competencias matemáticas?**		X X	X	X	X	X X	**p. 50, 63-65 dominios**
3. Micro-contenidos **A. Estructura de micro-contenidos** • **¿Cómo se estructura un micro-contenido?** • **¿Cuáles requerimientos son necesarios para desarrollar un micro-contenido?** • **¿Cuál es el procedimiento a seguir para crear un micro-contenido?** •		X X X				X X X	**P. 76-77 MICRO-CONTENIDOS**
B. Software generador de micro-contenidos soportables en dispositivos móviles • **¿Qué software se requiere para crear micro-contenidos?** • **¿Qué tipo de celulares no soportan micro-contenidos?** • **¿Qué dificultades surgen al adquirir software para el diseñador de micro-contenidos?** • **¿Qué inconvenientes surgen al tratar con software para crear micro-contenidos.**		X X X X				X	
C. Formas de divulgación de micro-contenidos • **¿Cómo se transfieren micro-contenidos a los participantes?** • **¿Qué dificultades resultan al trasmitir datos para las actividades de micro-**	X X	X X	X X	X X	X X	X	P. 70

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

contenidos?							
4. Aprendizaje colaborativo **A. Dificultades en la colaboración** • ¿Qué es aprendizaje colaborativo **pros y contra?** • **¿Qué ventajas se manifiestan en actividades colaborativas?** • **¿Cuáles desventajas se presentan en las actividades colaborativas?** • **¿Cuál es la preferencia por parte de los participantes al desarrollar actividades de manera individual o colaborativa?**	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	**P. 28 VENTAJAS**
B. Evaluación de la interacción colaborativa alumno(s)-dispositivo móvil • **¿Existe facilidad de uso del celular por parte de los participantes?** • **¿Cuáles son las posturas de los participantes en un entorno de educación móvil?** • **¿Cómo califican la relación entre las habilidades tecnológicas de los participantes con aplicaciones educativas?** • **¿Qué conflictos surgen al manejar el celular con actividades educativas?**	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X		

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Apéndice 2

Entrevista a los alumnos de sexto grado de la escuela primaria Salvador Varela Reséndiz t.v.

Estimado alumno de sexto grado de primaria. Permíteme presentarme, mi nombre es Joel Alejandro Cruz Velázquez, estudiante de la Maestría en Tecnología Educativa de la Universidad Virtual. Estoy haciendo mi tesis con la cual podré graduarme en mi posgrado, agradezco tu tiempo y participación al contestar las preguntas a esta entrevista.

El tema de mi estudio es sobre el uso de los celulares como forma de enseñanza y aprendizaje en las competencias matemáticas.

Las respuestas que proporciones serán completamente confidenciales y servirán para dar forma a un apartado muy importante que es el análisis de estos datos.

Gracias por tu tiempo y colaboración

Atentamente:

Mtro. Joel Alejandro Cruz Velázquez

1. ¿Has escuchado hablar del aprendizaje móvil?
2. ¿Qué es lo primero que te viene a la mente al escuchar "aprendizaje móvil"?
3. ¿Cuál crees que ha sido el origen del aprendizaje móvil?
4. ¿Cuáles ventajas crees que tenga el aprendizaje móvil en comparación al aprendizaje por Internet?
5. ¿Cuáles dispositivos móviles crees que se pueden usar mejor para el aprendizaje móvil?
6. ¿Qué características crees que deban tener los dispositivos móviles para ser utilizados en un aprendizaje móvil?
7. ¿Cuántos dispositivos móviles tienes?
8. ¿Cuáles son los dispositivos móviles que podrías usar en algunas actividades de aprendizaje móvil?
9. ¿Qué tipo de objetos o archivos le has insertado a tu dispositivo?
10. ¿Para qué utilizas frecuentemente tu dispositivo móvil?
11. ¿Cuáles funciones de tu dispositivo usas con más frecuencia?
12. ¿Cuáles aplicaciones de tu dispositivo móvil te resultan difíciles de utilizar?
13. ¿De qué manera compartes archivos con tus amigos y compañeros?
14. ¿De qué formas crees que sería más fácil mandarte archivos a tu
15. ¿Qué otras herramientas tecnológicas podrías utilizar con tu dispositivo, para hacer actividades de aprendizaje?
16. ¿Qué habilidades necesitarías para utilizar tu dispositivo móvil en un ambiente de aprendizaje móvil?
17. ¿En qué aspecto de las matemáticas te gustaría mejorar?
18. ¿De esos aspectos ¿cuáles crees que podrías mejorar utilizando tu dispositivo móvil?
19. ¿Cómo consideras el trabajo en equipo en relación a la mejoría de tu aprendizaje?

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

20. ¿Cuál es tu postura sobre: trabajar en equipo es una desventaja en el aprendizaje porque no todos realizan su mayor esfuerzo en sus responsabilidades.
21. ¿Cuál es tu preferencia en la forma de trabajo?
22. ¿Cuáles serían tus razones de elegir entre alguna de las dos modalidades?
23. ¿Qué tan difícil te resulta manejar las funciones que tiene tu celular?
24. ¿Cómo te consideras en el manejo de las siguientes funciones del celular?

Grabación de video	Inexperto
Reproducción de video	Principiante
Grabación de voz	Conocedor
Reproducción de audio	Experto
Función de cámara fotográfica	
Uso de bluetooth	
Uso de infrarrojos	
Mensajería de texto	
Mensajería multimedia	
Llamada telefónica	
Descargas en Internet WAP	
Internet WiFi	
Agenda	
Calendario	
Notas	
Calculadora	
Libro Digital	

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Apéndice 3

Manual de codificación de variables

Nombre de la Variable	Tipo de Variable	Contenido	Escala de medición	Número de pregunta	Valores	Código
Numero de lista	Independiente	Número de lista	Nominal	1	1-27	1-27
Edad	Independiente	Edad	Nominal	2	10 años 11 años 12 años 13 años	1 2 3 4
Genero	Socio-demográfica	¿Cuál es tu género?	Nominal	3	Femenino Masculino	1 2
Modalidades de m-learning 1	Independiente	¿Has escuchado hablar del aprendizaje móvil?	Nominal	4	-Si he escuchado hablar de ello -No he escuchado hablar de ello -Tengo la idea pero no sé que es	1 2 3
Modalidades de m-learning 2	Independiente	¿Qué es lo primero que te viene a la mente al escuchar "aprendizaje móvil"?	Nominal	5	-Aprender moviéndose -Aprender usando dispositivos móviles -Aprender con tecnología -Otro	1 2 3 4
Origen de aprendizaje móvil	Independiente	¿Cuál crees que ha sido el origen del aprendizaje móvil?	Nominal	6	-Que proviene del uso de Internet -Se origina con el avance de la tecnología móvil - Proviene de otros países que usan tecnología avanzada -No tengo idea - Otro	1 2 3 99

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Ventajas de aprendizaje móvil	Independiente	¿Cuáles ventajas crees que tenga el aprendizaje móvil en comparación al aprendizaje por Internet?	Nominal	7	-Que no requiere estar conectado a Internet -Que se puede aprender desde un dispositivo móvil -Que cuesta menos -No conozco las ventajas -Otro	1 2 3 4
Tipos de dispositivos móviles	Independiente	¿Cuáles dispositivos móviles crees que se pueden usar mejor para el aprendizaje móvil?	Nominal	8	- Celular - iPod - PSP - Agendas electrónicas	1 2 3 4
Características d los dispositivos móviles	Independiente	¿Qué características crees que deban tener los dispositivos móviles para ser usados en el aprendizaje móvil?	Nominal	9	-Que tengan conexión a Internet -Que se puedan conectar a las computadoras -Que se puedan trasmitir archivos por bluetooth -No sé qué características se necesiten	1 2 3 4
Dispositivos móviles disponibles 1	Independiente	¿Cuántos dispositivos móviles tienes?	Nominal	10	-No tengo -Tengo 1 -Tengo 2 -Tengo 3 o más	0 1 2 3
Dispositivos móviles disponibles 2	Dependiente	¿Cuáles son los dispositivos móviles que podrías usar en algunas actividades de aprendizaje móvil?	Nominal	11	-Celular -PSP -iPod -Agenda electrónica	1 2 3 4
Aplicaciones utilizadas en los dispositivos móviles	Dependiente	¿Qué tipo de objetos o archivos le has insertado a tu dispositivo?	Nominal	12	-Imágenes -Juegos -Videos -Aplica-ciones	1 2 3 4

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Uso frecuente del dispositivo móvil	Independiente	¿Para qué utilizas frecuentemente tu dispositivo móvil?	Nominal	13	-Para comunicarme -Para escuchar música -Para ver videos e imágenes -Para usar sus aplicaciones (calculadora, juegos, convertidores, etc.) -Otro	1 2 3 4 5
Funciones del dispositivo frecuentemente usadas	Dependiente	¿Cuáles funciones de tu dispositivo usas con más frecuencia?	Nominal	14	-Cámara de video y fotografía -Calcula-dora -Juegos -Bluetooth - Infrarrojos	1 2 3 4 5
Aplicaciones difíciles de usar en el dispositivo móvil	Dependiente	¿Cuáles aplicaciones de tu dispositivo móvil te resultan difíciles de utilizar?	Nominal	15	-El Internet -Compartir mis archivos por bluetooth -Conectar-me a la computa-dora -No tengo dificultad de usarlas	1 2 3 4
Formas de trasmisión de datos	Dependiente	¿De qué manera compartes archivos con tus amigos y compañeros?	Nominal	16	-Por mensaje -Por bluetooth -Por infrarrojo -Por conexión a la PC	1 2 3 4
Trasmisión de datos a los dispositivos móviles	Dependiente	¿De qué formas crees que sería más fácil mandarte archivos a tu dispositivo?	Nominal	17	-Por mensaje -Por bluetooth -Por infrarrojo -Por conexión a la PC	1 2 3 4

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Otras herramientas vinculadas al aprendizaje móvil	Independiente	¿Qué otras herramientas tecnológicas podrías utilizar con tu dispositivo, para hacer actividades de aprendizaje?	Nominal	18	-Ninguna -La computadora -Memorias USB -Reproductores MP3 y MP4	0 1 2 3
Otras habilidades para el manejo de dispositivos móviles	Independiente	¿Qué habilidades necesitarías para utilizar tu dispositivo móvil en un ambiente de aprendizaje móvil?	Nominal	19	-Ninguna -Saber usar sus aplicaciones -Saber trasmitir datos y archivos -Saber computación -Otro	0 1 2 3 4
Competencias matemáticas a desarrollar	Independiente	¿En qué aspecto de las matemáticas te gustaría mejorar?	Nominal	20	-No me gustan las matemáticas -Resolver problemas -Calcular mejor las operaciones -Mejorar el uso de las fracciones -Otro	0 1 2 3 4
Competencias a desarrollar usando el dispositivo móvil	Dependiente	De esos aspectos ¿cuáles crees que podrías mejorar utilizando tu dispositivo móvil?	Nominal	21	-No me serviría para las matemáticas -Resolver problemas -Calcular mejor las operaciones -Mejorar el uso de las fracciones -Otro	0 1 2 3 4

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Precepción del trabajo colaborativo	Independiente	¿Cómo consideras el trabajo en equipo en relación a la mejoría de tu aprendizaje?	Nominal	22	-Trabajar en equipo es la mejor forma de aprender -Algunas veces ayuda a aprender -No siempre es la mejor forma de aprender -Trabajar en equipo limita mi aprendizaje	1 2 3 4
Posturas sobre el trabajo colaborativo	Dependiente	Cuál es tu postura sobre: trabajar en equipo es una desventaja en el aprendizaje porque no todos realizan su mayor esfuerzo en sus responsabilidades.	Nominal	23	-Absoluta mente de acuerdo -De acuerdo -No siempre en acuerdo -En desacuerdo	1 2 3 4
Inclinación sobre el trabajo colaborativo o individual 1	Dependiente	¿Cuál es tu preferencia en la forma de trabajo?	Nominal	24	-Hacer mis trabajos de forma individual -Hacer mis trabajos en equipo -No tengo inconveniente s	1 2 3

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Inclinación sobre el trabajo colaborativo o individual 2	Dependiente	¿Cuáles serían tus razones de elegir entre alguna de las dos modalidades?	Nominal	25	-Prefiero la individual por que yo me hago responsable de entregar mi propio trabajo. -Prefiero en equipo por que los trabajos que se presentan pueden facilitarse con la ayuda de todos los integrantes -Trabajo de la misma manera en equipo como individual	1 2 3
Variables de autoconcepto de habilidades con el celular						
Autoconcepto de habilidades con el celular 1	Dependiente	Grabación de video	Nominal	26	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 2	Dependiente	Reproducción de video	Nominal	27	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 3	Dependiente	Grabación de voz	Nominal	28	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 4	Dependiente	Reproducción de audio	Nominal	29	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 5	Dependiente	Función de cámara fotográfica	Nominal	30	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Autoconcepto de habilidades con el celular 6	Dependiente	Uso de bluetooth	Nominal	31	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 7	Dependiente	Uso de infrarrojos	Nominal	32	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 8	Dependiente	Mensajería de texto	Nominal	33	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 9	Dependiente	Mensajería multimedia	Nominal	34	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 10	Dependiente	Llamada telefónica	Nominal	35	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 11	Dependiente	Descargas en Internet WAP	Nominal	36	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 12	Dependiente	Internet WiFi	Nominal	37	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 13	Dependiente	Agenda	Nominal	38	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 14	Dependiente	Calendario	Nominal	39	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 15	Dependiente	Notas	Nominal	40	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Autoconcepto de habilidades con el celular 16	Dependiente	Calculadora	Nominal	41	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4
Autoconcepto de habilidades con el celular 17		Libro Digital	Nominal	42	Inexperto Principiante Conocedor Experto	1 2 3 4

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Apéndice 4

Cuestionario para alumnos de sexto grado

Estimado alumno (a), mi nombre es Joel Alejandro Cruz Velázquez, estudio en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, estoy haciendo mi tesis para obtener el grado de Maestría, que se trata sobre el uso de los dispositivos celulares en actividades de aprendizaje y trabajo colaborativo, quedaría agradecido si te tomas unos minutos y respondas a las preguntas de este cuestionario.

Los datos obtenidos serán altamente confidenciales y sólo para analizar los resultados para esta investigación.

Gracias por tu participación.

Atte. Mtro. Joel Alejandro Cruz Velázquez

Selecciona la respuesta que consideres representa tu opinión o postura a cada pregunta.

1. Número de lista: ____
2. Edad :____
3. Género: ( ) femenino ( ) masculino
4. ¿Has escuchado hablar del aprendizaje móvil?
   ( ) Si he escuchado hablar de ello
   ( ) No he escuchado hablar de ello
   ( ) Tengo la idea pero no sé que es

5. ¿Qué es lo primero que te viene a la mente al escuchar "aprendizaje móvil"?
   ( ) Aprender moviéndose
   ( ) Aprender usando dispositivos móviles
   ( ) Aprender con tecnología
   ( ) Otro: (especifique) _____

6. ¿Cuál crees que ha sido el origen del aprendizaje móvil?
   ( ) Que proviene del uso de Internet
   ( ) Se origina con el avance de la tecnología móvil
   ( ) Proviene de otros países que usan tecnología avanzada
   ( ) No tengo idea
   ( ) Otro: (especifique)_____
7. ¿Cuáles ventajas crees que tenga el aprendizaje móvil en comparación al aprendizaje por Internet?
   ( ) Que no requiere estar conectado a Internet
   ( ) Que se puede aprender desde un dispositivo móvil
   ( ) Que cuesta menos
   ( ) No conozco las ventajas
   ( ) Otro: (especifique)_____

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

8. ¿Cuál dispositivo móvil crees que se puede usar mejor para el aprendizaje móvil?
   ( ) Celulares
   ( ) iPod
   ( ) PSP
   ( ) Agendas electrónicas

9. ¿Qué características crees que deban tener los dispositivos móviles para ser usados en el aprendizaje móvil?
   ( ) Que tengan conexión a Internet
   ( ) Que se puedan conectar a las computadoras
   ( ) Que se puedan trasmitir archivos por bluetooth
   ( ) No sé qué características se necesiten

10. ¿Cuántos dispositivos móviles tienes?
    ( ) No tengo
    ( ) Tengo 1
    ( ) Tengo 2
    ( ) Tengo 3 o más
    - Si responde a la primera opción, pase a la pregunta 19

11. ¿Cuál es el dispositivo móvil que usaste en las actividades de aprendizaje móvil?
    ( ) Celular
    ( ) PSP
    ( ) iPod
    ( ) Agenda electrónica

12. ¿Qué tipo de objetos o archivos le has insertado mayormente tu dispositivo?
    ( ) Imágenes
    ( ) Juegos
    ( ) Videos
    ( ) Aplicaciones

13. ¿Para qué utilizas frecuentemente tu dispositivo móvil?
    ( ) Para comunicarme
    ( ) Para escuchar música
    ( ) Para ver videos e imágenes
    ( ) Para usar sus aplicaciones (calculadora, juegos, convertidores, etc.)
    ( ) Otro (especifique) _____

14. ¿Cuáles funciones de tu dispositivo usas con más frecuencia?
    ( ) Cámara de video y fotografía
    ( ) Calculadora
    ( ) Juegos
    ( ) Bluetooth
    ( ) Infrarrojos

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

15. ¿Cuáles aplicaciones de tu dispositivo móvil te resultan difíciles de utilizar?
    ( ) El Internet
    ( ) Compartir mis archivos por bluetooth
    ( ) Conectarme a la computadora
    ( ) No tengo dificultad de usarlas

16. ¿De qué manera compartes archivos con tus amigos y compañeros?
    ( ) Por mensaje
    ( ) Por bluetooth
    ( ) Por infrarrojo
    ( ) Por conexión a la PC

17. ¿De qué formas crees que sería más fácil mandarte archivos a tu dispositivo?
    ( ) Por mensaje
    ( ) Por bluetooth
    ( ) Por infrarrojo
    ( ) Por conexión a la PC

18. ¿Qué otras herramientas tecnológicas podrías utilizar con tu dispositivo, para hacer actividades de aprendizaje?
    ( ) Ninguna
    ( ) La computadora
    ( ) Memorias USB
    ( ) Reproductores MP3 y MP4

19. ¿Qué habilidades necesitarías para utilizar tu dispositivo móvil en un ambiente de aprendizaje móvil?
    ( ) Ninguna
    ( ) Saber usar sus aplicaciones
    ( ) Saber trasmitir datos y archivos
    ( ) Saber computación
    ( ) Otro (especifique)_____

20. ¿En qué aspecto de las matemáticas te gustaría mejorar?
    ( ) No me gustan las matemáticas
    ( ) Resolver problemas
    ( ) Calcular mejor las operaciones
    ( ) Mejorar el uso de las fracciones
    ( ) Otro (especifique)_____

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

21. De esos aspectos ¿cuáles crees que podrías mejorar utilizando tu dispositivo móvil?
    ( ) No me serviría para las matemáticas
    ( ) Resolver problemas
    ( ) Calcular mejor las operaciones
    ( ) Mejorar el uso de las fracciones
    ( ) Otro (especifique)_____

22. ¿Cómo consideras el trabajo en equipo en relación a la mejoría de tu aprendizaje?
    ( ) Trabajar en equipo es la mejor forma de aprender
    ( ) Algunas veces ayuda a aprender
    ( ) No siempre es la mejor forma de aprender
    ( ) Trabajar en equipo limita mi aprendizaje

23. Cuál es tu postura sobre: trabajar en equipo es una desventaja en el aprendizaje porque no todos realizan su mayor esfuerzo en sus responsabilidades.
    ( ) Absolutamente de acuerdo
    ( ) De acuerdo
    ( ) No siempre en acuerdo
    ( ) En desacuerdo
24. ¿Cuál es tu preferencia en la forma de trabajo?
    ( ) Hacer mis trabajos de forma individual
    ( ) Hacer mis trabajos en equipo
    ( ) Hacer mis trabajos de ambas maneras
25. ¿Cuáles serían tus razones de elegir entre alguna de las dos modalidades?
    ( ) Prefiero la individual por que yo me hago responsable de entregar mi propio trabajo.

    ( ) Prefiero en equipo por que los trabajos que se presentan pueden facilitarse con la ayuda de todos los integrantes

    ( ) Trabajo de la misma manera en equipo como individual

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Apéndice 5

Instrumento de evaluación de autoconcepto sobre habilidades de los usos de las funciones del celular.

El presente cuestionario ha sido desarrollado con la finalidad de recolectar información sobre el nivel de dominio que tiene en el manejo de funciones y aplicaciones de su celular, que será sujeto a investigación, la información que éste nos proporcione será de suma importancia para éste estudio de investigación.

Instrucciones: Conteste las siguientes preguntas seleccionando la opción que represente su nivel de habilidad en cada paréntesis.

¿Cómo se considera a sí mismo en el uso de las siguientes aplicaciones y funciones que cuenta su celular?

1. Grabación de video
   ( ) Inexperto
   ( ) Principiante
   ( ) Conocedor
   ( ) Experto

2. Reproducción de video
   ( ) Inexperto
   ( ) Principiante
   ( ) Conocedor
   ( ) Experto

3. Grabación de voz
   ( ) Inexperto
   ( ) Principiante
   ( ) Conocedor
   ( ) Experto

4. Reproducción de audio
   ( ) Inexperto
   ( ) Principiante
   ( ) Conocedor
   ( ) Experto

5. Función de cámara fotográfica
   ( ) Inexperto
   ( ) Principiante
   ( ) Conocedor
   ( ) Experto

6. Uso de bluetooth
   ( ) Inexperto
   ( ) Principiante
   ( ) Conocedor
   ( ) Experto

7. Uso de infrarrojos
   ( ) Inexperto
   ( ) Principiante
   ( ) Conocedor
   ( ) Experto

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

8. Mensajería de texto
( ) Inexperto
( ) Principiante
( ) Conocedor
( ) Experto

9. Mensajería multimedia
( ) Inexperto
( ) Principiante
( ) Conocedor
( ) Experto

10. Llamada telefónica
( ) Inexperto
( ) Principiante
( ) Conocedor
( ) Experto

11. Descargas en Internet WAP
( ) Inexperto
( ) Principiante
( ) Conocedor
( ) Experto

12. Internet WiFi
( ) Inexperto
( ) Principiante
( ) Conocedor
( ) Experto

13. Agenda
( ) Inexperto
( ) Principiante
( ) Conocedor
( ) Experto

14. Calendario
( ) Inexperto
( ) Principiante
( ) Conocedor
( ) Experto

15. Notas
( ) Inexperto
( ) Principiante
( ) Conocedor
( ) Experto

16. Calculadora
( ) Inexperto
( ) Principiante
( ) Conocedor
( ) Experto

17. Libro Digital
( ) Inexperto
( ) Principiante
( ) Conocedor
( ) Experto

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Apéndice 6

Rejilla de observación participante a comportamientos en trabajo colaborativo

Objeto de estudio:
Fecha/hora:
Observador:

Participantes
(Identificados por el número de lista)

Comportamientos que observar:
Participa en equipo
Comunica dudas
Aporta ideas
Existe organización

Notas particulares

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Apéndice 7

Rejilla de observación participante a manejo de dispositivos móviles

Nombre del observador:
Fecha:
Lugar de observación:
Inicio de la observación:
Fin de la observación:
Monitor:

Niños observados	Códigos de comportamiento	Observaciones
1	TD. Trasmite datos	
2	RD. Recibe	
3	correctamente datos	
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Notas particulares

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Apéndice 8

Matriz de datos de las variables del cuestionario

	Variables																							
Participantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
Porcentajes																									

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Apéndice 9

Matriz de datos relacionado al autoconcepto sobre habilidades de los usos de las funciones del celular.

	Variables																				
Participantes	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
Porcentajes																					

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.

Currículum Vitae del Investigador

Originario de la comunidad de Loreto en el estado de Zacatecas, Joel Alejandro Cruz Velázquez realizó sus estudios de Licenciatura en Educación Primaria en la Escuela Normal Rural General Matías Ramos Santos de San Marcos, Loreto, Zacatecas. Afiliándose a la Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Zacatecas como docente de grupo. Posteriormente obtuvo el grado de Maestría en Ciencias con especialidad en Sociología Educativa en el Instituto de Ciencias Humanidades y Tecnologías de Guanajuato, en la Ciudad de Irapuato del mismo estado y continuando con los estudios terminados de Doctorado en Pedagogía en la misma institución. Más tarde estudió la Maestría en Tecnología Educativa en la universidad Virtual del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey en la Escuela de Graduados en Educación. Ha tomado cursos sobre aprendizaje basado en competencias en línea en la Universidad Anahuac, Diplomados en Liderazgo, Calidad y Competencias Docentes certificado por el Tecnológico de Monterrey en conjunto con Excelencia Educativa, A. C. y otras asociaciones. Dentro de la línea de la lengua extranjera, culminó estudios de Ingles en Inglés Individual, A. C. participando luego en Seminarios de capacitación para el Intercambio de Docentes México-Estados Unidos, donde participó en 2004 atendiendo alumnos migrantes en la Ciudad de Seattle, WA de ese país. En el ámbito laboral se ha desempeñado durante nueve años como docente de educación primaria en escuelas públicas.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/.