



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGE[®]

Escuela de Graduados en Educación

**UNIVERSIDAD TECVIRTUAL
ESCUELA DE GRADUADOS EN EDUCACIÓN**

**Utilización y Apropiación de las TIC:
Una Estrategia Innovadora para la Equidad y la Pertinencia
Educativa**

Tesis que para obtener el grado de:
**Maestría en Educación con Acentuación en Procesos de Enseñanza y
Aprendizaje**

presenta:
William Mesa Agudelo

Asesor tutor:
Nancy Janett García Vázquez

Asesor titular:
Marcela Georgina Gómez Zermeño

Medellín, Colombia

Septiembre 2012

Índice

Introducción	4
1. Planteamiento del Problema	5
1.1. Antecedentes	5
1.2. Definición del problema de investigación	9
1.2.1. Pregunta de investigación	11
1.2.2. Objetivo general	11
1.2.3. Objetivos específicos	11
1.3. Justificación	12
1.4. Delimitación del estudio	16
1.5. Glosario	17
2. Marco Teórico	20
2.1. Historia y Evolución de las TIC en educación	20
2.1.1. El contexto internacional	20
2.1.2. El contexto nacional: Colombia	22
2.1.3. El contexto local: Medellín	27
2.2. Las TIC y su importancia en el ámbito educativo	28
2.2.1. Conceptualización	28
2.2.2. Las TIC como herramienta cognitiva	30
2.2.3. Importancia de las TIC en la política pública	33
2.2.4. Herramientas Web 2.0 y su importancia en educación	34
2.2.5. Riesgos por uso inapropiado de las TIC	37
2.3. Las TIC: una herramienta para la Equidad y la Pertinencia en la Educación del Siglo XXI	40
2.3.1. La equidad educativa en el contexto de las TIC	41
2.3.2. Pertinencia educativa en el Contexto de las TIC	46
2.3.3. Las TIC en los Ambientes de Aprendizaje	48
2.3.4. Algunas estadísticas e indicadores sobre el uso y apropiación de TIC	49
3. Metodología de la Investigación	56
3.1 Descripción del Método y su Justificación	56
3.2 Selección de la Población y Su Muestra	60
3.3 Descripción de los Instrumentos de Medición	65
3.5 Aspectos Éticos	68
4. Análisis de resultados	71
4.1. Procedimiento para análisis de los datos obtenidos	73
4.2. Discusión de los resultados	79
4.2.1. Las TIC y la motivación hacia el aprendizaje	80

4.2.2. Las TIC y su contribución a la equidad y la pertinencia educativa..	84
4.2.3. Calidad educativa	87
4.2.4. Riesgos de usar las TIC de manera inadecuada en educación	93
4.3. Diseño de una estrategia innovadora como herramienta TIC	96
5. Conclusiones	98
5.1. Resumen de hallazgos obtenidos	98
5.2. Limitaciones que afectaron el estudio	103
5.3. Recomendaciones	104
5.4. Futuras investigaciones en relación al tema	105
5.5. Aspectos de cierre	105
Referencias	107
Apéndices	113
Apéndice A: Formato de entrevista a docentes	113
Apéndice B: Formato de entrevista a estudiantes y padres	115
Apéndice C: Consentimiento informado de participantes	118
Apéndice D: Tabla de incidencias	121
Apéndice E: Formato de observación de campo	124
Apéndice F: Propuesta de estrategia innovadora usando TIC	128

Introducción

La investigación realizada ha tenido fundamentalmente la intención de llevar a cabo una indagación cualitativa acerca de la manera en cómo puede contribuir el diseño y apropiación de ambientes de aprendizaje mediados por el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en la reducción de factores de inequidad y exclusión educativa en tres instituciones educativas oficiales de la ciudad de Medellín, Colombia, y cuyas comunidades educativas fueron objeto de estudio.

La investigación se llevó a cabo en instituciones educativas de las comunas tres, cuatro y ocho de la referida ciudad, y se desarrolló a través de cinco capítulos: el planteamiento del problema, el marco teórico, la metodología, el análisis de los resultados y las conclusiones y recomendaciones para futuros estudios.

Respecto al Planteamiento del Problema, abordado en el capítulo uno, se determinan los antecedentes, los objetivos y se plantea el problema de investigación; de igual forma el marco teórico contemplado en el capítulo dos, explica y argumenta los preceptos conceptuales que rigen el estudio. En el capítulo tres, se describe el enfoque metodológico, el diseño de la investigación, la población objeto de estudio, los instrumentos de medición, además de algunos aspectos éticos.

En el capítulo cuatro, análisis de resultados, se sistematizan los datos obtenidos y se determinan las categorías principales y secundarias de análisis. Finalmente en el capítulo cinco se desarrollan las conclusiones, donde de manera narrativa y argumentativa se describen los hallazgos principales y cómo éstos contribuyen a resolver la pregunta de investigación y los objetivos propuestos.

1. Planteamiento del problema

En esta primera etapa se establecen primeramente los antecedentes del problema, haciendo énfasis en las características que ha tenido el uso de diversas herramientas TIC en la ciudad de Medellín, como recursos educativos para impregnar el desarrollo de ambientes de aprendizaje en algunas instituciones educativas de la ciudad. Seguidamente se realiza una descripción y/o definición del problema de investigación, donde se procura determinar la relación entre calidad de la educación, equidad, pertinencia y uso y apropiación crítica de las TIC en los currículos escolares.

En esta fase del Planteamiento del Problema, además se establece un objetivo general, dos objetivos específicos y la pregunta de investigación, los cuales marcan el derrotero a seguir durante la investigación y fijan el horizonte y meta de ésta. También se establecen las limitaciones y delimitaciones, donde se contextualiza en un marco temporal y espacial, los alcances de la indagación realizada. Finalmente se incluye un glosario de términos, con el cual se ubica al lector en la comprensión de algunos conceptos relevantes en el estudio.

1.1. Antecedentes

Si bien antes del nuevo milenio ya se vislumbraba la aparición de las hoy denominadas sociedades de la información y del conocimiento, las prácticas educativas en las instituciones escolares de la ciudad de Medellín, conservaban un tinte tradicional basado en la transmisión de contenidos, donde el maestro, en la mayoría de casos sin más herramientas que la tiza y el tablero, era quizá el único actor educativo protagónico,

mientras el papel principal del estudiante sólo se limitaba a ser un receptor pasivo de información.

Sin dejar de reconocer la existencia de cierto número de profesionales exitosos, y que son producto de ese sistema educativo tradicional en la ciudad de Medellín, Colombia, tampoco se puede ignorar el gran número de habitantes de esta región condenados al fracaso escolar y a vivir en precarias condiciones de vida, todo a causa de esas prácticas educativas, descontextualizadas, inequitativas y excluyentes que marcaron la época, y las cuales en pleno siglo XXI no se han podido erradicar en su mayoría.

En el año de 1998 se empezaron a dar algunos avances de corte individual en el diseño de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC; algunos docentes, por ejemplo este servidor, comenzaron aisladamente a utilizar software educativo como Modellus, Derive y uno que otro programa de operaciones básicas matemáticas empleando algún lenguaje de programación como visual Basic, Lenguaje C, Matlab, entre otros, pero nada oficial y con el agravante por un lado de no poseer recursos tecnológicos y por el otro la falta de capacitación y desarrollo profesional docente.

Con la llegada del nuevo milenio, el auge de fenómenos a nivel mundial como la globalización y el desarrollo tecnológico propio de las sociedades de la información y el conocimiento, se hace más evidente en la ciudad la necesidad de revisar esos sistemas tradicionales de educación, los cuales día a día se vuelven obsoletos y no pueden dar respuesta a los requerimientos educativos que imponen las nuevas sociedades, tanto a nivel mundial como a nivel local, ya que como se extrae de UNESCO (2008), cada región es una Aldea Planetaria.

Es por allá en el año 2003, que dos programas de la administración municipal y nacional respectivamente, “Masificación de Internet” y “Computadores Para Educar”, comienzan a dotar de ordenadores y conectividad a un buen número de instituciones educativas de la ciudad con el propósito de que éstas pudieran impregnar significativamente los ambientes de aprendizaje, sin embargo, los resultados obtenidos no colmaron las expectativas, pues como dice Lara (2005), un hecho trascendental en educación consiste en considerar que la mera utilización de cualquier recurso tecnológico no garantiza eficacia.

Otro importante antecedente que pretendía reducir la inequidad y ofrecer calidad educativa a la gran mayoría de estudiantes de la ciudad, y que llegó a complementar los programas mencionados, se denominó “Clic Aprendo Mejor”; con éste, aunque se logró en parte una alfabetización digital de un considerable número de docentes, no fue suficiente ante el avance agigantado y veloz, tanto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), como del mismo fenómeno de la globalización.

Un referente obligatorio que antecede esta propuesta de uso y apropiación de las TIC como mediadores cognitivos para la equidad educativa, está contenido en el Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016 (PNDE), que determina tanto la necesidad de garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), como también la necesidad de capacitación y desarrollo profesional de los docentes para poder llevar a cabo ese noble fin (MEN, 2006).

Ese mismo PNDE (2006-2016) consagra como una de sus macro metas, que en las escuelas normales y en las facultades de educación de las universidades colombianas, los programas de formación promoverán la investigación e incluirán el uso de las TIC como

estrategia pedagógica y, además, el 80% de los docentes serán competentes en estrategias interactivas, cooperativas y que integran las TIC para el aprendizaje significativo (MEN, 2006).

Paralelamente con el PNDE, se desarrolla a nivel local el plan de gobierno municipal “Medellín la más Educada”, donde se invierte gran cantidad de recursos en educación y en dotación tecnológica, se aumenta sustancialmente la cobertura y se procura la mejora permanente de la calidad de la educación. Como parte fundamental de este plan, nace y crece a partir del año 2007 en la ciudad, el programa “Medellín Digital”.

“Medellín Digital”, cuyo objetivo principal es acercar la tecnología a los ciudadanos, ofrece además de nuevos recursos computacionales a escuelas y colegios, en asocio con la empresa del estado UNE, un gran avance en conectividad, aquí realmente se evidencia una excelente fortaleza que contribuye a disminuir la brecha de inequidad. El programa también trata de intervenir algunos planteles educativos desde los componentes de contenidos, apropiación y comunicación pública.

Paralelo al programa “Medellín Digital”, la secretaría de Educación de Medellín, ofrece actualmente a los educadores oficiales de la ciudad, la ruta de formación docente en TIC, la cual comprende los cursos de: Primer Clic, Maestro 2.0, DirecTIC para la Gestión, Diseño de Contenidos Educativos Digitales, un Diplomado en Articulación de TIC y el último curso de la ruta se denomina AmbienTIC, éste enfatiza el diseño de ambientes de aprendizaje mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Un referente importante consiste en reconocer que no obstante lo referido en párrafos anteriores, es necesario aceptar que a pesar de los grandes esfuerzos invertidos

en recursos e infraestructura tecnológica para la educación, en la ciudad persiste aún gran número de docentes que se muestran reacios al cambio y otros aunque se han capacitado, todavía no logran el uso y apropiación crítica de este tipo de herramientas, mediante las cuales se podría llegar a la transformación adecuada de los ambientes de aprendizaje, pues como ya se mencionó, las herramientas tecnológicas por sí solas no garantizan eficacia.

Cuando se habla de Uso y Apropiación crítica de las TIC, se hace referencia a poder emplear éstas como verdaderas herramientas de la mente, es decir que con su mediación se contribuya efectivamente a la construcción de esquemas mentales, potenciando de esta forma el desarrollo de habilidades de orden superior como la interpretación, la argumentación, el pensamiento crítico y la toma de decisiones, competencias requeridas para que los ciudadanos puedan enfrentar con éxito fenómenos mundiales como la globalización y las sociedades de la información y el conocimiento.

1.2. Definición del Problema de investigación

El uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en los ambientes de aprendizaje de algunos planteles educativos de la ciudad de Medellín, se presenta como una estrategia innovadora que podría potenciar la Equidad y la Pertinencia Educativa, favoreciendo de manera eficaz e igualitaria las oportunidades de acceso, permanencia, promoción y calidad educativa, lo anterior sin distinción de género, raza, credo, condiciones socio económicas, afinidad política, entre otras.

La equidad educativa, que trasciende más allá de la atención a población con necesidades educativas especiales, se concibe como un derecho inherente a todos los

niños y jóvenes que habitan esta ciudad; la pluralidad de contextos y la diversidad de estudiantes atendidos en las instituciones educativas, se convierten en un gran reto que exige estrategias innovadoras de aprendizaje con las cuales se pretende reducir la brecha de inequidad y exclusión en la ciudad.

Las múltiples y diferentes fuentes de diversidad sitúan a los alumnos en zonas de vulnerabilidad y los hacen proclives a diferentes modalidades de exclusión (Escudero 2005, citado por González, 2008), por tal razón, se presenta un gran desafío para el sistema educativo, tanto en el trabajo en las aulas como en aspectos curriculares y organizativos. Bajo esta consideración, la utilización y apropiación crítica de las TIC en los ambientes de aprendizaje, brindan enormes posibilidades de éxito educativo al permitir entre muchas otras bondades acceder a inmensas fuentes del conocimiento.

Un sistema educativo no inclusivo es un sistema educativo inequitativo, es un sistema con profundas diferencias sociales, poco pertinente al contexto y que se encuentra asociado a factores de riesgo social como la falta de valores, el analfabetismo de sus pobladores, la pobreza extrema, la violencia, la prostitución, la drogadicción y en general al subdesarrollo propio de las regiones de algunos países de Iberoamérica. Bajo esta perspectiva, en el presente trabajo se procura establecer bases conceptuales que puedan contribuir al diseño y apropiación de los ambientes de aprendizaje mediados por las TIC en algunas escuelas y colegios oficiales de la ciudad de Medellín.

Si se postula que uno de los principales fines de la educación es propiciar el desarrollo local de esta ciudad, dicho desarrollo, entendido como la mejora de las condiciones de vida de todos sus habitantes, no puede ser ajeno al mundo globalizado y al gran avance tecnológico que generan día a día las nuevas sociedades de la

información y el conocimiento, en tal razón, es válido pensar, que ciudadano o región que no entre en esa dinámica, podría estar irremediablemente condenado a la exclusión y al fracaso, y con esto a la pobreza y al subdesarrollo.

1.2.1. Pregunta de Investigación

- ¿De qué manera puede contribuir el diseño y apropiación de Ambientes de Aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la Equidad y a la Pertinencia Educativa en algunas escuelas y colegios oficiales de la ciudad de Medellín?

1.2.2. Objetivo General

- Determinar cómo puede contribuir el diseño y apropiación de Ambientes de Aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la Equidad y a la Pertinencia Educativa en algunas escuelas y colegios oficiales de la Ciudad de Medellín, Colombia.

1.2.3. Objetivos Específicos

- Describir argumentos que reflejen cómo el uso y apropiación crítica de las TIC en los ambientes de aprendizaje de algunas instituciones educativas de Medellín, se constituye como una estrategia innovadora para la Equidad y la Pertinencia Educativa en esta ciudad.

- Describir elementos que deben tomarse en cuenta para el diseño de Ambientes de Aprendizaje Mediados por las TIC de manera que puedan contribuir significativamente a disminuir factores de inequidad y exclusión educativa en Medellín.
- Presentar una propuesta de estrategia innovadora que fomente el uso y apropiación crítica de las TIC en Ambientes de Aprendizaje, y que contribuya a la Equidad y Pertinencia Educativa en las instituciones educativas de la ciudad de Medellín.

1.3. Justificación

“En estos primeros años del siglo XXI, cuando Colombia experimenta una serie de dificultades internas y está sujeta a las presiones originadas en dos grandes fenómenos de la época, la sociedad del conocimiento y la globalización, la educación, más que nunca, debe jugar el papel principal en la construcción de una sociedad moderna, viable, y ojalá exitosa” (Ministerio de Educación Nacional, MEN 2006, p. 1). En consideración a lo anterior, es consecuente y necesario explorar y utilizar ambientes de aprendizaje que posibiliten, además de afrontar esos nuevos retos y desafíos que imponen las sociedades de la información y el conocimiento, ofrecer condiciones de Equidad y Calidad.

La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), con el auspicio de la Organización de Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a través del proyecto Metas Educativas 2021: “La Educación que Queremos Para la Generación Bicentenario”, asume como punto referencial el

reconocimiento de problemáticas comunes a toda la región y que resultan adversos al desarrollo de ésta: la extrema pobreza, el alto grado de analfabetismo, la excesiva tasa de deserción escolar, la inequidad y la exclusión educativa, entre otros (OEI, 2008).

A manera de síntesis, las metas educativas trazadas para el año 2021 por la OEI y dirigida a los nuevos jóvenes “la Generación Bicentenario”, plantea fundamentalmente como rumbo educativo entre los años 2009 y 2021: Modernizar la gestión escolar, profesionalizar y otorgar reconocimiento al educador, incorporar las TIC a los procesos pedagógicos, orientar los currículos al desarrollo, la construcción de competencias básicas de desempeño en la vida, articular contenidos y currículos al contexto, entre otros. Dichas metas se proyectan bajo el enfoque de poder brindar un servicio público educativo de calidad, equidad e inclusión en toda la región.

Algunas de esas metas educativas, según se infiere del documento final del citado proyecto de la OEI (2008) y que contribuyen a otorgar gran valor a la investigación que se emprende son:

- *Reforzar y ampliar la participación de la sociedad en la acción educadora:*
“Elevar la participación de los diferentes sectores sociales y su coordinación en proyectos educativos: familias, universidades y organizaciones públicas y privadas, sobre todo de aquellas relacionadas con servicios de salud y promoción del desarrollo económico, social y cultural” (OEI, 2008, p.147).
- *Lograr la igualdad educativa y superar toda forma de discriminación en la educación:* “Garantizar el acceso y la permanencia de todos los niños en el sistema educativo mediante la puesta en marcha de programas de apoyo y

desarrollo de las familias para favorecer la permanencia de sus hijos en la escuela” (OEI, 2008, p.148).

- *Mejorar la calidad de la educación y el currículo escolar:* Ofrecer un currículo que incorpore la lectura y el uso y apropiación de las TIC como herramientas de la mente en los procesos de enseñanza y aprendizaje (OEI, 2008).

La misma OEI (2008), al reconocer la existencia de fenómenos como la globalización y la evolución de las sociedades del conocimiento y la información, advierte que éstos son referente obligatorio para la gestión escolar de cada uno de los sistemas educativos de los países miembros; bajo esta perspectiva, es indispensable el uso y apropiación crítica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el diseño y desarrollo curricular adoptado en la región.

Otra de las razones que se consideran válidas para la apropiación y utilización de las TIC como mediadores cognitivos y que podrían posibilitar la equidad y la inclusión educativa en la ciudad de Medellín, se abstrae también del texto final de la OEI, donde se plantea que existen tres competencias cuyo dominio por los actuales profesores, van a ser una de las claves del cambio educativo que requieren las nuevas generaciones y las cuales pueden destacarse como fundamentales (Marchesi, 2010, citado por OEI, 2008):

- Preparación para enseñar en la diversidad de contextos, culturas y alumnos.
- Capacidad para incorporar al alumnado en las sociedades del conocimiento y de la información.
- Disposición para educar en una ciudadanía multicultural y democrática.

Además de las razones expresadas hasta ahora, un referente teórico más que valida la importancia del uso y apropiación crítica de las TIC en el contexto escolar como herramientas potenciadoras de una educación inclusiva y con equidad, está plasmado en el Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016 (PNDE), el cual sirve de horizonte filosófico y metodológico para implementar la actual Gestión Escolar y las Políticas Públicas encaminadas al sector educativo en Colombia.

El punto de partida de ese Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE), en concordancia con los preceptos de la OEI, apunta al reconocimiento de fenómenos inherentes a la educación moderna como la globalización y la autonomía. Asimismo, se determina la necesidad de garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento (MEN, 2006).

La ciudad de Medellín en su calidad de “Aldea Planetaria”, y sus instituciones educativas, no es ajena a esos fenómenos y problemáticas identificadas tanto en el proyecto “Metas Educativas 2021” de la OEI, como en el PNDE 2006-2016 de Colombia. Por tales criterios es razonable pensar que el estudio e investigación que se desarrollaron en este proyecto tienen gran validez y podrán ser de utilidad para reducir en buena medida los factores de inequidad y exclusión educativa a los que se ven abocados diariamente un considerable número de sus habitantes.

Algunas de las macrometas trazadas desde el PNDE (MEN, 2006) y que validan aún más la importancia de la presente investigación son:

- Diseñar currículos colectivamente con base en la investigación que promuevan la calidad de los procesos educativos y la permanencia de los estudiantes en el sistema, reduciendo la inequidad y favoreciendo la inclusión.
- Determinar la necesidad de implementación de estrategias didácticas activas que faciliten el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo mediante el uso de las TIC.
- Es prioridad, formar el talento humano necesario para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación.

1.4. Delimitación del estudio

La población objeto de estudio y que sirvió de apoyo experimental a la presente investigación, se tomó de tres instituciones educativas de la ciudad de Medellín; para posibilitar la comparación de datos, dichas instituciones se han seleccionado en tres comunas diferentes de la ciudad: En la comuna ocho, en la cuatro y en la tres. La muestra poblacional se conforma por tres educadores (docentes y directivos docentes) de cada una de esas tres instituciones, tres estudiantes también por institución y cinco padres de familia entre todas ellas, dando un total de 23 participantes.

En la citada muestra poblacional se incluyeron docentes y estudiantes de educación básica y media, entre los estudiantes se convocó al personero o al representante de este gremio, y entre los padres de familia se buscó que pertenecieran a cualquiera de los órganos del gobierno escolar o a alguna organización comunal del sector. Además de las

características poblacionales se tuvieron en cuenta las condiciones socioeconómicas del entorno de influencia del plantel educativo.

Respecto a la delimitación temporal de la investigación, se proyectó terminar ésta a más tardar en el mes de septiembre del año 2012, pues era el tiempo límite para cumplir los objetivos de entrega según calendario de la Maestría en Educación del TEC de Monterrey. Por su parte, el fundamento conceptual de la investigación estuvo soportado además del texto guía “Metodología de la investigación”, por la multiplicidad de recursos que ofrece la Web 2.0, documentos consignados en el PNDE de Colombia, en documentos de la OEI, la UNESCO y varios artículos publicados en revistas de trayectoria reconocida.

1.5. Glosario

Comunidad de aprendizaje: Es una apuesta por una propuesta educativa, que supera las desigualdades educativas, se construye con grupos de personas que pretenden aprender a través de trabajo cooperativo y solidario, buscando modelos de formación abiertos y participativos (Elboj Saso, 2006).

Diversidad: Se concibe como ese conjunto de diferencias y características heterogéneas que presentan los estudiantes dentro del aula de clase, en cuanto a su composición cultural, étnica, lingüística, de género, cognitivas, de necesidades educativas especiales, sociales, económicas, entre otras (González, 2008).

Equidad: Derecho de toda persona en un sistema educativo a ser atendida de manera eficaz e igualitaria en cuanto a las oportunidades de acceso, permanencia, promoción y calidad educativa, lo anterior sin distinción de género, etnia, credo, condiciones

socioeconómicas, afinidad política, entre otras. Es considerada como una estrategia orientada a garantizar igualdad en los aprendizajes a partir del reconocimiento de la diversidad de escenarios en que se llevan a cabo las prácticas de enseñanza y aprendizaje (López, 2008).

Exclusión: En cuestión educativa específicamente, significa inaccesibilidad a la educación y a la información. Consiste en la atribución de un estatuto especial a ciertas categorías de población, se origina cuando no se atiende adecuadamente la diversidad poblacional que se presenta en las aulas, causando marginalidad y discriminación en ámbitos cognitivos, de cultura, de etnias, de género, de edad, de política, entre otros (Elboj, Puigdemívol, Soler y Valls, 2006).

Globalización: Conjunto de acciones de desarrollo que pueden ser aplicadas o adoptadas por diferentes culturas (Torres, 2001, citado por Gairín, 2006). Globalización es sinónimo de mundialización, lo cual implica una integración de múltiples sociedades a un nivel internacional, donde su desarrollo y avance tecnológico se considera desde un enfoque holístico y no fragmentado.

TIC: Siglas que hacen referencia a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, entendidas éstas además de recursos tecnológicos y comunicacionales como el proceso empleado en su conocimiento y apropiación (MEN, 2006).

Inclusión Educativa: La UNESCO (2003) la define como un proceso de dirección y respuesta a la diversidad de necesidades de todos los aprendices a través de la participación en las culturas, las comunidades y el propio aprendizaje. La inclusión implica cambios y modificaciones en contenido, enfoques, estructuras y estrategias, con la visión común que cubre a todos los niños de un rango apropiado de edad y la

convicción de que es responsabilidad del sistema regular educar a todos sin ningún tipo de discriminación y en óptimas condiciones de equidad y calidad.

Pertinencia educativa: La pertinencia es un concepto que se refiere directamente a la calidad educativa; una educación pertinente incorpora toda la gestión curricular al contexto local y al medio sociocultural de los educandos, posibilita la atención de las necesidades y prioridades de los alumnos, sus familias y el desarrollo comunitario (MEN, 2006).

Sociedad de la Información: Conglomerado de personas que toma como factores clave para el desarrollo social, las capacidades intelectuales y los recursos tecnológicos en el tratamiento de la información (Elboj, Puigdellivol, Soler y Valls 2006).

2. Marco Teórico

En este marco teórico se explican y argumentan los preceptos conceptuales que impregnaron el desarrollo del presente trabajo investigativo. El capítulo se ha dividido en tres apartados: Historia y evolución de las TIC en educación, las TIC y su importancia en el contexto educativo, las TIC como una herramienta necesaria para la Equidad y la Pertinencia en la Educación del Siglo XXI. Por necesidad del estudio, cada uno de estos apartados presenta también sus propias subdivisiones.

2.1. Historia y Evolución de las TIC en Educación

En este apartado y como aprestamiento al concepto de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se describe su historia y evolución en contextos educativos. A pesar de que en el presente estudio investigativo se tuvo como epicentro a las instituciones educativas oficiales de la ciudad de Medellín, no se puede desconocer la influencia histórica que ejercen tanto el ámbito mundial como las políticas públicas de Colombia en materia de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), es por eso que al abordar el desarrollo histórico es preciso resaltar algunos hechos, fenómenos y políticas que a nivel nacional e internacional han precedido el desarrollo local de estas tecnologías aplicadas a la educación.

2.1.1. El contexto internacional

Sin dejar de reconocer algunos aportes educativos de ciertos medios analógicos de comunicación como la telefonía, la radio y la televisión, es evidente que el principal desarrollo de las TIC en ámbitos educativos, adquiere su auge a nivel mundial con el desarrollo vertiginoso a partir de los años 70 de la microelectrónica, las redes de comunicación y los ordenadores, los cuales posibilitaron los sistemas digitales de almacenamiento y procesamiento de información; desarrollo estrechamente ligado al surgimiento a nivel mundial de las sociedades de la información y el conocimiento.

Los primeros computadores que salieron al mercado mundial fueron desarrollados a finales de la década de los años 50, el precursor fue el IBM 650 construido por esta compañía. Según se extrae de un reporte periodístico de la época (Montes, 1957), el primer computador llegó a Colombia el 03 de marzo de 1957, tiempo en que la informática era una disciplina desconocida, una verdadera ciencia oculta, tanto en el país como en la mayor parte del mundo. El gran IBM 650, compuesto de tubos al vacío fue traído por Babarúa, la empresa pionera en la sistematización en el país.

Según el portal educativo Argentino par@educ.ar (2007), las TIC en contextos educativos, tienen su primera aparición en 1958, cuando Raht y Anderson, trabajando para IBM y con el ordenador IBM 650, diseñan y ejecutan el primer programa para la enseñanza dedicado a la aritmética binaria, luego, a fines de 1960, ellos mismos implementaron 25 centros de enseñanza en Estados Unidos con ordenadores IBM 1500. Uno de los mayores inconvenientes que enfrentaron, fue los altos costos de su aplicación.

Un hecho de suma importancia en el desarrollo de las TIC ocurre en 1965; en el campo de la teleinformática se logró conectar una computadora en Massachusetts con

otra en California a través de una línea telefónica. De estos experimentos se derivó el proyecto ARPANET en 1967, y para 1972 ya estaban conectadas varias computadoras y comenzaron a desarrollarse nuevas aplicaciones (par@educ.ar, 2007). El crecimiento posterior de ARPANET sentó las bases del nacimiento de la red universal de telecomunicaciones y que cambió radicalmente la manera de pensar la educación y que hoy se conoce con el nombre de Internet.

En 1977 aparecieron en el mercado los primeros microordenadores o computadoras personales, sistemas basados en el microprocesador que, por su tamaño, potencia, facilidad de uso y menor costo van a producir una auténtica revolución, no sólo en esferas como el hogar, las profesiones o las oficinas, sino también en el ámbito educativo. Es realmente a partir de la comercialización de los microordenadores cuando en la mayoría de los países se generalizó la elaboración de planes para incorporar las computadoras a los centros docentes de enseñanza básica y media (par@educ.ar,2007).

La necesidad primordial de incorporar las TIC a la educación, se evidencia con mayor énfasis a partir de la década de los años 90 con el surgimiento de Internet y el auge de fenómenos como la globalización y las sociedades de la Información y el Conocimiento. Internet en Colombia comienza su desarrollo a partir de 1995, pero la poca conectividad y falta de recursos, hacen que este entorno educativo sea sólo de uso de unos privilegiados y de algunos planteles educativos en su mayoría privados, razón por la cual el estado estudia la creación de planes de contingencia y acción. En el siguiente apartado, se estudia con más detalle este contexto nacional.

2.1.2. El contexto nacional

El inicio de las políticas TIC en Colombia, en busca de la equidad y la pertinencia educativa, fueron definidas en el Plan Nacional de Desarrollo 1998-2002. Fue la primera vez que se incluyeron las TIC como parte del modelo de desarrollo económico y social, en este último se considera el ámbito educativo. La implementación de recursos TIC, comienza en Colombia a través de tres programas estatales: Agenda de conectividad: El salto a Internet; Computadores Para Educar; y el Programa Compartel: Interconexión a Internet.

Según se abstrae del Plan Nacional de Tecnologías de la Información y la Comunicación (2000), el programa Agenda Conectividad: El salto a la Internet, fue creado en ese mismo año por el ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación y pretendía masificar el uso de las TIC como una de las estrategias encaminadas a mejorar la calidad de vida de los colombianos, aumentar la competitividad del sector productivo, fomentar la equidad y modernizar las instituciones públicas prestadoras de servicios.

A pesar de notorios esfuerzos del estado colombiano y de ciertos logros en dotación de infraestructura y conexión a Internet, el programa agenda de conectividad: El salto a la Internet, sirve más de modelo de gestión que de herramienta eficaz en la reducción de la inequidad y la brecha digital, pues se evidenció poco impacto en las instituciones educativas del país, eso debido a la necesidad de una cobertura mayor y al desarrollo tecnológico y vertiginoso propio de las sociedades de la información y el conocimiento.

El programa direccionado directamente desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN), Computadores Para Educar, es un importante referente histórico en el intento de posibilitar en las escuelas del país la inclusión y apropiación de las TIC. Para tal

efecto y en sinergia con la empresa privada y algunas instituciones públicas, se reacondicionaron a partir del año 2000, alrededor de 7500 computadores, los cuales habían prestado servicio en esas empresas y fueron donados para que el MEN, después de una actualización dotara a algunas escuelas y colegios del país (MEN, 2006).

El programa Computadores para educar fue un modelo importado del sistema educativo canadiense *Computers for Schools*, además de la dotación en infraestructura, se ofreció acompañamiento y capacitación a las instituciones educativas beneficiarias. Este programa fue un paso más en el intento por reducir la brecha digital que comenzaba a fraguarse en el país, sin embargo, a pesar del esfuerzo, continua siendo insuficiente ante la gran demanda y el desarrollo vertiginoso de este tipo de tecnologías.

De acuerdo al portal del Ministerio de TIC (2011), el programa Compartel: Telefonía Rural Comunitaria e Internet Social, fue creado en 2002, con el objetivo de permitir que las zonas apartadas y los estratos bajos del país, se beneficien con tecnologías tales como la telefonía rural y el servicio de Internet. Además este programa pretendía facilitar el acceso de las minorías étnicas y de la población discapacitada del país a los servicios de telecomunicaciones. El Programa Compartel se fija como meta para el año 2019, garantizar el acceso y servicio universal de todos los colombianos a las TIC.

Con estas estrategias, se vislumbran importantes intentos de lograr la reducción de la inequidad y brindar desarrollo a comunidades marginales, donde de alguna manera se ve impregnado el ámbito educativo, sin embargo, Compartel a pesar de brindar cierto grado de desarrollo a los pobladores de lugares apartados y en su mayoría de escasos recursos, no logra consolidar significativamente la transformación de ambientes de aprendizaje en escuelas y colegios rurales del país.

Además de los tres programas referenciados, vale destacar otro que refleja grandes esfuerzos del gobierno central en la incorporación y apropiación de las TIC en ambientes educativos y que puede contribuir a la reducción de la inequidad educativa, se trata del proyecto: “A que te Cojo Ratón”, implementado en el año 2005, el cual pretende formar a los docentes en el uso básico de las TIC, para que se acerquen a éstas como usuarios alfabetizados digitalmente, puedan utilizarlas en su vida cotidiana, y además piensen en incorporarlas a corto plazo en su quehacer pedagógico.

Tomando como fuente, Colombia Aprende (2005), se extrae que el programa, “A que te Cojo Ratón”, se fijó la meta de capacitar 15,000 educadores de 3,000 instituciones educativas intervenidas en la fase I del proyecto Compartel. Participaron 58 Secretarías de Educación, las que solicitaron apoyo por parte del MEN para la Semana de Alfabetización Digital, conformándose un total de 409 grupos y 14,231 docentes capacitados en fundamentos de informática.

El objetivo de la formación durante el año 2006, fue brindar capacitación a 27,000 docentes de las instituciones educativas del país en ofimática básica. Estos docentes pertenecieron a las instituciones beneficiadas con la conectividad Fase I y Fase II, en el marco de las actividades de infraestructura y dotación del Programa Nacional de Nuevas Tecnologías del Ministerio de Educación (MEN), en articulación con el programa Compartel del Ministerio de TIC.

La formación se realiza a través de las Secretarías de Educación Departamentales y Municipales. En su fase A es presencial y se lleva a cabo durante cinco días en talleres de capacitación de 8 horas diarias para un total de 40 horas en los cinco días. Al final de la capacitación cada docente recibe un diploma que certifica su asistencia. Durante esas

40 horas, "A que te Cojo Ratón", forma a los docentes beneficiarios en los siguientes temas:

- I. Mi PC (sistema operativo);
- II. Mis Documentos (procesadores de textos y hojas de cálculo);
- III. Mis Imágenes (editores de imágenes);
- IV. Mis Contactos (herramientas de comunicaciones como correo electrónico, chat, u otros);
- V. Mi página Web (editores de páginas Web);
- VI. Mis sitios favoritos (búsqueda y manejo de información en la red);
- VII. Mis utilitarios (manejo de carpetas y archivos);
- VIII. Uso de Portal Educativo Colombia Aprende (Colombia Aprende 2005).

El programa "A que te Cojo Ratón" logró impactar a un buen número de docentes y directivos docentes en una fase de apropiación personal, lo cual permitió impregnar el uso de herramientas tecnológicas en las prácticas pedagógicas institucionales, por lo menos en disciplinas propias al entorno tecnológico, quedando pendiente el uso y apropiación crítica de esas tecnologías en todas las disciplinas del conocimiento y como verdaderas herramientas cognitivas.

Continuando con este recorrido histórico, cabe resaltar la creación y desarrollo de portales educativos como Colombia Aprende y Eduteka, los cuales en la última década han proporcionado gran cantidad de recursos TIC a educadores y estudiantes colombianos; se destacan en ambos portales el acceso a bibliotecas digitales, software educativos libres, simuladores, comunidades de aprendizaje, herramientas de chat, video y gran cantidad de artículos sobre TIC y su impacto en la educación.

2.1.3. El contexto local

A nivel local, es importante mencionar que en Medellín, para el año 2002, la administración municipal creó el programa “Masificación de Internet”. Este fue un proyecto ambicioso donde la alcaldía de la ciudad, en convenio con las empresas públicas de Medellín, compró 200,000 computadores, bajo la pretensión de masificar Internet en la mayoría de los hogares de la ciudad, ofreciendo éstos con facilidades de pago e incluyendo el paquete de conectividad.

Ante un eventual fracaso de esta política, pues sólo se logró vender alrededor de 90,000 paquetes (PC y plan de conectividad), se tomó la decisión de destinar algunos de esos PC a escuelas y colegios públicos de la Bella Villa, fue así como entre los planteles beneficiados, se distribuyeron alrededor de 9,500 computadores, los cuales contribuyeron a proporcionar un mayor acercamiento a la tecnología y a las herramientas informáticas propias de las sociedades de la información y el conocimiento.

No obstante lo anterior, y a que al igual que sus antecesores en el país, este programa contribuyó a incrementar el uso del PC en las clases relacionadas con la informática, se siguieron presentando falencias, tanto en la apropiación personal como en la apropiación profesional de las herramientas TIC por parte de los docentes y el efecto negativo que esto reflejaba en los estudiantes de la ciudad de Medellín, desde luego sin dejar de reconocer algunos adelantos en conectividad.

Como se mencionó antes, en el año 2007, y en concordancia con el Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016 (PNDE): Un pacto Social por la Educación, se desarrolló a nivel local el plan de gobierno municipal “Medellín la más Educada”. Se invirtió gran cantidad de recursos en educación y en dotación tecnológica, y se desarrollaron los programas Medellín Digital y la Ruta de formación docente en TIC.

2. 2. Las TIC y su importancia en el ámbito educativo

En este apartado que destaca la importancia de las TIC en el ámbito educativo, se toma como punto referencial la conceptualización desde diversos referentes teóricos, se valida la importancia de estas tecnologías como herramienta cognitiva y articuladas a un sólido componente pedagógico, así mismo se resalta su papel dentro de las políticas públicas como herramientas potenciadoras de equidad y pertinencia, se establecen las bondades de la web 2.0 y por último se trata el tema de riesgo por el uso y no uso de las TIC en educación.

2.2.1 Conceptualización

Para destacar la importancia y realce que adquieren las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los contextos educativos, es preciso definir el concepto de manera amplia; si bien encontramos multiplicidad de definiciones que hacen referencia al término entre diversos autores, en este trabajo investigativo se adopta principalmente la definición consignada en la ley de TIC en Colombia, que es la encargada de regular todos los aspectos y procesos en esta materia, sin embargo, se

proporcionan además otras perspectivas teóricas que contribuyen a la comprensión más profunda del concepto.

Ley 1341 de 2009 (ley de TIC en Colombia), emanada del Congreso de este país, tiene como uno de sus principios orientadores, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), como una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los derechos humanos inherentes y la inclusión social.

Según la Ley de TIC (2009), se definen las Tecnologías de la Información y la Comunicación, como el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes. Para complementar la anterior definición, en este trabajo investigativo al hablar de TIC, se consideran como sus componentes esenciales el hardware, el software, los servicios y las telecomunicaciones.

Cabero (2000) conceptúa que las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son utilizadas socialmente para referirse a una serie de nuevos medios como los hipertextos, los multimedios, Internet, la realidad virtual o la televisión por satélite. El mismo Cabero, señala que dichas tecnologías tienen un carácter de interactividad en torno a las telecomunicaciones, la informática educativa, los audiovisuales, y su hibridación como son los multimedia.

De igual manera se extrae del Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSCILAC, 2004), que las TIC se pueden concebir como resultado de una convergencia tecnológica, la cual se ha producido a lo largo de ya casi medio siglo, entre las telecomunicaciones, las ciencias de la computación, la microelectrónica y ciertas ideas y conceptos de administración, manejo y procesamiento de la información.

Cuando se articula este tipo de tecnologías al contexto educativo, se habla de las TIC en educación, se destaca en este trabajo investigativo como un importante valor, que tales tecnologías permiten el acceso, desarrollo, tratamiento y procesamiento de la información, sin el límite condicionante que imponen las barreras espacio temporales y con el beneficio adicional de potenciar en buena medida, la interactividad y el asincronismo entre los actores educativos de las instituciones.

Esa característica de asincronismo y eliminación de barreras espacio temporales que impregnan las TIC en educación, son muestra fehaciente de la manera como ellas, pueden contribuir a disminuir además de la enorme brecha digital entre estudiantes de distintos pueblos, la inequidad y la exclusión educativa a que están sometidos gran cantidad de estudiantes, que por su diversidad cultural y social, no pueden gozar en igualdad de condiciones de algunos de sus derechos como el acceso a las fuentes de conocimiento y a la educación.

2.2.2. Las TIC como herramienta cognitiva

Los nuevos contextos educativos que exigen las sociedades de la información y el conocimiento, destacan la importancia de repensar los elementos básicos de los procesos

de enseñanza y aprendizaje, transformando éstos en un marco de acción donde el educando aprenda a aprender, a hacer, a ser y a convivir (UNESCO, 2008), exigiéndose el acompañamiento responsable de procesos de aprendizaje, el desarrollo permanente de habilidades cognitivas y la implementación de nuevas tecnologías como agentes externos de alta importancia educativa y garantes de un enfoque equitativo, pertinente e inclusivo.

Al respecto, Lara (2005) argumenta que este saber se ha convertido en un requisito para la formación cultural y la competencia laboral, por tanto, es importante que los procesos educativos estén centrados en las necesidades y particularidades de los educandos, que desarrollen estrategias didácticas enriquecidas con el uso crítico de las TIC, e implementen ambientes de aprendizaje significativos. En este sentido los medios tecnológicos articulados con el currículo son una poderosa herramienta cognitiva que potencia las habilidades de aprendizaje.

No es el uso de las TIC el que un tiene impacto cognitivo en el aprendizaje, sino su uso articulado con el currículo (Jaramillo, Castañeda y Pimienta, 2009). Tal como se ha descrito en el contexto histórico de las TIC en la ciudad de Medellín, a pesar del gran esfuerzo estatal en conectividad y apropiación profesional, no se logra aún una transversalización curricular de tales herramientas tecnológicas al desarrollo de cada una de las disciplinas del conocimiento, las cuales hacen parte del plan de estudios en los planteles educativos de la ciudad.

En un campo más específico de los ambientes de aprendizaje, el empleo de estrategias y secuencias didácticas como las establecidas en la Cognición Situada y en el Aprendizaje Basado en Proyectos, requieren en muchos casos del apoyo crítico y

mediador de las TIC en las tareas de aprendizaje, por ejemplo, para la simulación de fenómenos, la sistematización de información, la realización de tablas y gráficos y el análisis estadístico de los datos obtenidos, entre otros.

Jonassen (1998) destaca el valor de los computadores en el ámbito educativo, para ser empleados como verdaderas herramientas de la mente, concepto que define como el conjunto de aplicaciones de los computadores que, cuando son utilizados por los estudiantes para representar lo que saben y para hacer que éstos participen en el pensamiento reflexivo y crítico acerca de las ideas que están estudiando, necesariamente los involucran en pensamiento crítico acerca del contenido de interés.

Una importante característica de los computadores como herramientas de la mente, es la interactividad, el estudiante se involucra cognitivamente en los procesos de aprendizaje y no como receptor pasivo de información; bajo este concepto, el usuario no se deja controlar de la máquina, por el contrario, es él quien la controla y utiliza como mediador cognitivo en la construcción y desarrollo de procesos mentales de orden superior como conceptualizar, argumentar, interpretar, proponer, tomar decisiones, resolver problemas, entre otros.

Bajo la convicción que todo espacio de interacción humana es un escenario educativo, las TIC empleadas como herramientas de la mente posibilitan un aprendizaje activo, colaborativo, personalizado y autónomo, trayendo consigo además, la apertura, la flexibilización, la democratización, la socialización, y la interactividad (García, Ruiz y Domínguez, 2007). Bajo el nuevo enfoque de aprendizaje mediado por las TIC, los canales de comunicación y las herramientas cognitivas utilizadas, potencializan y motivan con un mayor grado de significación.

Se extrae de Lara (2005) que un hecho trascendental en educación consiste en considerar que la mera utilización de cualquier recurso tecnológico, por sí solo, no garantiza eficacia, toda propuesta educativa debe tener un fundamento teórico sólido. Este es otro de los aspectos fundamentales en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en contextos educativos y que ratifica una vez más, la necesidad de emplear las tecnologías en mención como verdaderas herramientas de la mente, y siempre con la intención de que sirvan como mediadores cognitivos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Como dice Lara (citado por García, Ruiz y Domínguez, 2007), para obtener un adecuado provecho de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), al interior de los currículos escolares, es preciso articular esas tecnologías informáticas y comunicacionales con los modelos educativos propios de cada plantel formativo, además se requiere reelaborar las teorías pedagógicas y disciplinares a la luz de las nuevas formas de interacción y comunicación que impregnan las sociedades de la información y el conocimiento.

Para tal efecto, se pretende además que el maestro trascienda el aula de clase, ese es un nuevo reto que enfrenta el docente, quien debe descubrir en esta propuesta tecnológica una revolución educativa donde el discente hace parte activa, interactuando de manera motivada y fortaleciendo el proceso educativo, construyendo a la vez competencias comunicativas, sociales y personales que aumentan el nivel de compromiso del educando y la capacidad de aprendizaje dialógico (Rivera, 2007).

2.2.3. Importancia de las TIC en la política pública

La importancia de las TIC en el contexto educativo es destacada también por el MEN (2006), a través del Plan Decenal de Educación (2006- 2016): Un Pacto Social por la Educación. En su componente “Renovación Pedagógica y Uso de las TIC en la Educación” plantea como algunos de sus Macro Objetivos: la dotación e infraestructura tecnológica en los planteles educativos del país, el fortalecimiento de procesos pedagógicos a través de las TIC y la formación inicial y permanente de docentes en el uso y apropiación de las nuevas tecnologías informáticas y comunicacionales.

En esos Macro Objetivos del PNDE, puede observarse el relieve que otorgan los expertos educativos del país a las TIC, como soporte fundamental para obtener una renovación pedagógica en escuelas y colegios de la nación, renovación que sin duda está orientada al logro de desempeños acordes a las necesidades educativas del siglo XXI, y mediante las cuales es posible reducir la inequidad educativa y la exclusión que se advierte entre los ciudadanos de Colombia.

EduTEKA (2007), plantea otra razón muy importante para que los gobiernos se comprometan en la incorporación masiva de las TIC en los currículos educativos: las TIC, bien aprovechadas, tienen el potencial de enriquecer mucho y a bajo costo los ambientes de aprendizaje en los que se educan niños y jóvenes latinoamericanos. Y esos ambientes enriquecidos permitirían niveles de aprendizaje y de desarrollo de competencias mucho más elevados que los que existen hoy.

2.2.4. Herramientas Web 2.0 y su importancia en educación.

Según el portal EduTEKA (2007) otra nueva razón que evidencia la necesidad de incorporar las TIC en los procesos educativos, tiene que ver con el hecho de que la gran

mayoría de escuelas y colegios de Latinoamérica, es carente de recursos educativos, lo cual se traduce en la escasez de materiales en sus bibliotecas, siendo esta falencia a su vez, una de las más serias limitaciones para la formación inclusiva de niños y jóvenes de los sectores menos favorecidos económicamente.

Esa carencia de recursos, y las características de pobreza y marginalidad para Latinoamérica, reconocidas por la OEI (2008), se podría minimizar un poco con una dotación adecuada de computadores, *Tablets*, PDA, *notebook*, y otras herramientas con acceso a Internet de banda ancha en las escuelas y colegios (como en el caso particular de Medellín, que presenta conectividad de todos sus planteles educativos con fibra óptica), y que posibilite el acceso a gran cantidad de libros, revistas, periódicos, diccionarios, enciclopedias, mapas, documentos, videos y multimedia que ofrece gratuitamente la Web 2.0

Además de los recursos nombrados en el párrafo anterior, y mediante otros servicios que brinda esa Web 2.0 como: visitas a museos de arte y de ciencias, acceso a laboratorios virtuales, viajes en línea a ciudades o regiones remotas y la utilización de software educativo interactivo, necesariamente se refleja en la mejora de la calidad de la educación y podría reducirse la enorme brecha digital que crea desigualdad social e inequidad en los planteles educativos.

Un aspecto más que es necesario destacar en la importancia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en contextos educativos, es la potencialidad que brinda este tipo de herramientas en la construcción de comunidades de aprendizaje; según Elboj, Puigdemívol, Soler y Valls (2006), una comunidad de aprendizaje es una apuesta por una propuesta educativa que supera las desigualdades, se construye con

grupos de personas que pretenden aprender a través del trabajo cooperativo y solidario, buscando modelos de formación abiertos y participativos.

Las comunidades de aprendizaje son una contribución significativa de las TIC a las estrategias de innovación educativa, las cuales permiten reducir la brecha de inequidad a la que están sometidos un considerable número de estudiantes; afortunadamente existen en la red gran número de personas dispuestas a compartir recursos, información y conocimiento, los cuales sumados a un ambiente dialógico de aprendizaje, proporcionan un verdadero trabajo cooperativo e incluyente.

Descubrir y explorar las posibilidades que ofrecen las herramientas web 2.0, como chat, blogs, foros, herramientas de video conferencia y otras, enriquecen los ambientes de aprendizaje y posibilitan el desarrollo e interacción con texto, hipertexto, animaciones, simulaciones, consultas y discusión crítica, en la cual motivar al interlocutor se constituye en el logro y desarrollo de competencias que sucesivamente expresan el grado de madurez intelectual y cognitiva que van adquiriendo los miembros de la comunidad.

Otro aspecto que toma especial realce en el uso y apropiación de las TIC en la educación inclusiva, consiste en que éstas como agente mediador externo, que motiva y guía al educando en su formación, se convirtieron en el canal tecnológico y de comunicación que definitivamente permitió y posibilitó la educación virtual. Según García, Ruiz y Domínguez (2007), a diferencia de la educación tradicional, el modelo virtual rompe el viejo paradigma educativo de las inquebrantables barreras espacio-temporales que impregnaban ese tipo de formación y las cuales eran factores de inequidad y exclusión.

Internet y las demás herramientas de la web 2.0, como canales de interacción y de múltiples recursos didácticos, reducen a su mínima expresión tales limitantes, posibilitando el acceso a la información y a las fuentes del conocimiento desde cualquier lugar del planeta y con la posibilidad del sincronismo o el asincronismo cronológico, lo que necesariamente reduce la inequidad y la exclusión educativa de las personas más vulnerables.

La educación virtual, fundamentada en Internet como plataforma principal, además de potenciar factores de igualdad y calidad educativa, contribuye al desarrollo de competencias del siglo XXI como la *experTICia*, concepto que según el portal Eduteka (2007), implica en el actor educativo, el desarrollo de habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes en el uso y apropiación crítica de las tecnologías informáticas y computacionales, mediante las cuales se potencia el desarrollo de otras competencias a nivel social, comunicativo y cognitivo.

En ese mismo sentido, la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI, 2008), al definir las metas educativas 2021, menciona que la educación que se desea para la Generación Bicentenario, reconoce que el uso y apropiación de este tipo de tecnologías es considerada como una competencia de las nuevas generaciones, generaciones en gran medida influenciadas por fenómenos universales como la globalización y la sociedad del conocimiento.

2.2.5 Riesgos por uso inapropiado de las TIC

Contrario a su naturaleza, las TIC en el contexto educativo pueden también crear focos de exclusión, según Peña y Martínez (2008), las principales formas de exclusión

debido al uso de las TIC son: la marginación tecnológica, que considera a quienes no pueden acceder a las TIC, analfabetismo tecnológico, el cual hace referencia a quienes no están capacitados en el uso de estas herramientas, marginación intelectual, son los que únicamente consultan contenidos y no pueden generar conocimiento a partir de ellos, y marginación económica, que implica a quienes por razones económicas no gozan de los reales beneficios de estas herramientas o su uso no conlleva a la mejora de sus condiciones de vida.

De manera paralela a la tesis que se defiende en este artículo respecto al uso y apropiación de las TIC como potenciadoras de equidad, pertinencia e inclusión educativa, es necesario reconocer que el empleo de esas tecnologías podría también incrementar la llamada brecha digital entre los estudiantes que por situaciones socioeconómicas no pueden acceder a este tipo de recursos, frente a aquellos de otros estratos más pudientes. Para contrarrestar este efecto negativo, como propone Norris (2001), se requiere una intervención decidida del estado para proporcionar igualdad de oportunidades a los menos favorecidos y garantizar condiciones de equidad.

Otro de los riesgos detectados al utilizar las TIC, es que amparados en el uso de estas tecnologías, los educadores sin experTICia, pueden convertir el sistema educativo, en un sistema marcadamente transmisor, donde el docente reproduce contenidos y el estudiante es un receptor pasivo de información, contribuyendo poco al aprendizaje autónomo y a la interacción dialógica necesaria en cada entorno de aprendizaje. También es posible que los actores educativos puedan recalcar toda la motivación en el uso desarticulado de las TIC, echando de menos el fuerte componente cognitivo y pedagógico al que necesariamente deben estar vinculadas

Como otra de las desventajas encontradas al usar las TIC en los ámbitos educativos, sin un adecuado control, se tiene el exceso de información, la multiplicidad de recursos y textos que ofrece la Web 2.0; esto podría ser un gran riesgo, pues en caso de no utilizar un sentido crítico que permita realizar una adecuada selección de materiales acorde a un propósito de estudio, esa información lejos de contribuir a la construcción de conocimiento, serviría sólo además de llenar contenidos de manera superflua e inocua, para dispersar la atención del estudiante, saturando y creando animadversión respecto al tema de interés.

Asimismo, es preciso asegurarse de tomar información de fuentes confiables y reconocidas académicamente; más importante que la información misma, está el procesamiento cognitivo de ésta y la atribución de significados que el estudiante pueda otorgarle luego de procesada. En este sentido los educadores tienen que estar muy atentos y saber orientar a sus educandos, evitando la dispersión y valorando antes que la cantidad de materiales a consultar, su comprensión y asimilación significativa.

Si bien una ventaja de las TIC consiste en que a través de este tipo de herramientas se puede favorecer el autoaprendizaje, también es necesario advertir el riesgo que se corre por la pérdida de las interacciones sociales necesarias en la construcción de conocimiento y que enriquecen los ambientes de aprendizaje. Para contrarrestar este efecto nocivo de las TIC, se deben orientar las prácticas educativas a mantener siempre la interacción social, tanto entre docentes y estudiantes como entre éstos y sus compañeros.

En varias ocasiones se materializa este riesgo cuando las estrategias didácticas no apuntan a que las herramientas TIC puedan potenciar ese tipo de interacciones o cuando

los educadores recalcan las metas de aprendizaje en ellas, considerándolas como un fin y no como un medio para alcanzar los objetivos propuestos. Ese conjunto de interacciones es de gran relevancia, pues como afirman los postulados del constructivismo social, el conocimiento es producto de las interacciones sociales del individuo en su contexto y cultura (Vygotsky, citado por Díaz-Barriga, 2003).

En última instancia se mencionan otros riesgos al usar las TIC y que de alguna manera afectan el desempeño del personal discente y la convivencia escolar, son el Ciber Acoso, el *Grooming* y el *Sexting*. El primero se define como ese conjunto de amenazas y humillaciones que frecuentemente sufren los estudiantes por sus pares a través de la red, el segundo es la denominación dada a la pretensión de adultos en la red de entablar amistad con menores para obtener beneficios sexuales y el tercero hace referencia a la interacción digital de mensajes eróticos (ESET, 2012).

En un estudio realizado por ESET (2012) entre jóvenes de Latinoamérica, a la pregunta de si reciben orientación en la escuela acerca de las amenazas en Internet y de cómo protegerse, el 58.8% de los encuestados respondió que no. Es importante que los educadores reconozcan estas amenazas en la red y puedan adoptar estrategias de intervención con sus estudiantes, por ejemplo no enviar sus datos a desconocidos, no acudir a citas ciegas, hablar permanentemente con sus padres y educadores acerca de la situación, bloquear y filtrar algunas páginas, denunciar ante el primer intento de amenaza, entre otras recomendaciones y consejos.

2.3. Las TIC: una herramienta necesaria para la Equidad y la Pertinencia en la Educación del Siglo XXI.

Este trabajo investigativo aborda la utilización y apropiación crítica de las TIC, como una estrategia innovadora para la equidad y la pertinencia educativa, en tal virtud, y una vez definido el concepto de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en contextos educativos, en este apartado se conceptualizan los términos Equidad y Pertinencia en esos contextos y se reflexiona acerca de las TIC en los Ambientes de Aprendizaje.

Así mismo, se presentan también algunas estadísticas, variables e indicadores respecto a la situación de Colombia y su gestión para crear condiciones de equidad y pertinencia educativa en cuanto al uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, lo cual permite tener una panorámica general y un análisis crítico acerca del fenómeno en estudio.

2.3.1 La equidad educativa en el contexto de las TIC

Cuando se habla en el presente trabajo de inequidad y exclusión educativa, se hace referencia a términos contrarios a los planteados en el párrafo anterior, en tal sentido se cree no será difícil su comprensión aplicando el concepto de unidad de contrarios y por tanto no requieren tratamiento independiente. Entre muchas posibles definiciones de Equidad y Pertinencia en el contexto educativo, se adopta la dada por López (2008), eso sin perjuicio de tomar elementos conceptuales propios y de muchos otros autores que han hecho aportes considerables al tema.

Según López (2008), la equidad educativa, es una estrategia orientada a garantizar igualdad en los aprendizajes a partir del reconocimiento de la diversidad de escenarios en que se llevan a cabo las prácticas de enseñanza y aprendizaje. Ampliando el concepto,

en este trabajo se sostiene que la equidad educativa es un derecho de toda persona en un sistema educativo a ser atendida de manera eficaz e igualitaria en cuanto a las oportunidades de acceso, permanencia, promoción y calidad educativa, lo anterior sin distinción de género, etnia, credo, condiciones socio-económicas, afinidad política, entre otras.

Es clara la intención en el desarrollo de esta investigación, de resaltar y argumentar la importancia del uso y apropiación crítica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en pro de la equidad y la pertinencia educativa, pues como se infiere de líneas anteriores, la brecha digital, entendida ésta como el incremento de las desigualdades a consecuencia directa del no uso y apropiación de las TIC en una sociedad (Elboj, Puigdellivol, Soler y Valls, 2006), crea focos de inequidad en los ambientes escolares y no permite currículos equitativos y pertinentes.

Como reconoce la OEI (2008), con el uso y apropiación de las TIC, en los planteles educativos, los gobiernos de América Latina y el Caribe tienen ahora la gran oportunidad de transformar sus sistemas educativos, de mejorar la calidad de sus escuelas, de reducir la inequidad en las oportunidades que se ofrecen a los jóvenes de los diferentes estratos socioeconómicos de sus países; y de preparar a su población para los retos que entraña la economía globalizada.

Es precisamente el reconocimiento de esos fenómenos a nivel mundial como la globalización y las sociedades de la información y el conocimiento, que validan el uso crítico de las TIC, como una herramienta necesaria para la educación del siglo XXI; es inconcebible pensar en una educación desarticulada del contexto universal, donde no se brinden oportunidades de acceder a las fuentes del conocimiento desde un solo clic,

donde los jóvenes no puedan participar en foros, en comunidades de aprendizaje y en todas esas posibilidades de interacción que ofrecen las nuevas tecnologías.

En ese mismo sentido, el Plan Nacional Decenal de Educación, plantea como uno de los fines para la calidad de la educación en Colombia hasta el año 2016, la necesidad de garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento (PNDE, 2006).

Sociedad del conocimiento que evoluciona vertiginosamente y que debido a los múltiples cambios que impregna por la revolución de las TIC, en este nuevo siglo las competencias requeridas a los graduados de los sistemas escolares de América Latina han cambiado. Ya esos sistemas escolares deben atender las nuevas demandas para que los jóvenes que pasan por ellos estén mejor habilitados y puedan llevar una vida personal, productiva y cívica valiosa en el siglo XXI, logrando así una formación pertinente, tanto en su contexto local como universal.

A pesar de reconocer la escuela como eje y motor del desarrollo local (pertinencia educativa), también queda claro, como enuncia UNESCO (2003), que cada región es una Aldea Planetaria; desde este punto de vista, si un pueblo desea realmente lograr mejores condiciones de vida para sus habitantes, está obligada a no desconocer que actualmente se vive en la era tecnológica, que esta es la sociedad de la información y el conocimiento, por tal razón debe procurar marchar al ritmo de los avances científicos y tecnológicos, los cuales evolucionan a pasos agigantados en este nuevo siglo.

Es precisamente la evolución permanente de esos avances tecnológicos, que ha tomado su auge con el desarrollo de herramientas como Internet y otro gran número de Tecnologías de la Información y la Comunicación, lo que ha posibilitado el cambio de paradigmas y modelos educativos; por ejemplo el paso de la educación a distancia, que fue el primer intento en reducir limitantes espaciales, pero que fue vista como de poca calidad, a la educación virtual cuyos canales mediadores y de interacción son necesariamente las TIC (García, Ruiz y Domínguez, 2007).

La educación virtual es una de las potencialidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación y que están al servicio de la educación. Este modelo educativo surgido a partir del desarrollo de las nuevas tecnologías, se ha convertido en una de las mejores opciones formativas del siglo XXI, pues definitivamente reduce a su mínima expresión, la exclusión y la inequidad educativa causada por las hasta hace unos pocos años inquebrantables barreras espacio-temporales.

Debido al irrespeto por la diversidad cultural, étnica y social en varias ciudades latinoamericanas y del Caribe, situación que con bastante frecuencia viven los estudiantes de Medellín, surge la violencia como agente causante de inequidad y exclusión. Cientos de jóvenes y sus familias se ven obligados al desplazamiento, y otros incluso dentro de sus mismas comunas no pueden pasar a sus instituciones educativas, ante la imposibilidad de cruzar fronteras invisibles creadas por bandas criminales y que pondrían en grave peligro sus vidas.

Como una medida de choque para contrarrestar el efecto negativo que causan esas situaciones de violencia en algunas ciudades y con las cuales se priva un considerable número de ciudadanos de su universal derecho a la educación, aparecen las TIC,

actuando como canales posibilitadores de la educación virtual en sus diferentes manifestaciones, por ejemplo, los docentes en sus blogs podrían colocar las temáticas y tareas que deben ser desarrolladas por el estudiante, podrán realizar interacción permanente a través del chat y el correo electrónico, utilizar herramientas de videoconferencia, entre otras, minimizando con estos recursos tecnológicos el impacto negativo generado por la anómala situación.

Los temas que se han venido abordando en este apartado del marco teórico, han sido también tratados por el Plan Ceibal en Uruguay: La Equidad, el Aprendizaje y la Tecnología, según escribe su director, Brechen (2005). La combinación de estos tres elementos permite al Estado ofrecer igualdad de oportunidades, desarrollar nuevas herramientas para el aprendizaje y la enseñanza, y establecer una nueva relación de la sociedad con la tecnología. Se observa una vez más el reconocimiento a las TIC como potenciadores de la equidad educativa para el siglo XXI.

El mismo Brechen (2005), manifiesta a manera de analogía, que si se considera el contexto educativo como un sistema planetario, deberíamos ver el Plan Ceibal como el centro del mismo y tres órbitas principales equidistantes de ese centro que son la Equidad, el Aprendizaje y la Tecnología. La igualdad de oportunidades permite democratizar el conocimiento y el desarrollo de aptitudes, habilidades, valores, destrezas y talentos para todos por igual.

En la misma dirección que Lara (2005), el Plan Ceibal reconoce que la tecnología aplicada a la educación, es sólo una herramienta muy importante al servicio del aprendizaje y la equidad, ella por sí misma, no es solución, tampoco es la vara mágica que muchos profesores esperan para solucionar problemas de equidad y pertinencia

educativa, y los que son ocasionados por la gran diversidad poblacional que se encuentra entre los estudiantes de la región (Brechen, 2005).

2.3.2 Pertinencia educativa en el Contexto de las TIC

El MEN (2006), en el Plan Decenal de Educación: Un Pacto Social por la Educación, define Pertinencia Educativa, como un concepto que refiere directamente a la Calidad de la educación impartida en el país, una educación pertinente incorpora toda la gestión curricular de cada plantel, al contexto local y al medio sociocultural de los educandos, posibilita la atención de las necesidades y prioridades de los alumnos, sus familias y el desarrollo comunitario.

Como afirma Morales (2006), la pertinencia educativa está vinculada a una de las principales características que tienen los nuevos entornos de aprendizaje, esto es, contextualizar currículos y planes de estudio para producir conocimientos. Uno de los énfasis en la educación pertinente es tomar en cuenta el entorno en el cual están insertas las instituciones educativas y, por lo tanto, intervenir la necesidad de un estrecho acercamiento entre los que producen y entre los que se apropian del conocimiento.

Equidad, pertinencia y calidad educativa son conceptos que siempre están asociados, por tanto, es preciso entender que aunque el concepto pertinencia educativa se relaciona directamente con el aprendizaje al servicio del contexto y del desarrollo local, éstos siempre están en función del desarrollo universal, tal como se dijo antes, el desarrollo local de cada pueblo, no puede desconocer el contexto universal, de tal forma que los currículos pertinentes y en general los procesos educativos, requieren también del uso apropiado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

La pertinencia educativa, se consigue efectivamente logrando la participación de la institución educativa, a través de sus actores en la vida social, económica y cultural de la sociedad en la cual ella se inserta, en especial con la gente de su entorno, sin jamás perder la perspectiva de universalidad. Los sentidos de esta participación son bidireccionales e incluyen, en su movimiento, tanto a los productores como a los usuarios del conocimiento (Morales, 2006).

Como se abstrae del párrafo anterior, el doctor Morales reconoce también la importancia de considerar en los currículos pertinentes de las instituciones educativas, el ámbito universal, ámbito del cual hacen parte fenómenos como la globalización y las sociedades de la información y el conocimiento, de donde se desprende a su vez la importancia de impregnar los currículos pertinentes de herramientas tecnológicas y comunicacionales que caracterizan a este tipo de sociedades.

Un sistema educativo donde no exista apropiación crítica de las TIC, no podría presentar espacios interactivos, no existirían las comunidades de aprendizaje, ni los blogs, tampoco los foros, no habría acceso a bibliotecas digitales, a laboratorios virtuales, tampoco se presentaría la oportunidad de utilizar software educativo para cada una de las disciplinas del plan de estudio, en fin sería un sistema desarticulado, sin pertinencia, inequitativo y excluyente.

De forma recíproca, un sistema educativo impregnado de manera crítica por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tal como se ha sustentado mediante diversos referentes teóricos a lo largo de este trabajo investigativo, contribuye significativamente con factores de equidad, pertinencia e inclusión educativa, al permitir

a todos los sujetos involucrados en un proceso formativo, acceder a toda la gama de herramientas de la Web 2.0 que han sido descritas en líneas anteriores.

2.3.3. Las TIC en los Ambientes de Aprendizaje

A lo largo de este trabajo, se ha argumentado sobre la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), cuando son empleadas como herramientas cognitivas en los ambientes de aprendizaje, se destaca el papel preponderante de las herramientas de la Web 2.0 y su impacto en el aprendizaje dialógico, aprendizaje que se fundamenta en la comunicación asertiva, donde el diálogo y la interacción solidaria e igualitaria entre las personas son la base para la construcción de los significados.

Además de las herramientas de la Web 2.0 como las plataformas virtuales, el correo electrónico, los foros, el chat, las herramientas de videoconferencias como Skype y los blogs, entre otros, es necesario hacer referencia al potencial cognitivo que presentan herramientas tecnológicas de uso más cotidiano en la transversalización curricular y que pueden contribuir significativamente tanto a la descripción e interpretación de fenómenos, como a la solución de problemas en contextos reales y que se articulan a las correspondientes áreas del plan de estudio y a los estándares nacionales.

Esas herramientas tecnológicas que no pueden faltar en el ambiente de aprendizaje son el software educativo gratuito y los simuladores; existe gran cantidad de éstos y es menester del docente conocerlos e investigar cómo sacar provecho máximo de ellos. Por ejemplo el Software Modellus que simula y modela fenómenos físicos, el programa Geogebra, herramienta potente en matemática y cálculo, *Hot Potatoes*, donde se conceptualiza cualquiera de las áreas del conocimiento, permitiendo realizar

crucigramas electrónicos, problemas de apareamiento, entre otros, el Proyecto Descartes para construir de manera interactiva conceptos matemáticos, Cuadernia, donde se trabaja cualquier disciplina, entre otros.

La utilización de estos simuladores y software educativo gratuito en las aulas de clase, a manera de verdaderas herramientas de la mente, contribuyen como estrategias innovadoras de enseñanza y aprendizaje que podrían posibilitar el desarrollo cognitivo y social de los estudiantes, redundando esto en la mejora de su desempeño y potenciando además de la construcción de competencias necesarias en este siglo XXI, el desarrollo a nivel individual y grupal en determinada localidad, lo que será reflejado en una educación con factores de equidad, pertinencia e inclusión.

Para que las herramientas tecnológicas puedan cumplir una verdadera función en pro de la calidad educativa y por ende coadyuven a reducir factores de inequidad y exclusión educativa en escuelas y colegios, es preciso que estén al servicio del aprendizaje, que puedan impregnar al individuo tanto a nivel psicológico como a nivel cognitivo, para lo cual se requiere ir más allá del simple uso tradicional del video proyector y el computador para hacer consultas en Internet, requiriéndose que hagan parte de entornos dialógicos e interactivos.

2.3.4 Algunas investigaciones prácticas e indicadres sobre TIC

Reconociendo la literatura que da cuenta de investigaciones empíricas, respecto a la efectividad de las TIC en los ambientes de aprendizaje, se presentan algunas investigaciones que han validado la contribución de este tipo de herramientas como potenciadoras de equidad e inclusión educativa y eficacia en esos aprendizajes, tales

investigaciones han sido realizadas con una metodología similar: tomar una muestra, dividirla en dos grupos (experimental y control), realizar dos pruebas pre test y pos test, para luego comparar desempeños y sacar conclusiones.

Además de las referidas experiencias, en este apartado se muestran también tres tablas con estadísticas, variables e indicadores que dan cuenta sobre el uso y apropiación de TIC en algunos países del mundo. Se pretende que a partir de su análisis el lector pueda realizar una comparación entre Colombia y algunos de sus pares, lo que podría reflejar ciertas condiciones de inequidad en el acceso y apropiación de este tipo de herramientas respecto a variables e indicadores de relevancia.

Sarmiento (2003), realizó un proyecto investigativo que daba cuenta del desarrollo de destrezas y habilidades de orientación, percepción y representación espacial, de dos grupos de invidentes. Mientras que uno de los grupos (control), usó el bastón tradicional y algunas partes de su cuerpo para realizar desplazamientos, ubicar objetos e identificar características como posición, forma y tamaño, el otro (experimental) usó un dispositivo tecnológico diseñado como herramienta TIC para los mismos fines; los resultados de la investigación corroboran mayor eficacia en los aprendizajes obtenidos por el grupo que usó estos dispositivos tecnológicos frente a los demás.

Por su parte, Henao Ramírez y Medina (2001), reportan otra investigación con estudiantes sordos entre 13 y 18 años de edad, el propósito fue medir el desarrollo de habilidades de lectura funcional en lengua de señas colombianas y en lengua escrita. El primer grupo (experimental), utilizó en su instrucción un entorno multimedial llamado “Lectura funcional para sordos”, con su respectivo módulo de actividades complementarias, mientras que el otro grupo (control), no usó este tipo de herramientas

TIC, los resultados del pretest no arrojan diferencias significativas, pero los del post-test, arrojaron un desarrollo de habilidades comunicativas más eficaz en lengua de señas y comprensión lectora para los estudiantes del grupo experimental.

Tello y Pérez (2005), realizan una ponencia donde describen también un estudio de manera experimental y exploratorio; el trabajo investigativo llevado a cabo tuvo como finalidad demostrar que el aprendizaje de conceptos físicos, y como caso particular el modelamiento y comprensión del fenómeno del movimiento, es más eficiente y significativo cuando está mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Esta experiencia se desarrolló con 30 estudiantes chilenos de secundaria, quienes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos de 15 estudiantes, un grupo experimental y un grupo control.

El primer grupo (experimental), fue compuesto por aprendices que utilizarían el software Modellus, como herramienta cognitiva en la modelación y aprendizaje significativo de fenómenos cinemáticas; al otro grupo (control), le correspondía aprender y modelar sin la utilización de ningún tipo de software educativo. Igual que en las anteriores experiencias referidas, se realizó un pre-test y luego del trabajo experimental un post-test, donde se evaluaba la comprensión y aprendizaje de conceptos físicos. Los resultados obtenidos en el post-test evidenciaron un desempeño significativamente mejor en los estudiantes del grupo experimental, lo que no ocurrió en el pre-test.

Si bien el número total de países donde se realizó la medición corresponde a 138, la Tabla 1 sólo se muestran cuatro países de referencia para hacer el comparativo con Colombia. Del total referido de países, Colombia ocupa el puesto número 86 en acceso a contenidos educativos digitales, el puesto 75 en porcentaje de hogares con PC, el

puesto 88 en acceso a Internet en colegios y el puesto 58 en la sumatoria de los tres indicadores (ver Tabla 2). Se refleja que el país está por debajo del promedio mundial. El análisis se realiza de manera similar para los otros tres países referenciados.

Tabla 1
Clasificación de indicadores y variables relacionadas con TIC (NRI)

<i>Indicador TIC</i>	<i>Colombia Puesto</i>	<i>Chile Puesto</i>	<i>Corea Puesto</i>	<i>Finlandia Puesto</i>
<i>Acceso a contenidos digitales</i>	86	46	14	16
<i>Porcentaje de Hogares con PC</i>	75	53	12	15
<i>Acceso a Internet en colegios</i>	88	42	12	11
<i>Puesto NRI total</i>	58	38	10	3

Tomado del Informe del Foro Económico Mundial (2012). Educación y TIC: algunas estadísticas

Tabla 2
Clasificación de países según el Índice de disponibilidad en Conectividad

<i>País</i>	<i>Puesto que ocupa</i>	<i>Índice en Conectividad</i>
Suecia	1	5.60
Singapur	2	5.59
Finlandia	3	5.43
Suiza	4	5.33
Estados Unidos	5	5.33
Taiwan,China	6	5.30
Dinamarca	7	5.29
Canadá	8	5.21
Noruega	9	5.21
Korea.Rep	10	5.19
Países Bajos	11	5.19
Hong Kong SAR	12	5.19
Alemania	13	5.14
Luxemburgo	14	5.14
Reino Unido	15	5.12
Islandia	16	5.07
Australia	17	5.06
Nueva Zelanda	18	5.03
Japón	19	4.95
Francia	20	4.92
Austria	21	4.90
Israel	22	4.81
Bélgica	23	4.80
Emiratos Árabes Unidos	24	4.80
Katar	25	4.79

Estonia	26	4.76
Malta	27	4.76
Malasia	28	4.74
Irlanda	29	4.71
Bahrein	30	4.64
Chipre	31	4.50
Portugal	32	4.50
Arabia Saudita	33	4.44
Eslovenia	34	4.44
Túnez	35	4.35
China	36	4.35
España	37	4.33
Barbados	38	4.32
Chile	39	4.28
Republica Checa	40	4.27
Omán	41	4.25
Lituania	42	4.20
Puerto Rico	43	4.10
Montenegro	44	4.09
Uruguay	45	4.06
Costa Rica	46	4.05
Mauritius	47	4.03
India	48	4.03
Hungría	49	4.03
Jordania	50	4.00
Italia	51	3.97
Letonia	52	3.93
Indonesia	53	3.92
Croacia	54	3.91
Vietnam	55	3.90
Brasil	56	3.90
Brunei Darussalam	57	3.89
Colombia	58	3.89
Tailandia	59	3.89
Panamá	60	3.89

Tomado del Informe del Foro Económico Mundial (2012). Educación y TIC: algunas estadísticas

Se interpreta de la Tabla 2 que Colombia ocupa el puesto 58 entre 138 países en la medición del Foro Económico Mundial (FEM), respecto al índice de conectividad; esta clasificación se realiza en todos los ámbitos, no sólo en el educativo, lo cual permite inferir que se requiere un mayor esfuerzo en Colombia para incorporar las TIC en diferentes entornos.

Por su parte, en la Tabla 3 y de acuerdo al Plan Nacional de Tecnologías de Colombia, se describen los principales indicadores respecto al uso y apropiación de TIC

y el objetivo al cual responden. Se puede inferir de su interpretación un aumento progresivo respecto a las metas trazadas para la mejora de esos principales indicadores en escuelas y colegios del país.

Tabla 3
Panorámica General sobre las TIC en La Educación Colombiana

<i>Objetivo en el Plan Nacional</i>	<i>Indicador principal</i>	<i>Año 2005</i>	<i>Año 2006</i>	<i>Año 2007</i>	<i>Meta 2010</i>	<i>Meta 2019</i>	<i>Fuente</i>
Instituciones con infraestructura para TIC (conectividad y equipamiento)	Porcentaje de instituciones de educación básica y media con dotación de computadores y conexión a internet con banda ancha	N.D	N.D	19.80%	54.80%	100%	MEN
	Número de alumnas por computador conectado a internet de banda ancha en educación básica y media	55	45	41	20	5	MEN
	Porcentaje de estudiantes universitarios con acceso a internet de banda ancha	N.D	95%	97%	100%	100%	MEN
	Numero de Instituciones de Educación Superior y centros de investigación conectados a Renata: Red Nacional de Tecnologías Avanzadas	N.D	48	54	80	200	Colciencias
	Número de alumnos y alumnas por computador conectado a internet de banda ancha en escuelas técnicas	N.D	94%	95%	100%	100%	MEN
Desarrollo profesional de los docentes en el uso de TIC para educar	Porcentajes de docentes del sector publico capacitados en el uso pedagógico de medios y tecnología de información y comunicación	N.D	17%	25%	70%	100%	MEN
Gestión de contenidos	Número de visitas mensuales al portar Educativo Colombia Aprende	N.D	N.D	549.226	2.500.00	5.000.000	MEN

Contar con una fuerza laboral con competencias adecuadas para utilizar las TIC en los procesos productivos	Porcentaje de trabajadores con competencias para el uso de TIC en su actividad productiva en los diferentes niveles de la escala laboral	N.D	N.D	N.D	50%	50%	MEN
	Número de funcionarios públicos capacitadores para el uso de TIC en el desarrollo de sus actividades	N.D	N.D	2437	11615	100%	SIGOB

Tomado del Plan Nacional de Tecnologías de Colombia 2008-2019.

3. Metodología de la Investigación

La metodología de la investigación hace referencia al cómo se lleva a cabo el estudio para afrontar el problema de investigación planteado, en otras palabras, ubica, describe y justifica el enfoque y/o diseño desde el cual se realiza la investigación. Para tal efecto, en este apartado se describe: el enfoque metodológico, el diseño de la investigación, el contexto socio demográfico, la población y su muestra, los sujetos de estudio, los instrumentos de medición, el procedimiento para analizar los datos y una prueba piloto.

3.1 Descripción del Método y su Justificación.

Orientados bajo la pregunta de investigación ¿De qué manera puede contribuir el diseño y apropiación de Ambientes de Aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), a la Equidad y a la Pertinencia Educativa en algunas Escuelas y Colegios oficiales de Medellín?, se explora e indaga una problemática relacionada directamente con las prácticas educativas al interior de algunos planteles educativos oficiales de la ciudad. En tal sentido se hace necesario estudiar y analizar contextos cotidianos donde se desarrollan a diario prácticas de enseñanza y aprendizaje.

El tipo de pregunta problematizadora que se aborda en toda investigación, el propósito principal de ésta y la forma de plantear posibles hipótesis, juegan un papel trascendental al momento de seleccionar el enfoque investigativo a través del cual se desarrolla la mencionada investigación (Flores, 2008). En este caso, considerando que

no se tomó una hipótesis fija y predeterminada sino que se esperaba que fuera surgiendo a medida que transcurría la investigación, y en virtud del ámbito social en el que se enmarcan los fenómenos educativos objeto de estudio, se adoptó en la presente investigación un método cualitativo de investigación. Mayan (2001, p.5) comenta que “la indagación cualitativa explora las experiencias de la gente en su vida cotidiana, es conocida como indagación naturalística en tanto que se usa para comprender con naturalidad los fenómenos que ocurren”.

Asimismo, como sostienen Hernández, Fernández y Baptista (2006), la investigación cualitativa tiene una marcada acentuación en el estudio de fenómenos pertenecientes al campo de las ciencias sociales y humanas, campo aplicable al objeto de análisis en la pregunta de investigación y en los objetivos de la propuesta, pues la influencia del uso y apropiación de las TIC como potenciadoras de equidad y pertinencia educativa, tienen gran relevancia dentro de contextos sociales y culturales.

En consideración al método cualitativo de investigación propuesto, durante el estudio sistemático llevado a cabo, no se empleó un método deductivo sino inductivo, lo cual significa según Hernández, Fernández y Baptista (2006), que a lo largo del trabajo en mención, se tomó un método que va de lo particular “recolección y análisis de datos” a lo general “desarrollo de un marco teórico”, y viceversa. En esta perspectiva se esperaba que los resultados obtenidos no fueran generalizaciones, sino patrones o descripciones narrativas del fenómeno en cuestión.

Desde la fundamentación teórica consultada, se sabe que un enfoque cualitativo de la investigación, trae consigo otra importante característica, la cual tiene que ver con el predominio de posturas subjetivas sobre las objetivas (Flores, 2008). Este aspecto es de

gran utilidad para el problema que se aborda, pues en calidad de investigador, este servidor es conocedor del medio educativo y ha estado involucrado por varios años de forma directa con los entornos de enseñanza y aprendizaje en las instituciones de la ciudad de Medellín.

En el método cualitativo de investigación, se sigue un enfoque holístico, es decir, los fenómenos son estudiados como un "todo" y no como partes individuales (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). En este sentido, la presente investigación analiza la forma en cómo el empleo crítico de las TIC en los ambientes de aprendizaje, contribuye de manera general a reducir factores de inequidad y exclusión en las comunidades educativas inmersas al interior de cada plantel formativo estudiado.

Evocando a Mayan (2001), el método de indagación cualitativo hace énfasis también en otras tres peculiaridades referentes al fenómeno o problema en cuestión, son ellas: el significado, el análisis y la interpretación, es por tanto menester ya que el presente trabajo se ha ubicado en este enfoque metodológico, abordar la problemática planteada, desde esas tres peculiaridades, las cuales ratifican el predominio de la orientación subjetiva que debía tener este trabajo investigativo.

Otro importante aspecto en la metodología de la investigación es el diseño, por lo general, el método y el diseño están articulados y se corresponden mutuamente. Cada enfoque metodológico está asociado a uno o varios diseños de investigación, para el presente caso, el diseño cualitativo o marco interpretativo, según Álvarez y Guayon (citados por Hernández, Fernández y Baptista, 2006) se refiere al abordaje general que ha de utilizarse en el proceso de investigación. Generalmente los diseños no son mutuamente excluyentes, sino que se yuxtaponen.

En la investigación cualitativa cabe resaltar algunos de los principales diseños: la Etnografía, la Teoría Fundamentada y la Fenomenología. Respecto al primero, es un diseño basado en la antropología, los investigadores se introducen en determinados grupos poblacionales para aprender de sus culturas y costumbres. En cuanto al segundo diseño, se sostiene que las teorías se obtienen a partir de los datos, eso sí de manera inductiva, mientras los datos son recolectados la teoría emerge (Mayan, 2001).

El tercer diseño de investigación cualitativa, la Fenomenología, tiene como fin principal estudiar y describir de manera profunda la esencia de la experiencia humana vivida; así, bajo este diseño fenomenológico, el producto final pretendido en toda investigación cualitativa, es la descripción densa del significado o esencia de los fenómenos en cuestión (Mayan, 2001). Estos diseños cualitativos son flexibles, abiertos y su desarrollo debe adaptarse a las condiciones de estudio.

La investigación desarrollada en este trabajo y debido a su enfoque cualitativo, empleó un diseño etnográfico ya que en cierta medida el investigador principal era conocedor tanto del medio como de las prácticas pedagógicas más frecuentes, además le resultó accesible la inmersión dentro del grupo poblacional seleccionado, por ejemplo en algunas comunidades educativas de la ciudad de Medellín, en la cual se incluyeron docentes, estudiantes, padres de familia y los ambientes de aprendizaje en los que interactúan.

Para indagar acerca del problema formulado en la presente investigación, además de los diseños etnográficos descritos en líneas anteriores, se emplearon también los fenomenológicos, pues se pretendía llegar a una densa descripción y análisis del problema planteado respecto a la contribución de las Tecnologías de la Información y la

Comunicación (TIC), como estrategias innovadoras para la equidad y la pertinencia educativa en las instituciones oficiales de la ciudad de Medellín estudiadas.

Respecto al método y diseño de investigación, para el propósito de estudio cualitativo, no se empleó un método propiamente experimental, ya que este corresponde al enfoque cuantitativo, sin embargo, como subtipo de ese método no experimental y bajo un alcance descriptivo, el investigador pudo estar inmerso al interior de los contextos educativos objeto de análisis y realizar observaciones de campo, siempre con la pretensión de llegar a obtener conclusiones de manera narrativa acerca del fenómeno de interés (Guiroux y Tremblay, 2008).

3.2 Selección de la Población y Su Muestra

El concepto población hace referencia a ese conjunto universal al cual pertenecen los sujetos, objetos y/o fenómenos que se estudian para llevar a buen término el propósito establecido en la investigación. De manera similar, Hernández, Fernández y Baptista (2006), sostienen que en un proceso de indagación cualitativa, la muestra es un subconjunto de esa población del cual hacen parte el grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, entre otras, donde se han de recolectar los datos de interés sin que necesariamente tenga que ser representativo del universo o población que se analiza.

Las primeras acciones encaminadas a seleccionar la muestra ocurren desde que el investigador plantea el problema y selecciona el contexto, se pregunta qué casos son del interés inicial y donde se podrían encontrar (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). En respuesta a dichos cuestionamientos, se consideró en este trabajo investigativo como casos de interés inicial, las prácticas pedagógicas y didácticas que a diario se llevan a

cabo en todas las instituciones educativas oficiales de la ciudad de Medellín y cómo éstas están mediadas por las TIC como herramientas potenciadoras de equidad y pertinencia educativa.

De acuerdo a esos planteamientos iniciales, en la presente investigación cualitativa fue necesario remitirse al contexto educativo de la ciudad de Medellín, concretamente a las instituciones de educación básica y media oficiales, sin embargo, ante ese gran universo poblacional, fue preciso definir otra población subconjunto de ese universo, lo cual significó determinar una muestra para recolectar datos de interés y realizar prácticas de campo que validen los resultados pretendidos.

Una característica importante que posee la investigación cualitativa respecto al muestreo, tienen que ver con que éste se toma bajo un propósito, las muestras no son representativas ni generalizables; en un estudio cualitativo es adecuado seleccionar sólo aquellos participantes que pueden resultar convenientes al objetivo de investigación, por ejemplo los informantes claves que estén dispuestos en tiempo a ser entrevistados y observados, aquellos que generen datos y que tengan las características de lo que se busca en el problema a indagar (Flores, 2008).

Según Mayan (2001), el objetivo principal del muestreo en toda indagación cualitativa, es comprender de manera profunda y argumentada el o los fenómenos de interés, el investigador selecciona intencionalmente aquellos individuos de una población objeto de estudio que le aportan significativamente a la comprensión del fenómeno inmerso dentro de la pregunta problematizadora y cumplimiento de los objetivos propuestos en el planteamiento del problema.

En el presente trabajo se ha considerado como población objeto de estudio a diferentes comunidades educativas de la ciudad de Medellín, comunidades educativas que según el MEN (1994), están integradas por docentes y directivos docentes, padres de familia y estudiantes matriculados en el plantel formativo. El mencionado estudio tuvo como epicentro principal los ambientes de aprendizaje y la forma como éstos son impregnados por las TIC a manera de herramientas cognitivas que intervienen en pro de la equidad y la pertinencia educativa en los contextos analizados de la ciudad de Medellín.

A pesar del conjunto tan amplio de sujetos e instituciones físicas que posee la población objeto, y en consideración a los preceptos conceptuales consultados de uno de los textos de la fundamentación teórica, “el investigador científico no puede, en general, darse el lujo de estudiar individualmente todos los elementos de la población objeto de estudio, salvo si estos son poco numerosos” (Guiroux y Tremblay, 2008, p. 111), es necesario delimitar esa población objeto y constituir una muestra adecuada al propósito de estudio.

La población objeto de estudio y que sirvió de apoyo “experimental” a la presente investigación, se tomó de tres instituciones educativas diferentes de la ciudad de Medellín: la i.e Félix Henao Botero en la comuna ocho, la i.e Francisco Luis Hernández en la comuna cuatro y la i.e Pablo Neruda en la comuna tres. Para posibilitar la triangulación de datos, dichas instituciones se han seleccionado en tres comunas diferentes de la ciudad, y con aparentes características contextuales y socio ambientales diferentes, esa muestra poblacional está integrada por un total de veintitrés personas, entre docentes y/o directivos docentes, estudiantes y padres de familia.

En la citada muestra poblacional se incluyeron por cada plantel educativo, tres docentes y tres estudiantes de educación básica y media, entre los docentes se escogió mínimo un directivo, en los estudiantes se convocó al personero o al representante de este gremio, y entre los padres de familia se buscó que uno de ellos perteneciera a cualquiera de los órganos del gobierno escolar y/o a alguna organización comunal del sector. Además de las características poblacionales se tienen en cuenta las condiciones socioeconómicas del entorno de influencia del plantel educativo.

De acuerdo a la problemática planteada en la pregunta de investigación y atendiendo al propósito de ésta, se buscaron esos docentes de diversas áreas del conocimiento o disciplinas, con diferente tipo de vinculación profesional (decreto 1278 y decreto 2277) y distintas cronologías de egreso de sus universidades. Esa “diversidad poblacional” garantiza poder confrontar diferentes puntos de vista y perspectivas, diferentes estilos pedagógicos y variadas concepciones filosóficas y pedagógicas acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje que llevan a diario.

Además de las razones expuestas hasta aquí, resultó importante la participación de estas personas como muestra, debido a que se tenía la certeza que se vienen desempeñando desde hace varios años en el contexto de interés, a través de ellas se pudo obtener valiosa información de patrones de desempeño de cientos de pares con los que han interactuado en las distintas instituciones educativas, además el investigador pudo acceder a ellos sin mayor dificultad para obtener entrevistas y realizar observaciones de campo.

Al seleccionar la muestra también se ha tenido en cuenta un importante precepto conceptual como es la perspectiva, este concepto hace referencia al conjunto de posturas

teóricas y metodológicas propias de una disciplina (Guiroux y Tremblay, 2008). Para el caso de la presente investigación, la muestra se ha seleccionado bajo una perspectiva tanto psicológica como epistemológica, posturas de relieve en las prácticas educativas desarrolladas en los planteles oficiales de la ciudad de Medellín.

Como un criterio más de selección de la muestra, el investigador ha sido cuidadoso en procurar que ésta sea homogénea hasta cierta medida, lo que significa que los individuos que hicieron parte de esa muestra, comparten un contexto determinado (el educativo), responden a similares problemáticas culturales y están sometidos a los mismos paradigmas que enfrenta hoy en día la sociedad, no presentaron diferencias sustanciales que obliguen a dividirlos en subgrupos y con ellos fue posible obtener descripciones y patrones característicos de ese grupo poblacional.

Además de esa homogeneidad en ciertos aspectos, también hicieron parte característica de la muestra seleccionada, los otros dos enfoques propuestos por el doctor Flores (2008), como son: intensificar participantes y bola de nieve, respecto al primero se consideró que entre los participantes hay diferentes niveles de desempeño y áreas del conocimiento, en cuanto al segundo ya se explicó que esos participantes podían brindar información valiosa de cientos de compañeros y pares (Flores, 2008).

Como último aspecto respecto al muestreo, y que adquirió mayor importancia en la muestra seleccionada para recoger información relevante, es que dicha selección no obedeció a factores probabilísticos sino que más bien respondió a una intencionalidad predefinida por el investigador, bajo la convicción de que este grupo de participantes y su contexto, aportarían bastantes elementos para la descripción y comprensión del fenómeno o problema abordado.

3.3. Descripción de los Instrumentos de Investigación

En primer lugar, es preciso aclarar que el instrumento en este tipo de investigación, hace referencia al equipo, al objeto, a los cuestionarios o formatos construidos para la obtención de la información, entre otros (Pardo y Cedeño, 1997). Partiendo del hecho que el ejercicio de investigación realizado está planteado desde un enfoque cualitativo, dichos instrumentos no son formas estandarizadas, ni representan una fuente de medición; por el contrario, corresponden y están sujetos al planteamiento inicial, a los intereses del investigador y al mismo dinamismo de la metodología y del proceso.

En este caso el investigador, como instrumento para la recolección de información y fuente de datos, tuvo el reto de introducirse en el ambiente a trabajar, en concreto, en el contexto de las instituciones de formación básica y media de los tres planteles educativos ya referidos y pertenecientes a la ciudad de Medellín, preocupándose además de recoger información útil y confiable, por adquirir una comprensión profunda del fenómeno a indagar; sin dejar de lado su subjetividad, pero controlando su emocionalidad para no generar sesgo (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Se destaca a continuación los principales instrumentos que sirvieron como herramienta fundamental en la investigación llevada a cabo bajo un enfoque cualitativo en relación a los objetivos planteados y al problema de investigación:

- *Observación de Campo*

Indiscutiblemente, la observación es el medio que se utiliza en toda investigación cualitativa; ya que el observar es una acción que está implícita en las otras técnicas que se puedan retomar en este enfoque. Bonilla (1997), define la observación como la exploración, descripción y registro de las acciones, ambientes, contextos y significados

de las personas en su ámbito cotidiano, puntualizando en que observar implica focalizar la atención de manera intencional sobre algunos aspectos de la realidad, tratando de captar los elementos constitutivos, así como las interrelaciones entre sí.

Bajo esta misma línea de pensamiento, Hernández, Fernández y Baptista (2006), enlistan algunas cuestiones importantes que deben tenerse en cuenta en la observación; el ambiente físico (relacionado al entorno), el ambiente social y humano que se genera en el ambiente físico (características de las personas), la organización de patrones de interacción y vinculación, las actividades cotidianas de los participantes y los hechos relevantes del contexto. Son precisamente estos aspectos los que adquieren relevancia especial en los ámbitos educativos donde se realizan pruebas de campo para validar los datos obtenidos.

La técnica de la observación puede ser participativa y no participativa, en la primera el investigador actúa como miembro o participante del grupo en un periodo determinado, compartiendo hábitos, costumbres y realizando notas de campo detalladas que permiten reorientar la investigación y la observación. De esta manera el investigador busca patrones de comportamiento de las personas en este contexto para tener indicios de los valores y análisis profundos acerca de la cultura de este subgrupo. Por su parte en las observaciones no participativas, el investigador permanece como observador ajeno a la situación.

De acuerdo a lo plasmado anteriormente, se determinó emplear la observación participativa como “observador completo” (Mayan, 2001) y la entrevista como instrumentos para la recolección de la información en esta investigación, teniendo en cuenta el planteamiento del problema a investigar; así como la naturaleza de la

información, ya que como lo plantea Bonilla (1997), los datos cualitativos son descripciones de realidades, personas, eventos, relaciones y comportamientos; la recolección de éstos, debe hacerse por medio de instrumentos que permitan registrar la información tal y cómo es expresada verbal y no verbalmente en ambientes naturales y cotidianos.

- *Entrevista*

Otro de los instrumentos que se utilizaron para recolectar información pertinente al objeto de estudio en esta investigación, fue la entrevista. En la investigación cualitativa por medio de esta técnica, se busca comprender el mundo desde la perspectiva del entrevistado, para el caso presente, docentes y directivos docentes, estudiantes y padres de familia, desmenuzando los significados de sus experiencias. Mediante el diálogo entre los sujetos, se obtuvieron datos relevantes y se constituyó un proceso de recolección de información (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Para el interés del investigador y en consecuencia a que se tenía una revisión bibliográfica de base, se desarrollaron sesiones con entrevista semi-estructuradas, con el objetivo de ahondar a profundidad en las respuestas de los entrevistados. En esta técnica los participantes pueden compartir sus perspectivas sin interrupción, pero el investigador mantiene un curso a partir de las hipótesis emergentes. Las entrevistas semi-estructuradas son de pregunta abierta con un orden preestablecido, que puede ser modificado a partir del diálogo que se establezca entre el investigador y el entrevistado (Mayan, 2001).

Las observaciones de campo que se emplearon en la presente investigación para recolectar datos e información relevante al propósito de estudio, se realizaron en el

ámbito natural de la población seleccionada para tal fin. En armonía con estos preceptos, tales observaciones se llevaron a cabo al interior de las instituciones educativas seleccionadas, tomando atenta nota del cómo se desarrollan las prácticas pedagógicas en esos planteles, su articulación con las TIC, y su contribución a la reducción de factores de inequidad y exclusión educativa.

Por su parte, las entrevistas semi-estructuradas también se realizaron en el ámbito natural de los actores involucrados en el problema de investigación, en tal sentido, el investigador y algunos asesores realizaron tales entrevistas en la institución educativa; si bien se diseñó un formato inicial, las preguntas de la entrevista iban surgiendo de acuerdo a las respuestas de los entrevistados y a situaciones necesarias a los intereses de investigación.

Tanto los principales hallazgos observados directamente bajo el enfoque etnográfico, como las preguntas y resultados de las entrevistas semi-estructuradas realizadas a estudiantes, docentes y padres de familia, se plasmaron en un documento escrito, el cual sirvió de insumo posterior para el análisis de resultados y la obtención de patrones de regularidad relacionados con los temas de interés en el desarrollo del presente trabajo investigativo y que se realizó bajo un enfoque cualitativo.

3.4. Aspectos Éticos

Un asunto trascendental en toda investigación es la consideración permanente de los aspectos éticos que deben impregnar cada uno de los procesos seguidos durante el desarrollo de ésta. Siguiendo a González (2005) y a la OEI (2008), en este trabajo investigativo se adoptan como principios éticos: el consentimiento informado, el valor

social o científico de la investigación, la selección equitativa de los sujetos, y las condiciones de diálogo auténtico.

En el consentimiento informado como asunto ético, se pretende que los sujetos participen en la investigación, sólo si ésta es compatible con sus valores, intereses y preferencias (González, 2005). En este trabajo investigativo, los sujetos de la muestra, manifestaron voluntariamente su intención de participar, hecho que se plasmó en un formato de consentimiento informado, donde se dieron a conocer los principales aspectos contenidos en la investigación y se oficializó con la firma del participante.

El valor social de la investigación como principio ético, debe plantear una intervención que conduzca a mejorar las condiciones de vida o el bienestar de la población objeto de estudio, además debe producir conocimiento para abrir oportunidades de superación o solución a problemas, aunque no sea en forma inmediata (González, 2005); estos preceptos están en armonía con el problema de investigación que se desarrolló y con los objetivos que fueron planteados en ella.

Una selección equitativa de sujetos además de ofrecer a éstos un positivo beneficio, implica que sea la ciencia y no la vulnerabilidad, es decir, el estigma social, la impotencia o factores no relacionados con la finalidad de la investigación, la que dicte a quién incluir como probable sujeto (González, 2005). En la presente investigación se ha tenido especial cuidado en el cumplimiento de esos preceptos, los grupos de estudiantes y educadores seleccionados, perfectamente se asimilaron a esos requerimientos éticos.

Respecto a las condiciones de diálogo auténtico, se reconoció en esta investigación tanto la condición de persona de los entrevistados como su competencia comunicativa, en el sentido de que eran interlocutores facultados para emitir conceptos desde su propio

análisis sobre los problemas que les afectan. Al realizar la entrevista y las observaciones de campo, se tuvo gran cuidado que al transcribir se conserve la esencia de las respuestas emitidas y los hechos observados, además estas no fueron variadas buscando intereses particulares del investigador.

Por último en estos aspectos éticos, es preciso aclarar que en la investigación realizada, se respetan rigurosamente los derechos de autor, la propiedad intelectual no se pone en riesgo en ningún momento, siempre que se emplean conceptos y citas de otro autor, aparece la correspondiente cita bibliográfica, con esto se garantiza el crédito y el reconocimiento de los derechos de autor.

En esta metodología de la investigación se han conjugado importantes preceptos conceptuales con aspectos prácticos referentes al cómo se lleva a cabo el proceso sistemático de indagación cualitativa, al terminar este capítulo queda una profunda reflexión acerca de la importancia y el papel que juegan en la investigación, el enfoque metodológico, el diseño de la investigación, el contexto socio demográfico, la población objeto y los instrumentos de medición.

4. Análisis y Discusión de Resultados

En este capítulo se presenta el análisis y discusión de los resultados obtenidos al ser aplicados los instrumentos de medición en la población objeto de estudio. Aunque las entrevistas semi-estructuradas han sido el principal instrumento de medición, el investigador también se apoyó en algunas observaciones de campo y en la consulta de documentos como el Proyecto Educativo Institucional (PEI), donde se establece toda la ruta del servicio educativo que ofrece la institución, y los Planes de Aula, o diarios de campo, instrumento que registra el día a día que el docente desarrolla en el aula de clase.

En este apartado del presente trabajo investigativo y bajo un enfoque cualitativo, se desarrolló un proceso sistemático, reflexivo y crítico que permitió obtener descripciones narrativas e interpretativas en torno a la pregunta problematizadora: ¿De qué manera puede contribuir el diseño y apropiación de Ambientes de Aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la Equidad y a la Pertinencia Educativa en algunas Escuelas y Colegios oficiales de la Ciudad de Medellín, Colombia?

Asimismo, y como horizonte metodológico se planteó encontrar información que hiciera viable el objetivo general: Determinar cómo puede contribuir el diseño y apropiación de Ambientes de Aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la Equidad y a la Pertinencia Educativa en las Escuelas y Colegios estudiados. Este objetivo guió la investigación, tanto en sus

referentes teóricos como en el trabajo de campo que se desarrolla en las tres instituciones educativas de la ciudad de Medellín y que fueron nombradas en el capítulo anterior.

De igual forma y articulados al objetivo general, la presente investigación planteó tres objetivos específicos:

- Describir argumentos que reflejen cómo el uso y apropiación crítica de las TIC en los ambientes de aprendizaje de algunas instituciones educativas de Medellín, se constituye como una estrategia innovadora para la Equidad y la Pertinencia Educativa en esta ciudad.
- Describir elementos que deben tomarse en cuenta para el diseño de Ambientes de Aprendizaje Mediados por las TIC de manera que puedan contribuir significativamente a disminuir factores de inequidad y exclusión educativa en Medellín.
- Presentar una propuesta de estrategia innovadora que fomente el uso y apropiación crítica de las TIC en Ambientes de Aprendizaje, y que contribuya a la Equidad y Pertinencia Educativa en las instituciones educativas de la ciudad de Medellín.

A continuación se expone primeramente el procedimiento llevado a cabo para el análisis de los datos obtenidos, posteriormente se da paso a la discusión de los resultados exponiendo los principales hallazgos en relación al uso y apropiación crítica de las TIC según la percepción de los participantes, y con base en estos descubrimientos finalmente se presenta la propuesta de estrategia innovadora diseñada para fomentar la

equidad y pertinencia en los ambientes de aprendizaje en instituciones educativas de Medellín, Colombia.

4.1 Procedimiento para el análisis de los datos obtenidos

En este apartado se describe el análisis de los resultados obtenidos en el trabajo de campo y su articulación con los referentes conceptuales analizados en el marco teórico; es preciso definir como análisis de datos cualitativos, “el proceso por el cual se organiza y manipula la información recogida por los investigadores para establecer relaciones, interpretar información, extraer significados y obtener conclusiones” (Spadley, 1980, citado por Rodríguez, Lorenzo y Herrera, 2005, p. 70).

En términos generales, la indagación cualitativa procura explorar las experiencias de la gente en su vida cotidiana y en sus contextos de desempeño, tal y como se dijo antes, es conocida como indagación naturalística en tanto que se usa para comprender con naturalidad los fenómenos que se estudian (Mayan, 2001). Toda investigación cualitativa está orientada principalmente a presentar coherencia interna entre rasgos y características de la población objeto de estudio, en este caso particular en las comunidades educativas de la ciudad de Medellín, Colombia.

Durante la indagación realizada, y con el objeto de lograr resultados de manera descriptiva y narrativa frente a la manera cómo pueden contribuir el diseño y apropiación de Ambientes de Aprendizaje mediados por TIC a la Equidad y la Pertinencia Educativa en escuelas y colegios oficiales de Medellín, se ha empleado por parte del investigador, las entrevistas semi- estructuradas y la observación de campo, en la primera, a medida que se iban desarrollando unas preguntas, se evidenciaban focos de

interés y surgían otras, en la segunda se involucró el investigador de manera etnográfica para corroborar, tanto las respuestas a las entrevistas como el marco conceptual.

Tanto las entrevistas semi-estructuradas como los aspectos trascendentales de las observaciones de campo realizadas en cada uno de los ámbitos educativos de las tres instituciones seleccionadas, han sido transcritos, primero en un procesador de textos y luego en un organizador de información (matriz en Excel) que facilita el análisis. Dichas transcripciones fueron aprobadas por los participantes que hicieron parte del muestreo, también se consultaron libros reglamentarios como el PEI y los planes de aula, para contrastar las entrevistas y las observaciones.

La práctica de una adecuada investigación cualitativa invita al investigador a triangular, esto es a utilizar diversos métodos y diferentes fuentes de datos, por ejemplo entrevistas, observaciones, revisión de documentos, puntos de vista de diversos investigadores, entre otros (Mathison, 1998). Para validar y otorgar solidez a los datos recolectados, durante la presente investigación se han empleado las formas de triangulación propuestas por Denzin (1978, citado por Mathison, 1988) y que se describen a continuación

- *Triangulación de Datos:* Se entrevistó y observó a docentes de Medellín y de tres instituciones diferentes (Félix Henao Botero, Francisco Luis Hernández y Pablo Neruda), docentes de educación básica y media, formados en distintas áreas y disciplinas del conocimiento (triangulación de personas, espacios y contextos). Igual situación ocurrió con los padres de familia y con estudiantes.

- *Triangulación Metodológica:* Durante la presente investigación, se emplearon entrevistas semi-estructuradas, observaciones de campo, revisión de documentos como el PEI y los planes de aula en cada institución educativa, métodos etnográficos y fenomenológicos.
- *Triangulación de Investigadores:* Con el objeto de contrastar mejor la información recolectada, el investigador principal contó con la colaboración de tres profesionales con experiencia investigativa y que laboran en cada uno de los planteles educativos objeto de estudio, lo cual asegura el conocimiento del contexto.

Después de obtenidos los datos respecto a los objetivos de investigación y de asegurar la validez de los resultados mediante la triangulación descrita, y para llevar a buen término el análisis de esos datos, se procuró realizar este proceso articulando los seis pasos que menciona Flores (2008): organizar los datos, establecer códigos, generar patrones y categorías de regularidad, probar comprensiones emergentes, buscar explicaciones alternativas y escribir el reporte.

Una vez plasmada la información obtenida en un organizador previo, para lo cual el investigador utilizó la matriz en Excel, se dispuso ésta de tal forma que se pudiera hacer seguimiento secuencial y paralelo a las respuestas dadas por todos los participantes respecto a cada pregunta. El arreglo rectangular diseñado permitió realizar un análisis cuidadoso de esas respuestas y poder así articularlas, tanto con la pregunta de investigación como con los objetivos de ésta.

Seguidamente a la lectura y análisis de las respuestas individuales de los participantes y bajo el método comparativo constante, se procedió a comparar respuesta por respuesta y su relación con la pregunta de investigación y con los objetivos de ésta, los hallazgos importantes de conceptos que resultaron clave, tanto al propósito de investigación como a la pregunta esencial (incidencias), tales como, motivación, equidad, pertinencia, aprendizaje, tecnologías educativas, calidad, entre otras, fueron registrados en una columna denominada resumen de cada participante.

Una vez registrados los conceptos clave a los propósitos de la investigación y siempre con el método comparativo constante, se procuró realizar otro nivel de análisis, pero esta vez con la información consignada en la casilla resumen de la matriz en Excel para cada uno de los participantes, se procedió a encontrar patrones de regularidad dentro del registro de resultados, es decir, aquellos conceptos coincidentes entre los diferentes puntos de vista de los entrevistados y con ayuda de las observaciones de campo realizadas por el investigador.

Un aspecto trascendental y propio de una investigación cualitativa, consistió en que después de analizar las respuestas y esas incidencias encontradas, el investigador determinó que la pregunta esencial planteada al inicio de esta investigación, tiene validez para ser resuelta argumentadamente con los datos encontrados, de igual manera, el objetivo general y el primer y segundo objetivos específicos que fueron planeados en una fase inicial, también es posible llevarlos a cabo con la información disponible en la matriz que sirvió de organizador de información.

Respecto al tercer objetivo específico de la investigación, que consistió en presentar una estrategia de innovación educativa que posibilite el desarrollo de ambientes de

aprendizaje mediados por TIC, y que pueda contribuir a disminuir factores de inequidad y exclusión entre los estudiantes oficiales en la ciudad de Medellín, cabe destacar que con los referentes teóricos consultados, las observaciones de campo realizadas y los datos recolectados en las tres instituciones antes descritas, se hace factible su realización.

Siempre enfocando la pregunta de investigación acerca de la manera en cómo puede contribuir el Diseño y Apropriación de Ambientes de Aprendizaje mediados por TIC a la equidad y a la pertinencia educativa en colegios y escuelas oficiales de Medellín, y en articulación con los objetivos de la investigación, se realizó un análisis exhaustivo de la información recolectada en la matriz, y se procedió según Hernández, Fernández y Baptista (2006) a determinar patrones de regularidad para establecer categorías principales o ejes de análisis sobre los cuales se soportan los resultados obtenidos.

Tras el análisis realizado a profundidad y de manera cuidadosa de toda la información recabada y mediante el método de comparación constante entre las incidencias encontradas, se establecieron cuatro ejes de análisis o categorías de primer nivel:

- Las TIC y la Motivación hacia el Aprendizaje
- Las TIC y su contribución a la Equidad y a la Pertinencia Educativa
- Las TIC como Herramienta para la Calidad Educativa
- Riesgos al usar las TIC en forma inapropiada

Para “*Las TIC y la motivación hacia el aprendizaje*” se encontraron subcategorías como: disposición, auto aprendizaje y clima escolar. Para “*Las TIC y su contribución a*

la equidad y pertinencia educativa”, se obtuvieron subcategorías como: igualdad de oportunidades y actualización permanente. Para la categoría “*Calidad educativa*”, se establecieron: innovación, herramienta Web 2.0 y aprendizaje. Para la categoría “*Riesgos al usar las TIC de manera inapropiada*”, se determinaron dos subcategorías: dispersión pedagógica y las amenazas potenciales. En la Figura 1 se sintetizan las categorías y subcategorías de análisis de datos.

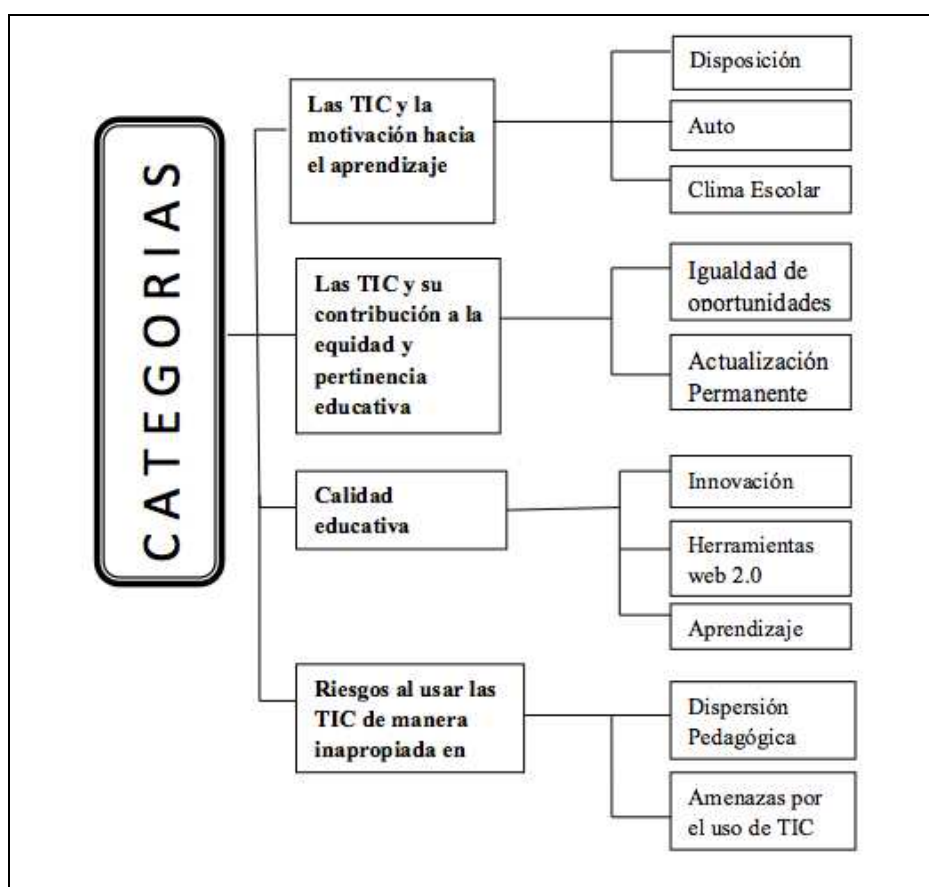


Figura 1. Categorías de Primer y segundo Nivel encontradas en el Análisis de Datos (Elaboración propia)

4.2 Discusión de los resultados

Si bien el estudio se realizó en tres instituciones educativas pertenecientes a tres comunas diferentes de la ciudad de Medellín, la ocho, la tres y la cuatro, se encontró que estas poblaciones educativas no poseen rasgos socioculturales significativamente diferentes, por el contrario, son contextos con cierto grado de similitud y reflejan condiciones socioeconómicas parecidas. Además el sistema educativo, los docentes y los recursos son direccionados por el mismo ente territorial, la Secretaría de Educación de Medellín.

En esta discusión de resultados y con el fin de orientar al lector, es necesario aclarar que al citar los conceptos de los tres grupos focales participantes, docentes, estudiantes y padres de familia, se emplean las siguientes nomenclaturas:

- D: hace referencia a los conceptos expresados por algún docente, por ejemplo D1 es lo expresado por el docente 1.
- E: corresponde a lo mencionado por algún estudiante, por ejemplo E2 es lo que menciona el estudiante 2.
- P: significa que fue respuesta dada por un padre de familia, por ejemplo P5 se refiere a la respuesta dada por el padre de familia 5.

En este apartado y a la luz del análisis de los datos obtenidos, se argumenta acerca de la formulación de esas cuatro categorías principales identificadas como patrones de regularidad y sus respectivas subcategorías, asimismo, se registran de manera textual, tal y como lo expresaron los participantes durante las entrevistas, o como fue percibido directamente en algunas observaciones del investigador, las principales evidencias que

contribuyen al logro de los objetivos propuestos en esta investigación y al desarrollo de la pregunta esencial.

4.2.1. Las TIC y la Motivación hacia el Aprendizaje

Según Martínez y Salanova (2008), la motivación se define como el interés que tiene el sujeto por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él. Respecto a este primer eje de análisis identificado, hay un patrón de regularidad hallado en las respuestas otorgadas por trece participantes, quienes perciben que las herramientas tecnológicas empleadas en el desarrollo de sus clases aumentan el interés de los alumnos hacia el aprendizaje y el de los docentes por potenciarlo entre sus estudiantes, eso sí siempre que el educador tenga la competencia TIC y pedagógica requerida, pues en caso contrario y a partir del estudio, es poco evidente la motivación del docente.

Dentro de la teoría de la motivación se distinguen dos clases de motivación, la intrínseca y la extrínseca, la primera hace referencia al interés psicológico y cognitivo del estudiante, mientras que la segunda se refiere a una recompensa externa como la nota o algún incentivo material. Aunque los participantes no lo manifiestan explícitamente durante las entrevistas, el investigador apoyado en las observaciones de campo y en el subjetivismo propio de toda indagación cualitativa, destaca que las TIC usadas como herramientas cognitivas producen motivación intrínseca hacia el aprendizaje.

La motivación hacia el aprendizaje ocasionado por el uso pedagógico de las TIC en los ambientes de aprendizaje, como se evidencia en la manifestación del participante D1: *“entre las ventajas de usar las TIC en la enseñanza está la motivación y disponibilidad hacia el aprendizaje que presentan los estudiantes”*, es una contribución de las TIC a

la equidad y a la pertinencia educativa en las instituciones de Medellín, pues mientras un estudiante desmotivado es vulnerable y él mismo tiende a excluirse del sistema educativo, quien tiene motivación trata de aprender y salir adelante.

En concordancia con la argumentación presentada en el párrafo anterior, el participante E1 manifestó respecto al uso crítico de las TIC, “*es más bacana la clase, se aprende más porque puede ser más participativa, uno trabaja con los compañeros, es más variado lo que se hace y uno estudia por gusto propio*”. Siendo este concepto otro indicio de cómo contribuye el uso y apropiación crítica de las TIC a la equidad y a la pertinencia educativa, de igual forma muestra cómo se constituyen estas herramientas en estrategias innovadoras en pro de esa equidad y pertinencia educativa.

Como valor agregado a esta categoría de primer nivel y referente a la motivación que producen las TIC hacia el aprendizaje cuando son empleadas como herramientas cognitivas en los ambientes de aprendizaje, y con base en lo que han expresado los participantes se encuentran las siguientes subcategorías:

La disposición hacia el Aprendizaje: Entendida como la aceptación voluntaria y el gusto propio a realizar actividades de aprendizaje e incorporarlas a su estructura cognitiva. La disposición hacia el aprendizaje que produce la mediación cognitiva de las TIC fue referida por participantes de todos los grupos focales, maestros, estudiantes y padres de familia. De igual forma esta incidencia encontrada está en armonía con los referentes descritos en el marco teórico.

La investigación lleva a descubrir lo relevante del uso y apropiación de las TIC en las aulas de clase, como se deduce de los conceptos de algunos participantes, de las observaciones y de la literatura revisada, la disposición para aprender es necesaria y

esencial en la construcción de conocimiento, y además, toda estrategia innovadora que actúe en pro de la equidad y la pertinencia educativa debe generar disposición en el aprendiz, al respecto algunos participantes opinaron:

E2: “Las clases sin ese tipo de tecnologías se vuelven aburridas y uno no está dispuesto para aprender, casi siempre se ve mucha indisciplina y desorden”.

P2: “Pues claro que el docente tiene que tener un manejo apropiado de la enseñanza con computadores, se ve que a los muchachos les gusta más ir a clase donde les enseñan con computadores que donde un profesor se para no más que hablar y hablar”.

El Auto aprendizaje: Expresado por los participantes como la disposición al trabajo independiente, a dedicar horas de estudio adicionales al aula de clase y a comprender conceptos de manera significativa. Esta subcategoría se extrae de las opiniones de varios participantes de los tres grupos focales que han hecho parte del muestreo y se percibe concordancia con la observación de campo y con los referentes teóricos consultados.

Según se abstrae de las observaciones de campo, de la literatura revisada y de algunos conceptos de los participantes, la capacidad de generar auto aprendizaje es una gran bondad que presentan las TIC al ser usadas con sentido pedagógico en los ambientes escolares, pues el hecho de que estas herramientas potencien el auto aprendizaje, se convierte en otra de las formas en que las TIC contribuyen a la equidad y a la pertinencia educativa en las escuelas y colegios oficiales de Medellín al dotar a los alumnos de una de las competencias necesarias para desenvolverse con éxito en la sociedad del conocimiento. Algunos ejemplos de las incidencias encontradas para esta subcategoría se presentan a continuación:

D3: “El estudiante que recibe formación a través de las TIC, eso sí en forma adecuada, es un estudiante más activo, más ávido por el saber, que no se queda con lo mínimo, siempre está a la búsqueda de nuevos conocimientos por su propia cuenta”.

P6: “Las ventajas de usar las TIC en el colegio son muchas, eso es para aprender más y en muchos casos por cuenta de los mismos estudiantes, eso es muy importante”.

E2: “Es claro que los estudiantes que en sus colegios aprenden con nuevas tecnologías tienen mayores oportunidades de aprendizaje, sobre todo de aprender por uno mismo, por ejemplo mi hermano estudia en forma virtual”.

Se destaca como resultado en esta investigación, que el auto aprendizaje a través de las TIC, desde luego con escuelas bien equipadas para quienes en sus hogares no poseen recursos, es una manera de ofrecer equidad y pertinencia en el sentido que con las mencionadas herramientas, se brindan oportunidades de aprendizaje a cualquier persona que tenga la disposición y deseos de hacerlo, independientemente de sus condiciones socio culturales.

En líneas anteriores el participante E2 menciona una importante estrategia innovadora y que potencia factores de equidad y pertinencia en los aprendizajes, la educación virtual, que en armonía a como se describió en el marco teórico, es una de la formas en como las TIC contribuyen a la equidad y a la pertinencia educativa; de igual manera la educación virtual, y en concordancia con el primer objetivo propuesto en la presente investigación, se constituye como un estrategia innovadora para la equidad y pertinencia en los aprendizajes de escuelas y colegios oficiales de Medellín.

El Clima Escolar: En esta subcategoría los participantes manifiestan una mejoría en los ambientes de aprendizaje al usar las TIC en sus clases, tanto docentes como

estudiantes advierten que los ambientes de aprendizaje son más dinámicos en el sentido que estas herramientas permiten interacción y una variada gama de actividades, los estudiantes opinan que ellos tienen mayor posibilidad de participar activamente y las clases son menos aburridas.

De acuerdo a las observaciones de campo y algunas de las entrevistas realizadas, la disposición al aprendizaje, la buena disciplina en el aula y un agradable entorno de trabajo, hacen que la mejora del clima escolar, sea otra de las maneras cómo las TIC usadas con sentido crítico en el aula, contribuyen a la equidad y pertinencia educativa. La mejora del clima escolar al usar las TIC con sentido pedagógico, es un punto común entre lo consultado en la teoría, lo percibido en la observación y el resultado de algunas de las entrevistas, por ejemplo, véase a continuación algunos conceptos que han referido los participantes a este respecto:

D7: “Considero que sólo existen ventajas, porque el uso de las TIC dinamiza los escenarios de aprendizaje, desplaza las clases magistrales que los estudiantes de hoy ya no resisten, los recursos tecnológicos nutren la práctica pedagógica”.

E2: “Las clases sin ese tipo de tecnologías se vuelven aburridas y uno no está dispuesto para aprender, casi siempre se ve mucha indisciplina y desorden”.

4.2.2. Las TIC y su contribución a la equidad y a la pertinencia educativa

La equidad educativa se entiende como el derecho de toda persona en un sistema educativo a ser atendida de manera eficaz e igualitaria en cuanto a las oportunidades de acceso, permanencia, promoción y calidad educativa. De manera similar, la pertinencia educativa es un concepto que enfoca la formación y los aprendizajes pretendidos en un

sistema educativo al servicio del contexto social y cultural de los actores educativos, desde luego sin ignorar la articulación del contexto local al universal.

Para este segundo eje de análisis, nueve de los participantes expresan conceptos referentes a la contribución de las TIC como factores potenciadores de equidad y pertinencia educativa al ser usados de manera crítica en las aulas y para propósitos educativos en los ambientes de aprendizaje. Los participantes mencionan entre otras, la igualdad de oportunidades y la actualización permanente que brindan las TIC de acuerdo a los nuevos requerimientos que enfrenta la sociedad actual.

Una de las formas en como las TIC contribuyen a la equidad y pertinencia en escuelas y colegios oficiales de Medellín, se evidencia en la manifestación del participante P2: *“Cuando no se utilizan las TIC en ambientes de aprendizaje, no es posible hablar de Equidad ni de Pertinencia Educativa, puesto que no se tiene igualdad de condiciones y no se tiene fácil acceso a las fuentes de conocimiento”*. Esta incidencia referida está en armonía con los referentes teóricos consultados al respecto y con las observaciones de campo realizadas, es también una muestra fehaciente que conduce al logro del segundo objetivo propuesto.

Otra de las incidencias referidas por los participantes y que conllevan tanto al objetivo de investigación como a responder la pregunta esencial de ésta, se advierte del concepto del participante P4: *“Sí es importante la formación pedagógica mediada por TIC, porque responde a las necesidades que tienen los estudiantes, sirven para una orientación más adecuada y equipara a los que no tienen tecnología en sus casas”*.

Para esta segunda categoría del análisis investigativo y luego del método comparativo constante, se han establecido dos categorías de segundo nivel:

Igualdad de oportunidades: Concepto que refieren los participantes como la posibilidad que ofrecen las TIC de acceder a las fuentes del conocimiento, a la educación virtual y a un mundo de oportunidades laborales y profesionales. Asimismo, manifiestan equidad ya que al no poseer recursos económicos en sus casas para conectividad y tener su propio PC, la escuela es una gran posibilidad de reducir ese factor de exclusión.

La igualdad de oportunidades que ofrecen las TIC al ser usadas con criterio pedagógico en escuelas y colegios oficiales de la ciudad, además de ser corroborada en las observaciones de campo y en el marco teórico descrito en el capítulo dos, se evidencia en el concepto expresado por algunos participantes:

E5: “Una ventaja importante es que el que fue educado con las TIC puede tener mejores oportunidades que el que no fue formado con esos recursos”.

P5: “Con las TIC se brinda oportunidad de igualdad en acceder a la sabiduría, uno se mantiene al tanto de los avances científicos y tecnológicos”.

Es claro entonces de este análisis que otra forma en como las TIC contribuye a la equidad y a la pertinencia educativa en las escuelas y colegios oficiales de la ciudad de Medellín, Colombia, es el hecho de que estas herramientas cognitivas permiten a los estudiantes y docentes acceder a todas las fuentes de conocimiento en igualdad de condiciones, potenciando también aprendizajes pertinentes tanto al contexto local como al universal.

Actualización permanente: Los participantes pertenecientes a los tres grupos focales, docentes, padres y estudiantes, reconocen en el empleo crítico de las TIC en los ambientes de aprendizaje, un mecanismo adecuado y necesario para que los aprendices

puedan estar actualizados y no verse excluidos debido a un rezago tecnológico que crea brecha digital. Esta actualización también contribuye a equiparlos con estudiantes de otros estratos socioeconómicos de la ciudad.

A continuación se destacan algunas de las principales incidencias obtenidas al analizar los datos sistematizados de la muestra poblacional seleccionada de las tres instituciones educativas referidas en este trabajo, y que contribuyen tanto a responder la pregunta de investigación como al logro de los objetivos propuestos:

P1: “El estudiante cuya formación se encuentra impregnada por TIC, podrá acceder al conocimiento de manera mucho más actualizada, mientras que para el otro no”.

D9: “El mundo está globalizado y debemos estar conectados con él a través de Internet y los medios de comunicación”.

Según se desprende del análisis y como se muestra en esta última incidencia, otra manera en cómo las TIC en los currículos escolares contribuye a la equidad y pertinencia educativa, es el hecho de ofrecer oportunidades de enfrentar fenómenos como la globalización y las sociedades de la información y el conocimiento, aspectos que están en total armonía con las observaciones de campo y con el marco teórico que brinda soporte conceptual al presente trabajo investigativo.

4.2.3. Calidad Educativa

Es el tercer eje de análisis establecido después de observar detenidamente los datos obtenidos a través de los instrumentos de medición en la población objeto de estudio. La calidad educativa es entendida por los participantes como la mejora continua y eficacia

en los aprendizajes y en la formación que brindan y reciben los actores educativos de acuerdo a su rol (docente, padre de familia, estudiante).

Respecto a esta categoría de primer nivel, trece participantes hacen alusión al potencial de las TIC y su contribución a la calidad educativa cuando son empleadas como herramientas cognitivas en los ambientes de aprendizaje de sus escuelas y colegios, se puede establecer una relación directa entre las respuestas de esos participantes y el patrón de regularidad que se recoge en esta categoría de primer nivel.

Al referirse al uso pedagógico de las TIC, se mencionan factores como mejores oportunidades de aprendizaje, desarrollo de competencias, aprendizaje de calidad, mejor desempeño académico y profesional, mayores oportunidades, entre otros. La manera en cómo el uso y apropiación crítica de las TIC en los ambientes de aprendizaje de escuelas y colegios oficiales de Medellín, se constituyen en una estrategia de calidad de la educación, innovadora y en pro de la equidad y la pertinencia educativa y en armonía con el marco teórico presentado, es reflejada en algunos de los comentarios de los entrevistados, por ejemplo:

E6: “Es bueno que todos los colegios tengan acceso a las TIC porque pueden contribuir al diseño y desarrollo de aprendizajes en un ambiente de estudio más favorable y óptimo”.

P6: “Si es obvio que en las instituciones donde usan las TIC para la enseñanza y aprendizaje, la calidad es mejor y los muchachos tienen más oportunidades de aprender”.

D3:”Puede ser, ya que el que el docente no tenga entre sus aprendizajes el manejo de las TIC ofrecerá a sus estudiantes un aprendizaje mediocre y descontextualizado, pues

el educando lo va a necesitar a medida que avance su proceso de enseñanza pues el contexto se lo exige para hacer frente a su futuro”.

D11: “Totalmente de acuerdo porque el educando al utilizar las TIC de manera adecuada en sus aprendizajes aprende a analizar, a interpretar e interactuar”.

Al analizar esta categoría de primer nivel, se determina que la calidad educativa es otra forma en que el uso crítico de las TIC en los ambientes de aprendizaje se constituye en una herramienta potenciadora de equidad y pertinencia educativa, pues como se justificó en el marco teórico, estos tres conceptos siempre están asociados y no puede concebirse un sistema educativo de calidad que no sea pertinente, equitativo e innovador, con lo cual también se hacen factibles los objetivos planteados.

A esta tercera categoría principal de análisis “Calidad Educativa” subyacen dos subcategorías o categorías de segundo nivel y que están articuladas a ella:

Innovación educativa: Si bien ante una pregunta directa en este sentido, ningún participante describió el concepto de innovación educativa con precisión, es entendida por ellos como un factor asociado a la calidad educativa y que contempla el enriquecer los ambientes de aprendizaje con distintas actividades, de manera que puedan ser dinámicos, activos y motivantes para el aprendizaje. En este sentido, esos mismos participantes y pertenecientes a los tres grupos focales, docentes, estudiantes y padres de familia atribuyen al uso y apropiación de las TIC en el aula de clase un importante insumo para la innovación educativa.

Con el análisis realizado se muestra que la innovación educativa proporcionada por las TIC, cuando se emplean de manera crítica en los ambientes de aprendizaje, y materializada en potenciar ambientes dinámicos, motivantes, interactivos, creativos,

entre otros, es otra de las formas como esas herramientas contribuyen a la equidad y pertinencia educativa en instituciones oficiales de Medellín, análisis que en nada riñe con las observaciones de campo y con los referentes conceptuales que soportan esta investigación.

Se presentan a continuación algunas de las incidencias encontradas durante las entrevistas realizadas a los tres grupos focales y que contribuyen, además del marco teórico y de las observaciones realizadas a dar respuesta a la pregunta de investigación y al desarrollo de los objetivos:

P4: “Un sistema innovador es que llegue con otros métodos mejores e ideas buenas y que ayuden a todos los que le rodean, si por ejemplo mi hijo estudia educación virtual y eso es innovar con calidad”.

D1: “Entre las ventajas que encuentro al usar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los ambientes de aprendizaje es que los docentes pueden ser más creativos para llevar el conocimiento a sus estudiantes”.

D6: “Si no se innova con las TIC, se continúa trabajando en la monotonía y la creatividad se va quedando a un lado. No se está preparando para enfrentar los retos de la sociedad de la información y el conocimiento”.

Aprendizaje: Los trece participantes entrevistados y que hacen alusión más directa a la influencia de las TIC en la calidad de los aprendizajes, coinciden en afirmar que este tipo de herramientas tecnológicas, utilizadas con sentido crítico en las aulas de clase de alguna u otra forma posibilitan la construcción de conocimiento y brindan mayores oportunidades de acceder a él. De igual forma opinan que el aprendizaje mediado por las

mencionadas tecnologías influye positivamente en la calidad de dicho aprendizaje y de su educación en general.

Al realizar el análisis de datos y en virtud a la esencia misma de la investigación, se encuentra que todos los participantes mencionan el potencial que brindan las TIC usadas con sentido crítico en los entornos educativos, por ejemplo el participante P6 expresó:

“Sí es obvio que en las instituciones donde usan las TIC para la enseñanza y aprendizaje, la calidad es mejor y los muchachos tienen más oportunidades de aprender”. Lo cual lleva a comprobar una hipótesis emergente que consiste en considerar que donde se potencian aprendizajes significativos, necesariamente se presentan condiciones de equidad y pertinencia, y se crean estrategias innovadoras de aprendizaje. Como refuerzo a la argumentación presentada, a continuación se presenta el concepto de otros de los participantes:

E2: “Entre las ventajas del uso apropiado de las TIC, es que es posible acceder a un aprendizaje significativo y de más calidad, se brinda oportunidad de igualdad en acceder a la sabiduría”.

D2: “No basta con decir que se conocen las TIC, es necesario utilizarlas con sentido pedagógico, para que el aprendizaje del estudiante sea significativo”.

Herramientas Web 2.0: Recurriendo al resultado de las entrevistas, al análisis teórico y a la interpretación del investigador, se extrae que a este tipo de herramientas, diez de los participantes le atribuyen gran valor como potenciadores de calidad educativa y por ende de equidad, pertinencia e innovación, esos participantes hacen alusión al Internet como entorno de aprendizaje imprescindible en la sociedad actual.

El correo electrónico, los blogs, los foros educativos, las comunidades de aprendizaje, las redes sociales y algunos software educativos, son mencionados por los participantes como herramientas que contribuyen a la equidad, a la pertinencia y a la calidad educativa, tal y como se vio en el marco teórico del presente trabajo investigativo y en el análisis realizado hasta ahora, siempre están asociados y existe una relación directa entre ellos. De igual manera, estos conceptos juegan un papel trascendental en el logro de los objetivos de investigación y en el desarrollo de la pregunta esencial, por ejemplo el participante D7 expresó: *“Si en efecto se formó críticamente, el estudiante sí tiene mayores oportunidades que otros, por lo menos tiene la capacidad y el espacio para interactuar en comunidades virtuales, en foros, con blogs, etc., y en las cuales se encuentra una gran oferta académica y laboral”*.

A continuación se presenta un par de ejemplos más de las incidencias encontradas en el análisis y sistematización de los datos obtenidos en la indagación cualitativa que se está realizando y con la cual se evidencia el desarrollo de la pregunta esencial y el cumplimiento de los objetivos:

P1: “Estoy de acuerdo, ya que en la medida que se posean habilidades y destrezas necesarias para el uso adecuado de estas herramientas, podrá acceder de una manera más adecuada al saber y al conocimiento”.

P2: “Ventaja de las TIC: Permite a los estudiantes tener un mayor acceso al mundo y a la información, facilita tener una imagen real de lo que sucede alrededor y los convierte en hábiles usuarios en la era tecnológica”.

4.2.4. Riesgos de usar las TIC de manera inadecuada en educación

Contrario a su naturaleza, las TIC en el contexto educativo pueden también crear focos de exclusión; según Peña y Martínez (2008) las principales formas de exclusión debido al uso de las TIC son: la marginación tecnológica, que considera a quienes no pueden acceder a las TIC, analfabetismo tecnológico, el cual hace referencia a quienes no están capacitados en el uso de estas herramientas, marginación intelectual, son los que únicamente consultan contenidos y no pueden generar conocimiento a partir de ellos, y marginación económica, para quienes no poseen recursos que permitan gozar de los reales beneficios de las TIC.

El análisis de datos lleva a pensar que gran parte de la población objeto de estudio está en riesgo por el analfabetismo tecnológico, pues esos sujetos no están capacitados en el uso pedagógico de estas herramientas, al respecto la participante D7 opinó: *“Sí, y lamentablemente esta es la realidad de las instituciones educativas: No todos los docentes poseemos conocimientos y habilidades para el uso de las TIC, insisto en que nos falta capacitación. Quienes se destacan en ello, son los que tienen formación específica en Tecnología e Informática, los demás poseemos conocimientos básicos”*.

Además del referido analfabetismo tecnológico, se encuentra en el desarrollo de la investigación mayor proporción en la marginación intelectual, es aquí donde se requiere de un amplio sentido crítico de las TIC para poder impactar positivamente los aprendizajes y hacer que estas herramientas puedan contribuir a la equidad y a la pertinencia educativa y potencien realmente estrategias de innovación y calidad en ámbitos escolares.

Respecto a esta cuarta categoría de análisis, cinco participantes refieren que a pesar de las ventajas que ofrece el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los ambientes de aprendizaje, también se corren grandes riesgos por su uso inadecuado y desarticulado de los fines pedagógicos.

A la cuarta categoría de nivel principal o eje de análisis, subyacen dos categorías de segundo nivel o sub ejes de análisis que fueron encontrados después de la comparación constante entre las respuestas obtenidas de los diferentes participantes y que condujo a encontrar patrones de regularidad.

La dispersión pedagógica: Los entrevistados consideran que si las TIC en contextos educativos no se articulan a una intencionalidad pedagógica y el docente no está muy al tanto de sus alumnos o no tiene experTICia a este respecto, los estudiantes se pueden distraer fácilmente del objetivo pedagógico, y resulta contraproducente usar las TIC; también los docentes pueden creer que las herramientas tecnológicas por sí solas son capaces de formar a los estudiantes, ya que en ocasiones no se comprende que las TIC son sólo herramientas y requieren del componente cognitivo y psicológico.

En armonía con las observaciones de campo y los referentes teóricos consultados en esta investigación, manifestó el participante D1: *“Y como una desventaja de usar las TIC en los ambientes de aprendizaje es que cualquier herramienta metodológica mal dirigida se convierte en un arma de doble filo”*; evidenciando un importante hallazgo en el sentido que los componentes cognitivo y psicológico que deben acompañar las TIC, son necesarios para que estas herramientas puedan contribuir como potenciadoras de calidad, innovación, equidad y pertinencia educativa.

Se destaca a continuación otras de las incidencias donde los participantes plantearon la existencia de riesgos respecto a esta subcategoría de análisis:

D2: “Desventajas: Los estudiantes se desvían fácil del objetivo pedagógico, ingresando a páginas diferentes a las propuestas (redes sociales, correo electrónico, reproductor de videos, juegos, etc.)”.

D3: “Desventajas de usar las TIC: Que falta mucha ética en el uso, pues se da muchos casos de plagios y copia de trabajos, la información que consiguen ni siquiera la leen, no la interpretan o se meten a otras páginas que no tienen que ver con las actividades que se les pide”.

Las amenazas potenciales: Los participantes también son conscientes que detrás de la Internet y algunas de sus herramientas como las redes sociales, el correo electrónico y la mensajería instantánea se esconden grandes amenazas como el ciber acoso y el *sexting*, que se incrementan por la falta de un acompañamiento efectivo y permanente de un docente o del padre de familia. En un estudio realizado por ESET (2012), entre jóvenes de Latinoamérica, a la pregunta de si reciben orientación en la escuela acerca de las amenazas en Internet y como protegerse, el 58.8% de los encuestados respondió que no.

Es importante por tanto, que los educadores reconozcan estas amenazas en la red y puedan adoptar estrategias de intervención con sus estudiantes, por ejemplo no enviar sus datos a desconocidos, no acudir a citas ciegas, hablar permanentemente con sus padres y educadores acerca de la situación, bloquear y filtrar algunas páginas, denunciar ante el primer intento de amenaza, entre otras recomendaciones.

Los elementos expresados al finalizar el párrafo anterior son de vital importancia al diseñar una propuesta innovadora y mediada por TIC en pro de la equidad y la pertinencia educativa, estos elementos de ética, cuidado y responsabilidad también hacen parte de la forma en como las TIC contribuyen a potenciar condiciones de calidad, equidad y pertinencia educativa en las instituciones oficiales de Medellín y son necesarias para poder obtener los objetivos propuestos en la presente investigación.

A manera de evidencia, y teniendo presente que se encontró correspondencia con las observaciones de campo y con el marco teórico, se presenta en este final algunas incidencias que corroboran los planteamientos referidos a esta subcategoría “amenazas potenciales” para ser tenidos en cuenta al momento de utilizar de manera crítica las TIC en el diseño de estrategias innovadoras que pretendan potenciar equidad y pertinencia en ambientes de aprendizaje de las escuelas oficiales de Medellín:

P4: “Cuando es clase de tecnología todos vamos con gusto aunque algunos se dediquen a ver el Facebook y se expongan a grandes riesgos”.

P18: “Entre las desventajas de usar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las aulas de clase y con estudiantes está el abuso de las redes sociales y la ludopatía que se da en los juegos informáticos”.

4.3. Diseño de una estrategia innovadora con herramientas TIC

Para cumplir el tercer objetivo específico de esta investigación, se diseñaron unas guías didácticas en el área de física referentes al movimiento rectilíneo, que se espera sirvan de modelo y motivación para que el docente, con ese espíritu investigativo e innovador requerido en este siglo XXI, se inquiete y desde sus áreas disciplinares se

pueda apropiarse de herramientas cognitivas mediadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación, potenciando así condiciones de calidad educativa y por ende equidad y pertinencia en los Ambientes de Aprendizajes .

Una vez realizado el análisis de los datos y articulando los hallazgos a las observaciones de campo y a los referentes teóricos, se han establecido las principales características de una estrategia innovadora y que puede contribuir a reducir factores de inequidad y exclusión en los aprendizajes: Utiliza las TIC como herramientas cognitivas, motiva el aprendizaje, constituye ambientes escolares dinámicos, activos y creativos, mejora el clima escolar, fomenta el aprendizaje autónomo, contribuye al desarrollo cognitivo, social y psicológico del individuo, mejora la calidad educativa, entre otras.

En la estrategia didáctica propuesta en esta investigación, se emplea el software libre Modellus, que tal como lo demuestran investigaciones realizadas (Solano, 2002), es una herramienta cognitiva que potencializa las características nombradas en el párrafo anterior como dinamismo, interactividad, motivación, auto aprendizaje y desarrollo cognitivo. La estrategia innovadora completa se presenta en el Apéndice F y se espera sirva de modelo y provocación para que los docentes puedan implementar este tipo de estrategias didácticas que conllevan a la calidad, equidad y pertinencia.

5. Conclusiones

Mediante narraciones descriptivas e interpretativas acerca del fenómeno estudiado, se presentan en este apartado los hallazgos más relevantes arrojados por la investigación en el desarrollo de sus principales etapas, esos hallazgos se han obtenido fundamentalmente articulando la pregunta de investigación, los objetivos de ésta, el marco teórico y el análisis, con los datos obtenidos en el muestreo llevado a cabo. En el capítulo además se destacan algunas limitaciones que pudieron afectar el desarrollo del estudio y se hacen recomendaciones metodológicas a partir de esos hallazgos encontrados.

5.1. Resumen de hallazgos obtenidos

Los docentes, padres de familia y estudiantes de las instituciones educativas Félix Hena Botero, Francisco Luis Hernández y Pablo Neruda, quienes integraron la muestra, reconocen de gran importancia y valor el uso y apropiación pedagógica de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Tal reconocimiento y valoración se hace en virtud de que para los entrevistados, y según se determinó en el análisis, las herramientas TIC motivan y actualizan a docentes y estudiantes, les permite un acceso más equitativo a las fuentes del conocimiento y les brindan mejores oportunidades de aprendizaje.

Se concluye que ese reconocimiento y valoración atribuida al uso crítico de las TIC en ambientes de aprendizaje, está en correspondencia con las observaciones de campo realizadas al interior de esos tres planteles educativos y con los referentes conceptuales

descritos en el marco teórico, mas aún, estudiantes y padres de familia consideran que la apropiación de herramientas TIC desde la escuela, es un proceso necesario para la vida profesional y futura de los primeros.

Con la argumentación presentada hasta ahora y la extracción de significados realizada en el proceso investigativo, es posible concluir que una de las formas en como las TIC contribuyen a la calidad en los aprendizajes de los estudiantes de escuelas y colegios oficiales estudiados, es precisamente la motivación que producen hacia ese aprendizaje, la actualización de conocimientos que proporcionan y las oportunidades de aprender en forma equitativa y pertinente que generan cuando se emplean de forma crítica.

La mayoría de los participantes, aunque no lo expresan de manera explícita debido a su poca apropiación conceptual, saben que las TIC contribuyen a la equidad y pertinencia educativa sólo si se usan con un sentido crítico, es decir, que estas tecnologías siempre deben estar articuladas a una intencionalidad pedagógica del docente y enfocadas como herramientas que contribuyen al desarrollo de procesos de orden superior como interpretar, argumentar, proponer, inferir, auto aprender, resolver problemas, entre otros.

El estudio realizado lleva a pensar también que la educación virtual y su gama de potencialidades como Internet y sus herramientas Web 2.0 (plataformas virtuales, chat, correo electrónico, blogs, herramientas de videoconferencias, redes sociales, software educativo, simuladores, formación *e-learnig*, comunidades de aprendizaje, y otros) potencian el auto aprendizaje y reducen significativamente las hasta hace poco

inquebrantables barreras espacio temporales, causantes de inequidad y exclusión educativa.

Se concluye entonces que la educación virtual, cuyo único canal posibilitador son las TIC, es otra de las formas en cómo este tipo de herramientas de la mente, contribuyen a la equidad y a la pertinencia educativa en las escuelas y colegios analizados. Asimismo, del estudio se interpreta que la utilización con sentido pedagógico de las TIC en los ambientes de aprendizaje, se convierte en sí misma en una estrategia innovadora y que actúa en pro de la calidad educativa, entendida esta como la mejora permanente y la eficacia en los aprendizajes.

Un importante hallazgo extraído de la investigación, es que a pesar del reconocimiento que se hace de las TIC como factor de innovación y potenciadoras de equidad y pertinencia en los aprendizajes, los docentes de Medellín aún no sacan el mayor provecho de este tipo de herramientas cognitivas. Un hallazgo generalizado en las entrevistas y en las observaciones de campo, es que las herramientas TIC poco se usan en los cursos diferentes al de Tecnología e Informática, sumándole a esto la débil capacidad del profesorado para incorporar estas herramientas en sus diferentes disciplinas académicas.

Se encontró que las herramientas TIC más usadas en los ambientes de aprendizaje en las instituciones analizadas son: el video proyector, el correo electrónico, algunas wiki, en contados casos los blog del docente, y esporádicamente el software educativo, sin embargo, el potencial enorme que brindan las nuevas tecnologías y que podrían contribuir a potenciar factores de equidad y pertinencia educativa, aún está en una fase precaria en el contexto estudiado. En muchos casos los docentes reconocen que esto se

debe a la falta de formación profesional y en otros a que muchos colegas se resisten al cambio de paradigmas que exigen las sociedades de la información y el conocimiento.

Los datos arrojados en la investigación permiten concluir también, que aunque sólo algunos docentes definen adecuadamente el concepto de innovación educativa, la mayoría de los participantes en los tres grupo focales, asocian este concepto con elementos como: creatividad, dinamismo, participación activa, reconocimiento de las necesidades del entorno (pertinencia), resolución de problemas, trabajo en equipo, y otros elementos que coinciden con los hallazgos encontrados por Zermeño y Alemán de la Garza (2012) en su investigación “Liderazgo Docente para la enseñanza de la Innovación”.

Tal como lo reconocen los participantes de los tres grupos focales que integraron la muestra, los elementos descritos en el anterior párrafo como elementos asociados al concepto innovación, son potenciados a través del uso crítico de las TIC en los ambientes de aprendizaje, encontrando que esta es otra de las formas en cómo este tipo de herramientas cognitivas contribuyen como estrategia de innovación para la equidad y pertinencia educativa en las comunas estudiadas, creando un círculo virtuoso en el que la tecnología favorece la innovación, y la misma innovación genera un mejor uso de la tecnología misma.

Otro hallazgo que vale la pena resaltar y donde concuerdan los resultados de las entrevistas, las observaciones de campo y los referentes teóricos, es acerca del reconocimiento de que si no hay una adecuada intervención del Estado, para ofrecer dotación, mantenimiento de equipos y conectividad a las escuelas y colegios, las TIC en ambientes escolares podrían propiciar focos de inequidad y exclusión, dado que las

precarias condiciones económicas de esta población, los pone en desventaja frente a otros sectores más pudientes y de mejores estratos socio económicos.

Una vez realizado el estudio se afianza la teoría de que las herramientas TIC empleadas de manera inadecuada por los estudiantes y sin el acompañamiento pedagógico de un educador (padre o docente), producen riesgos como la dispersión pedagógica y amenazas como el ciber acoso y el *sexting*. En la dispersión pedagógica se presentan el exceso de información y la ludopatía, que pueden hacer a un lado la intencionalidad pedagógica y los objetivos de aprendizaje; el ciber acoso y el *sexting*, pueden traer además de lo anterior, riesgos físicos y psicológicos a los estudiantes.

En la investigación se encontró que los educadores deben reconocer estas amenazas para poder adoptar estrategias de intervención con sus estudiantes, por ejemplo, concientizarlos de no enviar sus datos a desconocidos, no acudir a citas ciegas, hablar permanentemente con sus padres y educadores, bloquear y filtrar algunas páginas, denunciar ante el primer intento de amenaza, entre otros. Estos elementos de ética, cuidado y responsabilidad también hacen parte de la forma como las TIC contribuyen a potenciar condiciones de calidad, equidad y pertinencia educativa en la población objeto de estudio.

Articulando el análisis de datos, las observaciones de campo y los referentes conceptuales, se establecen las principales características de una estrategia innovadora que propicie la reducción de factores de inequidad y exclusión en los aprendizajes: Utiliza las TIC como herramientas cognitivas, motiva el aprendizaje, constituye ambientes escolares dinámicos, activos y creativos, mejora el clima escolar, fomenta el aprendizaje autónomo, contribuye al desarrollo cognitivo, social y psicológico del

individuo, mejora la calidad educativa, es pertinente al contexto local, pero sin desconocer el carácter universal del conocimiento, entre otras.

Bajo las consideraciones anteriores, se plantea la necesidad de diseñar una estrategia didáctica que cumpla con esas condiciones y por ende pueda contribuir a disminuir factores de inequidad y exclusión en los aprendizajes. Es preciso aclarar que la propuesta innovadora se realiza en un caso particular, el estudio del movimiento y en un área particular, la física, pues una estrategia de innovación amplia y que abarque las diferentes áreas y temáticas, escapa a la naturaleza de esta investigación, no obstante, se espera que tal estrategia sirva de modelo y motivo para que docentes y diseñadores de contenidos educativos, comiencen a realizar sus propias creaciones.

La estrategia didáctica propuesta en esta investigación, va dirigida a estudiantes colombianos de educación media y se estudia el movimiento rectilíneo empleando el software libre Modellus, que tal como lo demuestran investigaciones realizadas por Solano (2002), es una herramienta cognitiva que potencializa las características de innovación educativa nombradas en líneas anteriores y que se encontró en esta investigación, actúan en pro de la equidad y pertinencia en los aprendizajes. Esta estrategia de innovación educativa se presenta de forma completa en el Apéndice F.

5.2. Limitantes que afectaron el estudio

En el estudio llevado a cabo se ha tenido que abordar algunas limitaciones como el desconocimiento por parte de los participantes de conceptos un tanto técnicos y que resultaron de poco manejo por parte de los entrevistados, incluso para los mismos docentes, por ejemplo innovación, equidad, pertinencia, herramientas Web 2.0, entre

otros, por lo que fue necesario gran esfuerzo del investigador tanto para explicarlos en un lenguaje accesible a cada uno de ellos como en la extracción de significados.

La similitud de contextos que ofrecen las instituciones educativas oficiales de Medellín, ha sido también una limitante para algunos procesos de triangulación, de igual forma la diferencia de nivel académico de los participantes es un factor de mayor exigencia a la hora de realizar interpretaciones y extraer significados. Se destaca también como limitante, que fue bastante difícil obtener las entrevistas con los padres de familia, por un lado debido a sus múltiples obligaciones y por otro la falta de confianza o timidez para argumentar sus respuestas.

5.3. Recomendaciones

En la actual sociedad de la información y el conocimiento, es necesario que los educadores colombianos incorporen las TIC como verdaderas herramientas de la mente en cada escenario educativo, potenciando de esta manera los procesos cognitivos en cada uno de sus educandos, para tal efecto, se recomienda implementar las comunidades de aprendizaje, los web blogs, las simulaciones, el software educativo y en general Internet como un escenario interactivo de aprendizaje y acceso equitativo y pertinente a fuentes de información y conocimiento.

Para evitar que las TIC en contextos educativos produzcan factores de inequidad y exclusión educativa debido a las diferencias socioeconómicas de los estudiantes, pues muchos de ellos no cuentan ni con equipos ni conectividad en sus hogares, es preciso que el Estado intervenga significativamente en esta situación proporcionando recursos tecnológicos a escuelas y colegios públicos, asegurándose además de capacitar a los

educadores en el uso y apropiación crítica de estas herramientas para impactar realmente los aprendizajes desde aspectos psicológicos y cognitivos.

5.4. Futuras Investigaciones en relación al tema

Con base en los resultados obtenidos en el estudio, y con la hipótesis de que los hallazgos logrados se podrían generalizar no sólo a la ciudad de Medellín, Colombia, sino a todo el país, se plantea como necesidad futura, realizar una investigación mixta en torno al uso y apropiación crítica de las TIC como estrategia innovadora para la equidad y pertinencia educativa, la cual conduzca a probar la hipótesis planteada. Esa investigación debe tomar como población objeto de análisis, instituciones educativas de varias ciudades de Colombia y con una muestra representativa.

De igual forma y ante la escasez de experiencias prácticas que den cuenta de la efectividad de las TIC en los ambientes de aprendizaje de escuelas y colegios del país, el estudio propuesto deberá estar enfocado, tanto a medir el impacto causado por estas herramientas tecnológicas en pro de la equidad y la pertinencia educativa como a proporcionar datos estadísticos que sirvan de apoyo y sustento para una verdadera adopción crítica de las TIC por todos los actores educativos del país

5.5. Aspectos de cierre

A través del estudio sistemático realizado ha sido posible responder a la pregunta de investigación y dar cumplimiento a los objetivos propuestos, tal como se evidencia en el capítulo cuatro referente al análisis de datos y en estas conclusiones, se ha descrito desde el punto de vista de los participantes y de las observaciones de campo llevadas a cabo, la manera en cómo las TIC usadas con sentido crítico en contextos educativos, pueden

generar condiciones de equidad y pertinencia en los estudiantes de la población objeto de estudio.

Una vez se han determinado las distintas formas en que las TIC usadas con sentido crítico contribuyen a los propósitos establecidos en el capítulo uno, se ha descrito la forma de generar estrategias innovadoras que impregnen los ambientes de aprendizaje y permitan reducir factores de inequidad y exclusión educativa. Asimismo el estudio permitió la construcción de la estrategia innovadora que se presenta en el Apéndice F y la cual es un ejemplo del diseño de esas estrategias didácticas que requieren los estudiantes para no verse rezagados y excluidos de un sistema educativo.

Referencias

- Bonilla, M. y Rodríguez P. (1997). *Más allá del dilema de los métodos. La investigación de las ciencias sociales*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Uniandes.
- Brechner (2005). *Plan Ceibal: La Equidad, el Aprendizaje y la Tecnología. Documento de la OIE*. Consultado en: <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/opinion0090.htm>
- Cabero, J. (2000). Las Nuevas Tecnologías y las Transformaciones de las Instituciones Educativas. en Lorenzo, M. y otros (Coords.). *Las organizaciones educativas en la sociedad neoliberal*. Granada: GEU.
- Colombia Digital (2010). *Educación y TIC: Algunas estadísticas*. Consultado en www.combiadigital.net/opinión/colum
- Denzin, N. (1970): *Sociological Methods: a Source Book*. Aldine Publishing Company. Chicago.
- Elboj, C., Puigdemívol, I., Soler, G. M., Vall, R. (2006). *Comunidades de Aprendizaje: Transformar la educación*. Editorial Graó, de Irif, S.L. Barcelona.
- ESET (2012). *Estudio de ESET para Latinoamérica (junio de 2012): Un clic por la seguridad de los niños*. Disponible en: http://www.eset-la.com/proteccion-infantil/home2?utm_expid=1701621-0
- Flores, M. (2008). *Los enfoques de investigación cualitativa y cuantitativa*. [Video]. Disponible en la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, en el sitio Web: rtsp://smil.itesm.mx/ege/ed4024/exp2_07_08.rm

Flores, M. (2008). *El muestreo en la investigación educativa* [video]. Disponible en la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, en el sitio Web: rtsp://smil.itesm.mx/ege/ed4024/exp2_07_08.rm

Flores, M. (2008). *Análisis de los datos en la investigación cuantitativa y cualitativa*. [Video]. Disponible en la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, consultado en: rtsp://smil.itesm.mx/ege/ed4024/datos_07_08.rm

Gairín, J. (2006). *Las comunidades virtuales de aprendizaje*. Universitat Autònoma de Barcelona. Departamento de Pedagogía Aplicada. Bellaterra (Barcelona). Spain. *Educar* 37, pp. 41-64.

García, L. Ruiz, M. y Domínguez, D. (2007). *De la Educación a Distancia a la Educación Virtual*. Barcelona. Editorial Ariel.

Giroux, S. y Tremblay G. (2008). *Métodos y técnicas de muestreo. Primera reimpresión*. Disponible en la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey. Primera reimpresión, disponible en recursos de apoyo del TEC: <http://www.ruv.itesm.mx>.

Gómez, M. y Alemán, L. (2012). Liderazgo Docente para la enseñanza de la Innovación. En *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, vol. 2, No. 4. Monterrey, México

González, M. (2008). Diversidad e inclusión educativa: Algunas reflexiones sobre el liderazgo en el centro escolar. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, eficacia y cambio en educación*. Volumen 6, número 2.

- González, M. (2005). *Aspectos Éticos de la Investigación Cualitativa*. Documento de la OEI, Guatemala. Consultado en: <http://www.oei.es/salactsi/mgonzalez5.htm>
- Henao, O., Ramírez, D. y Medina (2001). *Potenciando la capacidad lectora de los sordos con el apoyo de nuevas tecnologías*. Medellín. Facultad de educación universidad de Antioquia.
- Hernández, R.; Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill, cuarta edición. México. Consultado en: <http://www.slideshare.net/albescas/metodologia-de-la-investigacin-hernandez-sampieri>
- Jonassen (1998). *Computadores Como Herramientas de la Mente*. Publicado en En EDUTEKA 2002. Consultado en: <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=8&idSubX=251>
- Lara, T. (2005). *Blogs Para Educar. Usos de los blogs en una pedagogía constructivista*. Revista Telos. Consultado en: <http://www.campusred.net/telos/cuadernoImprimible.asp>
- López, Néstor (coord.) (2008). *Políticas de equidad educativa en México: análisis y propuestas*. Buenos Aires: IPE–UNESCO.
- Lozano Rodríguez, A. (2005). *El éxito en la enseñanza: aspectos didácticos de las faceta del profesor*, Distrito Federal, México: Trillas.
- Mathison, S. (1988). *Why Triangulate? Educational Researcher*. Washington, DC: AERA
- Martínez, E. y Sánchez, S. (2008). *La motivación en el aprendizaje*. Consultado en <http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0083motivacion.htm>
- Mayan, M. (2001). *Una introducción a los métodos Cualitativos: Módulo de entrenamiento para Estudiantes y Profesionales*. Disponible en:

<http://www.ualberta.ca/~iiqm/pdfs/introduccion.pdf>

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1994). *Ley General de Educación en Colombia*.

Consultado en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-85906.html>

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006). *Retos para la Educación Colombiana*.

Consultado en: <http://www.eduteka.org/RetosEducacionColombianaFPP.php>

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Plan Decenal de Educación 2006-2016:*

Un pacto Social por la Educación. Consultado en: www.plandecenal.edu.co

Montes, Á. (1957). *Llegaron los Computadores: Reporte periodístico*. Consultado en:

http://www.colombialink.com/01_INDEX/index_historia/07_otros_hechos_historicos/0320_llegaron_computadores.html

Morales, F. (2006). *La Pertinencia en la Innovación Curricular en la Educación*

Secundaria en México. Consultado en:

http://redesinstitucionales.blogspot.com/2011/03/la-pertinencia-en-la-innovacion.html#up_source_language=es&st=%25st%25

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la cultura (OEI)

(2008). *Metas Educativas 2021: La Educación que queremos para la Generación*

Bicentenario. Bravo Murillo, 3828015 Madrid, España. Consultado en:

<http://www.oei.es/metas2021.pdf>

OSILAC (2004). *El estado de las estadísticas sobre Sociedad de la Información en los*

Institutos Nacionales de Estadística de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile

Peña, T. y Martínez, G. (2008). Sociedad de la Información en América Latina: riesgos y

oportunidades que representa. *Enl@ce: Revista venezolana de Información, tecnología y conocimiento*.

Plan TIC (2000). *Agenda de Conectividad: El s@lto a la Internet*. Consultado en:

<http://www.colombiaplantic.org/>

Par@ educ.ar (2007). *Historia de las TIC: Principales Movimientos y Producciones*.

Consultado en: <http://aportes.educ.ar/matematica/nucleo-teorico/influencia-de-las-tic/investigaciones-sobre-su-aplicacion-en-el-campo-educativo/historia-de-las-tic-principales.php?page=1>

Pardo G. y Cedeño M., (1997). *Investigación en salud factores sociales*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana.

Portal educativo Colombia aprende (2005). *A que te cojo Ratón: Las TIC al alcance de todos*.

Consultado en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-99329.html>

Rivera, R. (2007). *Memorias del Primer Congreso Puertorriqueño de Blogs Educativos. Los blog como estrategia docente para la motivación de los estudiantes*. Universidad de Puerto Rico Colegio de Mayagüez

Rodríguez, C., Lorenzo, O. y Herrera L. (2005). *Teoría y práctica del análisis de datos cualitativos: Proceso general y criterios de calidad*. En *Revista Social de Ciencias Sociales y Humanidades*. Volumen XV, número 2. Consultado en:

<http://redalyc.uaemex.mx>

Salinas, M y Viticcioli, S. (2008). *Innovar con blogs en la enseñanza universitaria presencial*. Eduteka. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Número 27.

Sarmiento, L. (2003). *Sistema de ayuda a invidentes para detectar para detectar el color y la posición de los objetos mediante estimulación táctil*. Memorias VII Congreso Colombiano de Informática Educativa. RIBIE. Bogotá.

Solano, I. (2002). *Un estudio sobre el desempeño de alumnos de física, usuarios de la herramienta computacional Modellus*. Disertación como requisito para obtener grado de Maestro en Física, Instituto de Física, Univerisad Federal de Río Grande, Puerto Alegre, Brasil.

Tello, J. y Pérez (2006). *Integración del Software Modellus a la Metodología de Modelamiento Mental Para el Aprendizaje de la Física*. Disponible en:
<http://www.utn.edu.ar/aprobedutec07/docs/42.pdf>

UNESCO (1996). *La Educación Encierra un Tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por Jacques Delors*. Consultado en : http://www.teruv.com/wp-content/uploads/2011/01/la_educacion_encierra_tesoro.pdf

UNESCO (2003). *Overcoming exclusion through inclusive approaches in education. A challenge & a vision*. Conceptual paper. ED.2003/WS/63 UNESCO Document 134785, <http://www.unesco.org/education/inclusive>

Apéndices

Apéndice A: Formato de Entrevista Docentes

Objetivo de la Entrevista

Determinar la percepción del entrevistado acerca del impacto que puede producir el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los Ambientes de Aprendizaje de escuelas y colegios de la ciudad de Medellín.

Conceptos a tener en cuenta durante la Entrevista (sólo se da a conocer en casos necesarios, donde el entrevistado diste mucho del concepto):

Equidad Educativa: Derecho de toda persona en un sistema educativo a ser atendida de manera eficaz e igualitaria en cuanto a las oportunidades de acceso, permanencia, promoción y calidad educativa, lo anterior sin distinción de género, etnia, credo, condiciones socio - económicas, afinidad política, entre otras.

Pertinencia Educativa: Es un concepto que refiere directamente a la Calidad educativa, una educación pertinente incorpora toda la gestión curricular al contexto local y al medio sociocultural de los educandos.

TIC: se definen las Tecnologías de la Información y la Comunicación, como el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes

Fecha
Hora
Lugar
Entrevistado
Entrevistador
Introducción La presente entrevista indaga el sentir de diferentes miembros de la comunidad educativa, padres de familia, estudiantes, docentes. La entrevista es semiestructurada, eso significa que de acuerdo a tus respuestas pueden surgir otras preguntas que resulten de interés.
Características de la Entrevista Semi-estructurada Duración aproximada 30 minutos Individual Voluntaria
Preguntas <i>Experiencia previa y actual:</i> <ul style="list-style-type: none">• Realice un breve recuento acerca de su experiencia profesional docente (cómo llegó a desempeñarse en la educación, tiempo, etc.)• Describa su experiencia docente en esta institución, a partir de los recursos, las prácticas pedagógicas, los resultados y aprendizajes.• ¿Qué tipo de recursos TIC se emplean de manera frecuente en sus experiencias Pedagógicas?• ¿Qué ventajas y desventajas considera tienen las instituciones educativas donde se dispone de recursos tecnológicos y TIC?• ¿Qué ventajas y desventajas encuentra en instituciones que no utilizan recursos tecnológicos en los ambientes de aprendizaje?•Cuál es su opinión respecto a la siguiente afirmación. “un estudiante formado en ambientes de aprendizaje mediados por TIC”

<i>Opinión y valores:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué opinas acerca de las oportunidades de aprendizaje que tiene un estudiante cuya formación está impregnada por la • ¿Qué entiendes por Equidad y Pertinencia Educativa? 	
Formato de Entrevista Estudiantes y Padres	¿Cree que la formación pedagógica y didáctica que reciben los estudiantes mediada de manera adecuada por las TIC, c
	• ¿Qué opinión le merece la afirmación: Un docente que posee conocimientos y habilidades en el uso adecuado de las TI
Fecha	¿Cuál es su sentir respecto a la afirmación: Una institución educativa con una adecuada dotación tecnológica y donde l
Horá	¿Qué opinas respecto a la equidad, la pertinencia y la calidad educativa que ofrece una institución donde sus docentes
Lugar	
Entrevistado:	
Entrevistador	William Mesa Agudelo
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> • Enumera algunas de las principales competencias que requieren los actores educativos en la educación del siglo XXI (d • ¿Qué es para usted la innovación educativa? Enumera algunas prácticas de enseñanza y aprendizaje donde cree que el
	La presente entrevista indaga el sentir de diferentes miembros de la comunidad educativa, padres de familia, estudiantes, docentes y directivos docentes acerca de su percepción respecto a la relación entre
	• Describe algunas desventajas de no usar las TIC en los ambientes de aprendizaje
	• Enumera algunas de las ventajas de la utilización adecuada de las TIC en los ambientes de enseñanza y aprendizaje.
	herramientas TIC, Equidad, Pertinencia e innovación educativa.
	La entrevista es semiestructurada, eso significa que de acuerdo a tus respuestas pueden surgir otras
Observaciones Generales	preguntas que resulten de interés a los objetivos de la investigación. Se solicita respetuosamente a cada

Muchas gracias

Apéndice B: Formato de Entrevista Estudiantes y Padres

Objetivo de la Entrevista

Determinar la percepción del entrevistado acerca del impacto que puede producir el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los Ambientes de Aprendizaje de escuelas y colegios de la ciudad de Medellín.

Conceptos a tener en cuenta durante la Entrevista (sólo se da a conocer en casos necesarios, donde el entrevistado diste mucho del concepto):

Pertinencia Educativa: Es un concepto que refiere directamente a la Calidad educativa, una educación pertinente incorpora toda la gestión curricular al contexto local y al medio sociocultural de los educandos, posibilita la atención de las necesidades y prioridades de los alumnos, sus familias y el desarrollo comunitario (MEN, 2006).

Equidad Educativa: Derecho de toda persona en un sistema educativo a ser atendida de manera eficaz e igualitaria en cuanto a las oportunidades de acceso, permanencia, promoción y calidad educativa, lo anterior sin distinción de género, etnia, credo, condiciones socio - económicas, afinidad política, entre otras.

uno de los participantes brindar esas respuestas suficientemente argumentadas.
<p>Características de la Entrevista</p> <p>Semi-estructurada Duración aproximada 30 minutos Individual Voluntaria</p>
<p>Preguntas</p> <p><i>Experiencia previa y actual:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tipo de recursos TIC se emplean de manera frecuente en su institución durante las clases y demás actividades pedagógicas? • ¿Qué ventajas y desventajas considera tienen las instituciones educativas donde se dispone de recursos tecnológicos y los usan en los procesos de enseñanza y aprendizaje. • ¿Qué ventajas y desventajas encuentra en instituciones que no utilizan recursos tecnológicos en los ambientes de aprendizaje? •Cuál es su opinión respecto a la siguiente afirmación. “un estudiante formado en ambientes de aprendizaje mediados de manera crítica por TIC, tiene mayores oportunidades de acceder a educación superior y/o desempeñarse en diferentes contextos de la vida que otro que no tuvo este tipo de formación”. <p><i>Opinión y valores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué opinas acerca de las oportunidades de aprendizaje que tiene un estudiante cuya formación está impregnada por las TIC como herramientas que ayudan a la construcción de conocimiento, frente a otro que en su formación no dispone de este tipo de recursos? • ¿Qué entiendes por Equidad y Pertinencia Educativa? • ¿Cree que la formación pedagógica y didáctica que reciben los estudiantes mediada de manera adecuada por las TIC, contribuye a una educación con Equidad y Pertinencia? ¿De qué forma? • ¿Qué opinión le merece la afirmación: Un docente que posee conocimientos y habilidades en el uso adecuado de las TIC, puede impartir una formación más equitativa y pertinente que otro que no posea ese tipo de conocimientos y habilidades? • ¿Cuál es su sentir respecto a la afirmación: Una institución educativa con una adecuada dotación tecnológica y donde los ambientes de aprendizaje son mediados de forma adecuada por las TIC, tiene igual reconocimiento sociocultural que otra en la cual no se da este tipo de prácticas? Argumenta ampliamente. • ¿Qué opinas respecto a la equidad, la pertinencia y la calidad educativa que ofrece una institución donde sus docentes y estudiantes conocen el manejo de herramientas tecnológicas y las utilizan en sus procesos de enseñanza y aprendizaje respectivamente, frente a otra institución donde la mayoría de educadores y estudiantes no poseen estas competencias? <p><i>Conocimiento:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enumera algunas de las principales competencias que requieren los actores educativos en la educación del siglo XXI (docentes, padres y estudiantes). • ¿Qué es para usted la innovación educativa? Enumera algunas prácticas de enseñanza y aprendizaje donde cree que el docente es innovador y de qué manera pueden las prácticas que menciona contribuir a la equidad y a la pertinencia educativa? • Describe algunas desventajas de no usar las TIC en los ambientes de aprendizaje. • Enumera algunas de las ventajas de la utilización adecuada de las TIC en los ambientes de enseñanza y aprendizaje.

Observaciones Generales:

Muchas gracias

Apéndice C: Consentimiento Informado Participantes

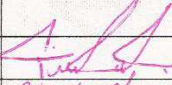



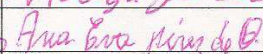
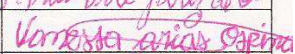
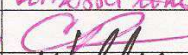

Medellín, Antioquia, 15de mayo de 2012

William Mesa Agudelo, en calidad de investigador y en desarrollo de la tesis de grado de la Maestría en Educación del TEC de Monterrey, le invita respetuosamente a participar en el estudio *“Utilización y apropiación crítica de las TIC como estrategia innovadora para la equidad y la pertinencia educativa”*. Este estudio pretende indagar de qué manera puede contribuir el diseño y desarrollo de Ambientes de Aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación “TIC” a la Equidad y a la Pertinencia Educativa en Escuelas y Colegios de la Ciudad de Medellín.

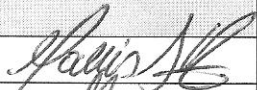

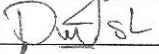
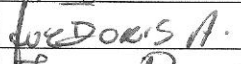

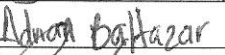
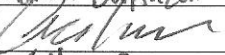
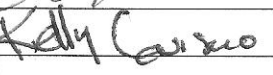
Procedimiento: se realizará una entrevista- semie-estructurada, no superior a 45 minutos y diferentes observaciones en los ambientes de aprendizaje.

Riesgos: no existen riesgos asociados con la participación en este estudio, su aporte como población es voluntario. Los conceptos emitidos por los participantes sólo pueden usados para los fines de la investigación y no podrán estar sujetos a ningún tipo de presión.

Datos del investigador: William Mesa Agudelo, Aspirante a Magíster en Educación
wilmes2001@yahoo.es

Nombre del Participante	Grupo Poblacional (estudiante, docente, padre)	Institución Educativa	Firma
Estiben Restrepo	estudiante	Felix Henao Botero	
Marela Seina	estudiante	Felix Henao Botero	
Juany Gutierrez	estudiante	Felix Henao Botero	
Haitza Pacheco	madre	Felix Henao Botero	
Ana Emparanza	madre	Felix Henao Botero	
Vanessa Arias O.	estudiante	Felix Henao Botero	
Carlos Rivas	Coordinador	Felix Henao Botero	
Margarita Gómez	Madre F.L.G	Felix Henao Botero	 X. Margarita

Nombre del Participante	Grupo Poblacional (estudiante, docente, padre)	Institución Educativa	Firma
Graciela Arango	mama	I.E. Francisco V. H.	Graciela Arango
daniela García	Interprete	I.E. F.L.H.B	Daniela García
MARIANA PIEDRAHITA	ESTUDIANTE	L.E. U. L. H. B	MARIANA PIEDRAHITA
Gloria Patricia Rincón	Docente	I.E. F. L. H. B	Gloria Rincón
Dally Ortiz	Docente	I.E. F. L. H. B	Dally Ortiz
Sandra Ramírez	Docente	I.E. F. L. H. B	Sandra Ramírez
Daniel Piedrahita	Padre	I.E. F. L. H. B	Daniel Piedrahita

Nombre del Participante	Grupo Poblacional (estudiante, docente, padre)	Institución Educativa	Firma
Nahis Sepulveda	Docente	Pablo Neruda	
Yancely Aguirre	Docente	Pablo Neruda	
David Salas	Estudiante	Pablo Neruda	
Luz Doris Amoyabe	Padre de Familia	Pablo Neruda	
John Barrientos	Estudiante	Pablo Neruda	
Adriana Alean	Estudiante	Pablo Neruda	
Cecilia Herrera	Madre de F.	Pablo Neruda	
Kelly Grisio	Madre de Familia	Pablo Neruda	

Apéndice D: Tabla de Incidencias

INCIDENCIAS Y CATEGORIAS DE ANALISIS	REPORTES
<p>Las TIC y la motivación hacia el aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Disposición *Auto aprendizaje *Clima Escolar 	<p>* Es más bacana la clase, se aprende más porque puede ser más participativa, uno trabaja con los compañeros, es más variado lo que se hace</p> <p>*entre las ventajas de usar las TIC en la enseñanza está la motivación y disponibilidad hacia el aprendizaje que presentan los estudiantes.* es más bacana la clase, se aprende más porque puede ser más participativa, uno trabaja con los compañeros, es más variado lo que se hace y uno estudia por gusto propio.</p> <p>*Las clases sin ese tipo de tecnologías se vuelven aburridas y uno no está dispuesto para aprender, casi siempre se ve mucha indisciplina y desorden. * Pues claro que el docente tiene que tener un manejo apropiado de la enseñanza con computadores, se ve que a los muchachos les gusta más ir a clase donde les enseñan con computadores que donde un profesor se para no más que hablar y hablar.*El estudiante que recibe formación a través de las TIC, eso sí en forma adecuada, es un estudiante más activo, más ávido por el saber, que no se queda con lo mínimo, siempre está a la búsqueda de nuevos conocimientos por su propia cuenta.* Las ventajas de usar las TIC en el colegio son muchas, eso es para aprender más y en muchos casos por cuenta de los mismos estudiantes, eso es muy importante.*Es claro que los estudiantes que en sus colegios aprenden con nuevas tecnologías tienen mayores oportunidades de aprendizaje, sobre todo de aprender por uno mismo, por ejemplo mi hermano estudia en forma virtual.*Considero que sólo existen ventajas, por que el uso de las TIC dinamiza los escenarios de aprendizaje, desplaza las clases magistrales que los estudiantes de hoy ya no resisten, los recursos tecnológicos nutren la práctica pedagógica..</p> <p>* Las clases sin ese tipo de tecnologías se vuelven aburridas y uno no está dispuesto para aprender, casi siempre se ve mucha indisciplina y desorden . *Es más bacana la clase, se aprende más porque puede ser más participativa, uno trabaja con los compañeros y es más variado lo que se hace. Lastima grande que los computadores y el Internet sólo se usen en la clase de computadores.</p>
<p>Las TIC y su contribución a la equidad y a la pertinencia educativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Igualdad de oportunidades *Actualización permanente 	<p>*Cuando no se utilizan las TIC en ambientes de aprendizaje, no es posible hablar de Equidad ni de Pertinencia Educativa, puesto que no se tiene igualdad de condiciones y no se tiene fácil acceso a las fuentes de conocimiento. *Sí es importante la formación pedagógica mediada por TIC, porque responde a las necesidades que tienen los estudiantes, sirven para una orientación más adecuada y equípara a los que no tienen tecnología en sus casas. * Una ventaja importante es que el que fue educado con las TIC puede tener mejores oportunidades que el que no fue formado con esos recursos.* Con las TIC Se brinda oportunidad de igualdad en acceder a la sabiduría, uno se mantiene al tanto de los avances científicos y tecnológicos.</p> <p>* El mundo está globalizado y debemos estar conectados con él a través de Internet y los medios de comunicación. * Entre las Ventajas del uso apropiado de las TIC, es que es posible acceder a un aprendizaje significativo y de más calidad, se brinda oportunidad de igualdad en acceder a la sabiduría. *El hecho hoy en día de poder estudiar por Internet, es un gran logro hacia la igualdad en el conocimiento.* Es muy importante que en el colegio podamos tener computadores e Internet, pues iguala un poco más a aquellos que en la casa no tenemos estos recursos. En los colegios que no se enseña con las TIC, los estudiantes vamos a estar marginados en plena era telemática.* El aprendizaje de nuevas tecnologías desde el colegio es un conocimiento necesario para nuestros hijos, pues eso les abre más las puertas para su futuro que al que no sabe de tecnología.* Cundo se estudia con las TIC de por medio, uno vive permanentemente actualizado.</p>

<p style="text-align: center;">Calidad Educativa:</p> <p>*Innovación *Herramientas Web 2.0 *Aprendizaje</p>	<p>*Las TIC proporcionan mayor contacto del estudiante, apropiación didáctica de los conceptos, mejora el pensamiento crítico y ampliación de la visión de mundo y de los valores particulares.*El estudiante es activo y creativo.* Uso de video beam, PC, Internet (en letras altas y bajas) el significado se enfoca a las TIC, por ende, a la capacidad de una persona inmersa en prácticas pedagógicas para apropiarse y aplicar el uso de las TIC - en este caso que nos ocupa- en el quehacer del docente. *• Búsquedas (aunque con reservas, por los bajos niveles de confiabilidad y soporte) • Páginas Web• Correo Electrónico• Visitas virtuales (sobre todo a museos y lugares de interés cultural)• Video Como her*Manejo adecuado de las TIC. La innovación y la investigación. Permanente capacitación y actualización. Activo y creativo. herramienta pedagógica y producto final en varias materias.* *Participación en videoconferencias. *Sin las TIC Se tendría que dictar clase de la manera tradicional y sería más difícil aprender *En la Institución se cuenta con los recursos tecnológicos, físicos y logísticos requeridos para implementar prácticas pedagógicas que respondan a las necesidades de la población y el contexto. * Para tener calidad educativa se necesita: manejo adecuado de las TIC. la innovación, la investigación. permanente y capacitación y actualización.</p> <p>*Es bueno que todos los colegios tengan acceso a las TIC porque pueden contribuir al diseño y desarrollo de aprendizajes en un ambiente de estudio más favorable y óptimo.</p> <p>* Si es obvio que en las instituciones donde usan las TIC para la enseñanza y aprendizaje, la calidad es mejor y los muchachos tienen más oportunidades de aprender”. * Totalmente de acuerdo porque el educando al utilizar las TIC de manera adecuada en sus aprendizajes aprende a analizar, a interpretar e interactuar.</p> <p>* Un sistema innovador es que llegue con otros métodos mejores e ideas buenas y que ayuden a todos los que le rodean, si por ejemplo mi hijo estudia educación virtual y eso es innovar con calidad..</p> <p>*Entre las ventajas que encuentro al usar las tecnologías de la Información y la comunicación en los ambientes de aprendizaje es que los docentes pueden ser más creativos para llevar el conocimiento a sus estudiantes</p> <p>*Si no se innova con las TIC, Se continúa trabajando en la monotonía y la creatividad se va quedando a un lado. No se está preparando para enfrentar los retos de la sociedad de la información y el conocimiento.</p> <p>* si es obvio que en las instituciones donde usan las TIC para la enseñanza y aprendizaje, la calidad es mejor y los muchachos tienen más oportunidades de aprender</p> <p>*Entre las Ventajas del uso apropiado de las TIC, es que es posible acceder a un aprendizaje significativo y de más calidad, se brinda oportunidad de igualdad en acceder a la sabiduría.</p> <p>*Si en efecto se formó críticamente, el estudiante si tiene mayores oportunidades que otros, por lo menos tiene la capacidad y el espacio para interactuar en comunidades virtuales, en foros, con blogs, etc., y en las cuales se encuentra una gran oferta académica y laboral”.</p>
<p>Riesgos por uso inadecuado de las TIC</p> <p>*Dispersión Pedagógica *Amenazas</p>	<p>Ha pasado que en muchos casos los estudiantes se citan a pelear por facebook* Como una desventaja de usar las TIC en los ambientes de aprendizaje es que cualquier herramienta metodológica mal dirigida se convierte en un arma de doble filo.*Desventajas: los estudiantes se desvían fácil del objetivo pedagógico, ingresando a páginas diferentes a las propuestas (redes sociales, correo electrónico, reproductor de videos, juegos, etc.).* Desventajas de usar las TIC. Que falta mucha ética en el uso, pues se da muchos casos de plagios y copia de trabajos, la información que consiguen ni siquiera la leen, no la interpretan o se meten a otras páginas que no tienen que ver con las actividades que se les pide..*Cuando es clase de tecnología todos vamos con gusto aunque algunos se dediquen a ver el Facebook y se expongan a grandes riesgos. Entre las desventajas de usar las Tecnologías de la información y la comunicación en las aulas de clase y con estudiantes está el abuso de las redes sociales y la ludopatía que se da en los juegos informáticos.*.Los docentes creen que porque usan el computador o ponen a hacer consultas en Internet, entonces ya están innovando.*</p>

Apéndice E: Formato Observación de Campo

Nombre Estudio: Utilización y apropiación crítica de las TIC: Una estrategia innovadora para la equidad y pertinencia educativa	
Episodio o Situación	Desarrollo de ambientes de aprendizaje en las aulas de clase
Fecha	Mayo 15 y 16 de 2012
Hora	10:AM a 12: 30 PM
Participantes	Comunidad educativa: estudiantes, docentes y padres de familia
Lugar	I.E Félix Henao Botero
<p>Temas principales (impresiones del investigador). Resumen de lo que sucede: En la mayoría de clases observadas no utilizan de forma regular las TIC como herramientas cognitivas, los recursos tecnológicos más utilizados son el video proyector y algunos el tablero digital. El software educativo en las distintas disciplinas es poco usado, esto se debe a falta de capacitación docente y a no poder disponer de recursos en cualquier instante. Docentes, padres y estudiantes reconocen en las TIC herramientas de innovación educativa que podría ayudar a reducir factores de inequidad y exclusión educativa. Los alumnos se lamentan del hecho que sólo se utiliza computadores en la clase de Tecnología e informática. Los docentes manifiesta que un gran inconveniente es que las aulas de sistemas generalmente están ocupadas en la clase de Tecnología e Informática.</p> <p>En general los docentes demuestran conocimiento de las temáticas, sin embargo, los grupos lucen un tanto dispersos, se observa desconcentración y el clima escolar es un poco tenso. Los docentes expresan dificultad para acceder a herramientas computacionales en el sentido que no se sienten muy capacitados. Algunos docentes de la institución tienen blog y utilizan correo electrónico para colocar tareas. Entre la comunidad educativa se percibe un gran reconocimiento al uso y apropiación crítica de TIC para ofrecer mayores oportunidades de aprendizaje, se valora la oportunidad que brindan las herramientas Web 2.0 para ofrecer condiciones de equidad y pertinencia, igualmente se considera en gran medida la posibilidad de estudiar educación virtual como estrategia en pro de la equidad y la pertinencia.</p> <p>Esta institución pertenece al programa Medellín Digital, está dotadas con dos salas de computo y conectividad a Internet con fibra óptica, se cuenta con tres tableros digitales y varios video proyectores, DVD y televisores a color. Los estudiantes y padres, además de su rector son conscientes que el uso adecuado de TIC, podría equiparar a su población estudiantil con el rendimiento académico y la calidad educativa que reciben las mejores instituciones privadas de la ciudad de Medellín.</p>	
<p>Hipótesis de lo que sucede en el lugar: Si se impregnan los ambientes de aprendizaje de manera crítica con las TIC, se podría potenciar los aprendizajes y mejorar condiciones de calidad, equidad y pertinencia.</p>	
<p>Explicaciones alternas. : Se requiere que los estudiantes puedan profundizar conocimientos en su trabajo independiente, para tal efecto es preciso incorporar de manera permanente el uso crítico de TIC. La mayoría de docentes no están adecuadamente capacitados para incorporar las TIC con sentido pedagógico en sus aulas de clase. El mundo globalizado y la era tecnológica podrán condenar al fracaso y a la exclusión a quien no posea la apropiación personal y profesional de las herramientas TIC.</p>	
<p>Siguientes pasos en la recolección de información de datos: Este es el último paso, pues la observación se hace después de las entrevistas y sirve como instrumento de verificación de respuestas.</p>	

Revisión, actualización y Conclusiones:

Una vez observado el grupo poblacional de esta institución en su habitat natural, se concluye que aunque la comunidad educativa presenta avances significativos en apropiación personal de TIC, hace falta desarrollar competencias tecnológicas a nivel profesional, con lo cual es posible mejorar la calidad, equidad y pertinencia en los aprendizajes.

Tomado de Hernández, R., Fernández-Collado, C., y Baptista, P. (2006)

Nombre Estudio: Utilización y apropiación crítica de las TIC: Una estrategia innovadora para la equidad y pertinencia educativa	
Episodio o Situación	Desarrollo de ambientes de aprendizaje en las aulas de clase
Fecha	Mayo 30 y 31 de 2012
Hora	7:00 AM a 10:00 AM
Participantes	Comunidad educativa: estudiantes, docentes y padres de familia
Lugar	I.E Francisco Luis Hernández
<p>Temas principales (impresiones del investigador). Resumen de lo que sucede:</p> <p>Es una institución donde se atiende gran cantidad de estudiantes con discapacidad auditiva y visual, para tal efecto se cuenta con interpretes, modelos lingüísticos y tiflólogos que apoyan la labor de los docentes, en toda la institución se tiene un promedio de tres estudiantes invidentes por cada grupo en aulas regular. Además existe grupos de estudiantes donde todos son sordos, a los acompaña siempre además del docente, un intérprete que hace factible la comprensión de señales auditivas. La secretaría de educación hace gran esfuerzo en la contratación de este personal para ofrecer condiciones de equidad y pertinencia.</p> <p>A pesar de tener un equipo de cómputo en la mayoría de aulas y su TV, en las clases observadas no utilizan de forma regular las TIC como herramientas cognitivas, los recursos tecnológicos más utilizados son el video proyector, se tiene un tablero digital, pero no se utiliza.. El software educativo en las distintas disciplinas es poco usado, y aunque varios docentes manifestaron su importancia para ofrecer calidad educativa a sus estudiantes, consideran que el gran inconveniente es que las salas de computo generalmente están ocupadas en clase de informática y no se puede disponer de recursos en cualquier instante. Docentes, padres y estudiantes reconocen en las TIC herramientas de innovación educativa que podría ayudar a reducir factores de inequidad y exclusión educativa. Los alumnos se lamentan del hecho que sólo se utiliza computadores en la clase de Tecnología e informática.</p> <p>En general los docentes demuestran conocimiento de las temáticas, sin embargo, los grupos lucen un tanto dispersos, se observa desconcentración y el clima escolar es un poco tenso. Los docentes expresan dificultad para acceder a herramientas computacionales en el sentido que manifiestan dificultad en acceder a los recursos TIC. Con una mayor proporción que en la I.E Félix Henao Botero, los docentes de la institución tienen blog y utilizan correo electrónico para colocar tareas. Entre la comunidad educativa se percibe un gran reconocimiento</p>	

<p>al uso y apropiación crítica de TIC para ofrecer mayores oportunidades de aprendizaje, se valora la oportunidad que brindan las herramientas Web 2.0 para ofrecer condiciones de equidad y pertinencia, igualmente se considera en gran medida la posibilidad de estudiar educación virtual como estrategia en pro de la equidad y la pertinencia.</p> <p>Al igual que las otras dos instituciones visitadas, ésta presenta la mejor dotación tecnológica, con dos salas de cómputo y conectividad a Internet con fibra óptica, se cuenta con tres tableros digitales y varios video proyectores, DVD Y televisores a color. Los estudiantes y padres, además de su rector son conscientes que el uso adecuado de TIC, podría equiparar a su población estudiantil con el rendimiento académico y la calidad educativa que reciben las mejores instituciones privadas de la ciudad de Medellín.</p>
<p>Hipótesis de lo que sucede en el lugar: Si se impregnan los ambientes de aprendizaje de manera crítica con las TIC, se podría potenciar los aprendizajes y mejorar condiciones de calidad, equidad y pertinencia.</p>
<p>Explicaciones alternas: Se requiere que los estudiantes puedan profundizar conocimientos en su trabajo independiente, para tal efecto es preciso incorporar de manera permanente el uso crítico de TIC. La mayoría de docentes no están adecuadamente capacitados para incorporar las TIC con sentido pedagógico en sus aulas de clase. El mundo globalizado y la era tecnológica podrán condenar al fracaso y a la exclusión a quien no posea la apropiación personal y profesional de las herramientas TIC.</p>
<p>Siguientes pasos en la recolección de información de datos: Este es el último paso, pues la observación se hace después de las entrevistas y sirve como instrumento de verificación de respuestas.</p>
<p>Revisión, actualizarían y Conclusiones: Una vez observado el grupo poblacional de esta institución en su habitat natural, se concluye que aunque la comunidad educativa presenta avances significativos en apropiación personal de TIC, hace falta desarrollar competencias tecnológicas a nivel profesional, con lo cual es posible mejorar la calidad, equidad y pertinencia en los aprendizajes.</p>

Nombre Estudio: Utilización y apropiación crítica de las TIC: Una estrategia innovadora para la equidad y pertinencia educativa	
Episodio o Situación	Desarrollo de ambientes de aprendizaje en las aulas de clase
Fecha	Julio 30 y 31 de 2012
Hora	10:AM a 12: 30 PM
Participantes	Comunidad educativa: estudiantes, docentes y padres de familia
Lugar	I.E Pablo Neruda
<p>Temas principales (impresiones del investigador). Resumen de lo que sucede: En la mayoría de clases observadas no utilizan de forma regular las TIC como herramientas cognitivas, los recursos tecnológicos más utilizados son el video proyector y algunos el tablero digital. El software educativo en las distintas disciplinas es poco usado, esto se debe a falta de capacitación docente y a no poder disponer de recursos en cualquier instante. Docentes, padres y estudiantes reconocen en las TIC herramientas de innovación educativa que podría ayudar a reducir factores de inequidad y exclusión educativa. Los alumnos se lamentan del hecho que sólo se utiliza computadores en la clase de Tecnología e informática. Los docentes manifiesta que un gran inconveniente es que las aulas de sistemas generalmente están ocupadas en la clase de Tecnología e Informática.</p>	

En esta institución el clima escolar es un poco más álgido que en las otras dos instituciones estudiadas, se observa desconcentración y la disciplina en las aulas no es óptima. Los docentes expresan dificultad para acceder a herramientas computacionales en el sentido que no se sienten muy capacitados. Algunos docentes de la institución tienen blog y utilizan correo electrónico para colocar tareas. Entre la comunidad educativa se percibe un gran reconocimiento al uso y apropiación crítica de TIC para ofrecer mayores oportunidades de aprendizaje, se valora la oportunidad que brindan las herramientas Web 2.0 para ofrecer condiciones de equidad y pertinencia, igualmente se considera en gran medida la posibilidad de estudiar educación virtual como estrategia en pro de la equidad y la pertinencia.

Esta institución está dotada con una sala de cómputo y tiene conectividad con fibra óptica. Su rector manifiesta que sin la mediación pedagógica de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje no se podría igualar en calidad a la mejores instituciones privadas de esta ciudad .

Hipótesis de lo que sucede en el lugar:

Si se impregnan los ambientes de aprendizaje de manera crítica con las TIC, se podría potenciar los aprendizajes y mejorar condiciones de calidad, equidad y pertinencia.

Explicaciones alternas. : Se requiere que los estudiantes puedan profundizar conocimientos en su trabajo independiente, para tal efecto es preciso incorporar de manera permanente el uso crítico de TIC. La mayoría de docentes no están adecuadamente capacitados para incorporar las TIC con sentido pedagógico en sus aulas de clase. El mundo globalizado y la era tecnológica podrán condenar al fracaso y a la exclusión a quien no posea la apropiación personal y profesional de las herramientas TIC.

Siguientes pasos en la recolección de información de datos: Este es el último paso, pues la observación se hace después de las entrevistas y sirve como instrumento de verificación de respuestas.

Revisión, actualización y Conclusiones:

Una vez observado el grupo poblacional de esta institución en su habitat natural, se concluye que aunque la comunidad educativa presenta avances significativos en apropiación personal de TIC, hace falta desarrollar competencias tecnológicas a nivel profesional, con lo cual es posible mejorar la calidad, equidad y pertinencia en los aprendizajes.

Las tres instituciones educativas presentaron un contexto muy similar y en todas se abstrae el reconocimiento a las TIC como herramientas potenciadoras de equidad y pertinencia educativa

Apéndice F: Propuesta de estrategia innovadora para favorecer la pertinencia y equidad educativa en ambientes de aprendizaje mediados por TIC.

Estrategia de innovación educativa con TIC: “Modelación Computacional del Movimiento Rectilíneo”

Asignatura o Curso: Ciencias naturales Física

Población Objeto: Estudiantes de educación media colombiana

Autor: William Mesa Agudelo

Correo del autor: willmes2001@yahoo.es

Fecha: Septiembre 30 de 2012

1. Resumen

Se espera que este curso de Modelación computacional del movimiento rectilíneo, que surge como estrategia de innovación educativa a partir de investigar la manera como el uso pedagógico de las TIC contribuye a la equidad y pertinencia en los aprendizajes, sirva de modelo e inspiración a docentes y diseñadores de contenidos educativos para impregnar esos aprendizajes con herramientas cognitivas innovadoras que potencien la calidad educativa y por ende la equidad y pertinencia de los aprendizajes en las distintas disciplinas del conocimiento.

En el presente trabajo se modeliza el fenómeno del movimiento rectilíneo con fundamento en la modelación esquemática de Halloun y el aprendizaje significativo de Ausubel. Durante el desarrollo de la modelación propuesta, se emplea como herramienta cognitiva el software educativo y libre “Modellus”, en su versión 2.5 y todas las posibles aplicaciones que se puede obtener.

Con esta herramienta computacional se construyen simulaciones interactivas donde el estudiante a través de un aprendizaje activo y utilizando las TIC como herramientas de la mente, podrá adquirir habilidades y destrezas en la comprensión y aplicación de conceptos cinemáticos acordes a los estándares nacionales.

Además de la simulación interactiva y como parte de la modelación, se presentan también las guías didácticas de trabajo correspondientes a cada situación de aprendizaje y el respectivo análisis de la guía, de manera que pueda servir de orientación al docente que lidera este tipo de prácticas pedagógicas.

Para ejecutar las simulaciones interactivas como parte fundamental de esta modelación, es preciso instalar en cada PC, el software libre Modellus, el cual se adjunta en la carpeta de recursos, así mismo se proporcionan las guías didácticas y el análisis sistemático de éstas en un archivo Word.

2. La Herramienta Computacional Modellus.

Modellus es un software que funciona mediante la interpretación de un Modelo matemático que entra el usuario y a partir del cual se pueden crear representaciones tales como tablas, gráficas, imágenes, videos, etc. Este programa tiene también la gran posibilidad de la construcción de **animaciones** para obtener de esta forma la simulación del fenómeno físico objeto de estudio y así poder reproducir de una manera bastante aproximada el fenómeno real. El software se descarga en: <http://modellus.fct.unl.pt/>

Otra característica importante provista por el software Modellus, es la multiplicidad y variedad de representaciones con las cuales se puede acceder a un gran número de situaciones de aprendizaje, por ejemplo, el usuario (estudiante) puede crear, ver e interactuar recíprocamente con representaciones analíticas, analógicas y gráficas de los objetos matemáticos (Duarte, 1998, citado por Solano, 2002).

Vale la pena destacar que Modellus es un programa de distribución **libre en Internet** para fines educativos y es muy usado en varios países, ha sido traducido a muchos idiomas (por ejemplo: inglés, español, eslovaco, griego y portugués del Brasil), además poco después de su creación el software obtuvo reconocimientos internacionales (ganador del “Concurso del Software de la Computación en Física 1996”, promovido por “la Sociedad Física Americana”; 1er premio de la categoría de Ciencia de Software en el concurso nacional de Microsoft, 1998, en Lisboa, Portugal). Modellus también fue finalista de SPA (Asociación Americana de Publicadores de Software) en 1998, entre muchos otros galardones y reconocimientos.

Como lo sugieren varias investigaciones realizadas, por ejemplo la de Solano (2002) y otras del grupo Modellus¹, un factor trascendental que reconocen los alumnos que han realizado actividades de Modelación a través del uso de este valioso software, es que este tipo de actividades se lleven a cabo después de haber desarrollado los contenidos correspondientes de forma un tanto “tradicional”, **es decir que estas actividades pueden ser complementarias al trabajo realizado en el aula de clase**. Esta línea de trabajo es abordada en la presente guía didáctica y por tal razón se propone desarrollarlas después de que el movimiento rectilíneo haya sido estudiado en el aula escolar.

Para desarrollar actividades propias del proceso de Modelación de fenómenos físicos, que a menudo son objeto de estudio durante la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, la herramienta computacional “Modellus” presenta seis ventanas, las cuales se describen a continuación:

2.1 Ventana Modelo: Es el área donde el usuario escribe el o los Modelos matemáticos subyacentes al fenómeno físico en estudio, los cuales el programa interpreta y sirven de base para todo el procedimiento a desarrollar en la Modelación. Es necesario tener en cuenta que estos modelos siempre correrán en el tiempo para las animaciones respectivas.

2.2 Ventana de Tablas: Con solo hacer clic en el menú nueva tabla, el estudiante puede construir tablas de datos análogas para el Modelo matemático en uso, por medio de éstas, además de ser posible la interpretación de datos teóricos o experimentales, se pueden obtener conclusiones y predicciones, actividades que hacen parte del proceso de Modelación de Halloun.

2.3 Ventana Gráfica: En esta área se pueden representar mediante gráficos, tanto el Modelo matemático en uso como las tablas obtenidas, de esta forma se facilita el proceso de abstracción y generalización. Se pueden graficar todo tipo de funciones, datos experimentales, etc.

2.4 Ventana de Animaciones: En esta área es donde se realizan las animaciones correspondientes a la simulación del Modelo que representa el fenómeno físico objeto de estudio, es aquí donde se corre el Modelo para que adquiera movimiento y se obtenga una reproducción bastante analógica con el fenómeno real.

¹ Además del ya citado trabajo investigativo de Solano, puede consultarse la página principal de Modellus (<http://phoenix.sce.fct.unl.pt/modellus/>).

2.5. Ventana control: Es desde aquí que se maneja el Modelo, se corre o se detiene, se controla el tiempo de simulación, etc., interactúa siempre con cualquiera de las otras ventanas principales que estén en uso durante el proceso de Modelación.

2.6 Ventana de condiciones iniciales: El usuario además de poder establecer condiciones iniciales para la situación planteada, puede cambiar estos parámetros varias veces, lo cual facilita la interacción con objetos y el análisis y despliegue de los Modelos.

Modellus además de estas ventanas principales que se han descrito, brinda unas importantes herramientas de medición y que también contribuyen al aprendizaje interactivo, tales como: cronómetro, medidor de pendientes, caja de velocidad, medidor de ángulos, medidor de distancias y muchas otras que complementan aún más el aprendizaje activo y autónomo.

3. Estrategia Didáctica de Modelación Computacional

El desarrollo de esta propuesta didáctica está fundamentado en referentes teórico como, la Modelación Esquemática de Halloun y el Aprendizaje Significativo de Ausubel, por tal motivo las guías de trabajo, las cuales orientan este proceso y juegan papel trascendental en ella, utilizan y exploran frecuentemente los Modelos y, además tienen como punto de partida el conocimiento previo que los estudiantes han adquirido tanto en su entorno cotidiano como en las sesiones de clase un tanto tradicionales.

Como se mencionó antes, estas actividades se proponen como complementación de los contenidos desarrollados en el aula, es decir una vez las temáticas hayan sido estudiadas y discutidas por estudiantes y profesores. También se recomienda al docente dedicar unas sesiones previas para enseñar el manejo básico del software Modellus².

Las actividades con el programa Modellus para realizar la Simulación del fenómeno en cuestión y además orientar este proceso de Modelación Computacional, tienen tres componentes fundamentales, la guía del alumno, la discusión y puesta en común acerca de las conclusiones, generalidades y predicciones logradas y el análisis de cada una de esas guías.

Previamente se han seleccionado y ordenado todos los archivos necesarios que contienen tanto Modelos como representaciones y, en base a los cuales gira el desarrollo de las actividades propuestas, aunque cada una de las actividades tiene como objetivo desarrollar el proceso de Modelación mediante el software y las guías de trabajo, este proceso como recomienda el propio Halloun no se desarrolla al pie de la letra (Halloun, 1996) y además tampoco es necesario nombrar las etapas explícitamente.

En consideración a que la teoría del aprendizaje Significativo de Ausubel, plantea que los subsunsores que posee un sujeto dentro de su estructura cognitiva están organizados jerárquicamente desde los más generales hasta los más particulares, las situaciones de aprendizaje en esta guía didáctica se desarrollarán siguiendo este principio, por tal motivo el estudio del movimiento no se abordará como se hace tradicionalmente de lo particular a lo general, sino recíprocamente, es decir comenzando por el concepto más general de la cinemática como es el de **aceleración**; a partir del cual y por diferenciación progresiva se van estableciendo otros conceptos más particulares como velocidad, desplazamiento, posición, etc.

Este trabajo monográfico afronta el análisis y discusión del movimiento rectilíneo desde el punto de vista de la cinemática, consideraciones de tipo dinámicas no son tenidas en cuenta. Por otro lado es importante recalcar que en todas las guías los tiempos están medidos en segundos y las longitudes en

² Si algún lector se interesa en aprender el manejo del software Modellus, puede consultar el manual en: <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/modellus/>

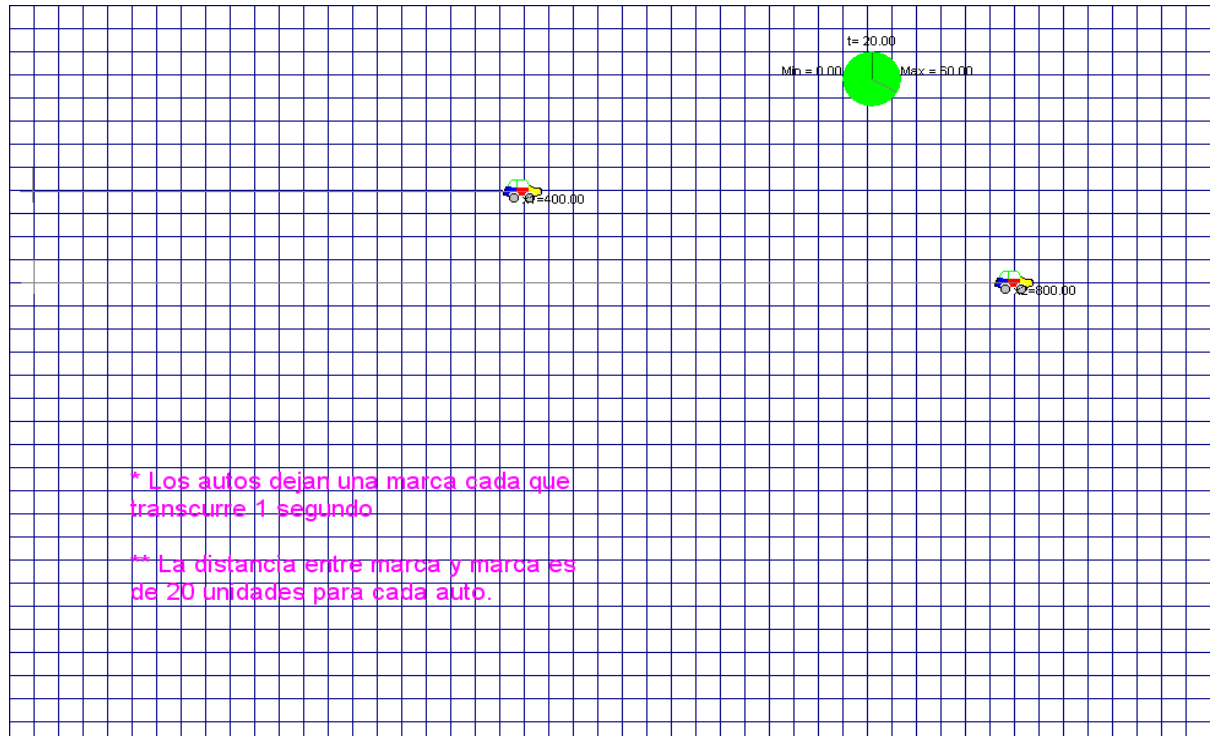
unidades de distancia (Una unidad de distancia es equivalente a dos cuadrículas), el estudiante las puede adaptar según sus necesidades a millas, kilómetros, metros, centímetros, etc.

3.1 ACTIVIDADES DE MODELACIÓN COMPUTACIONAL

3.1.1 Guía de Trabajo # 1: Concepto de aceleración

3.1.1.2 Objetivo: Propiciar la conceptualización cinemática de la aceleración.

3.1.1.3 Situación Física: Considere el movimiento de dos autos A y B, los cuales parten en forma simultánea desde un mismo punto y se desplazan durante el mismo intervalo de tiempo.



1. Abra el archivo 1 y ejecute la simulación correspondiente (repita varias veces).
2. Describa en palabras el movimiento de cada auto.
3. ¿Qué concepto de la cinemática es el más importante para diferenciar el movimiento de ambos autos? Justifique ampliamente.
4. Realice un proceso que permita observar que la aceleración tiene carácter vectorial.
5. Observe y analice cuidadosamente la tabla de valores correspondiente a los parámetros, a , v y t de ambos autos. ¿que concluye?
6. ¿Están estas conclusiones en concordancia con la descripción que usted realizó acerca del movimiento de los autos?
7. Cambie el valor del parámetro a , asignándole el valor cero. ¿Que observa al correr de nuevo la simulación?
8. Defina y/o caracterice explícitamente el concepto aceleración.

3.1.1.4 Análisis de la Guía de Trabajo # 1

Como lo plantea el objetivo, esta guía pretende propiciar el logro de un aprendizaje significativo del concepto **aceleración**, debe tenerse presente que estas temáticas ya se han trabajado en el aula, pues las actividades propuestas son de complementación. Para tal efecto y como punto de partida, se considera la hipótesis que el estudiante de secundaria ya posee en su estructura cognitiva un cúmulo de experiencias, concepciones y conocimientos adquiridos tanto en su vida cotidiana como en las clases que anteceden a dichas actividades, las cuales sirven de anclaje al nuevo conocimiento.

El concepto aceleración por ser el más general de la cinemática, es el más relevante de todos los conceptos referentes a dicha cuestión que posee un individuo en su estructura cognitiva, por eso se parte de él y, mediante un proceso de diferenciación progresiva, se pretende establecer los demás conceptos cinemáticos como velocidad, desplazamiento, posición etc.

En esta etapa el proceso de Modelación es compartido por los estudiantes y el profesor, los primeros son quienes identifican y describen objetos y conceptos que forman parte del dominio del Modelo considerado, ellos también en forma permanente manipulan constantes y variables (las que Halloun denomina descriptores de objeto), así mismo generalizan, obtienen conclusiones y predicen comportamientos análogos.

Por su parte, en esta guía el docente es quien se encarga de la construcción de los Modelos subyacentes, por ejemplo, es él quien entra el Modelo matemático para que sea interpretado por el software, de esta forma la herramienta computacional puede brindar al estudiante un Modelo físico bastante parecido al real y, que puede ser simulado. El Modelo matemático utilizado en esta guía es:

$$x_1 = v_1 t$$

$$v = v_0 + at$$

$$x_2 = v_0 t + (1/2)at^2$$

x_1 y x_2 son las posiciones de cada auto, t = tiempo, a = aceleración

Donde: v_0 = velocidad inicial del auto 2, v = velocidad final del auto 2,

Tal como lo demuestra la investigación realizada por Solano (2002), el hecho de interactuar con una representación analógica, bastante parecida a la real, facilita la descripción e interpretación del concepto de interés, para el estudiante resulta muy claro que un móvil se mueve aceleradamente y el otro no, en esta guía didáctica se considera que, una muy buena manera para que el estudiante interprete el concepto aceleración, es mediante la **comparación** con otro movimiento no acelerado, es decir estableciendo un proceso de diferenciación progresiva, esa es la razón de presentar dos autos en el Modelo.

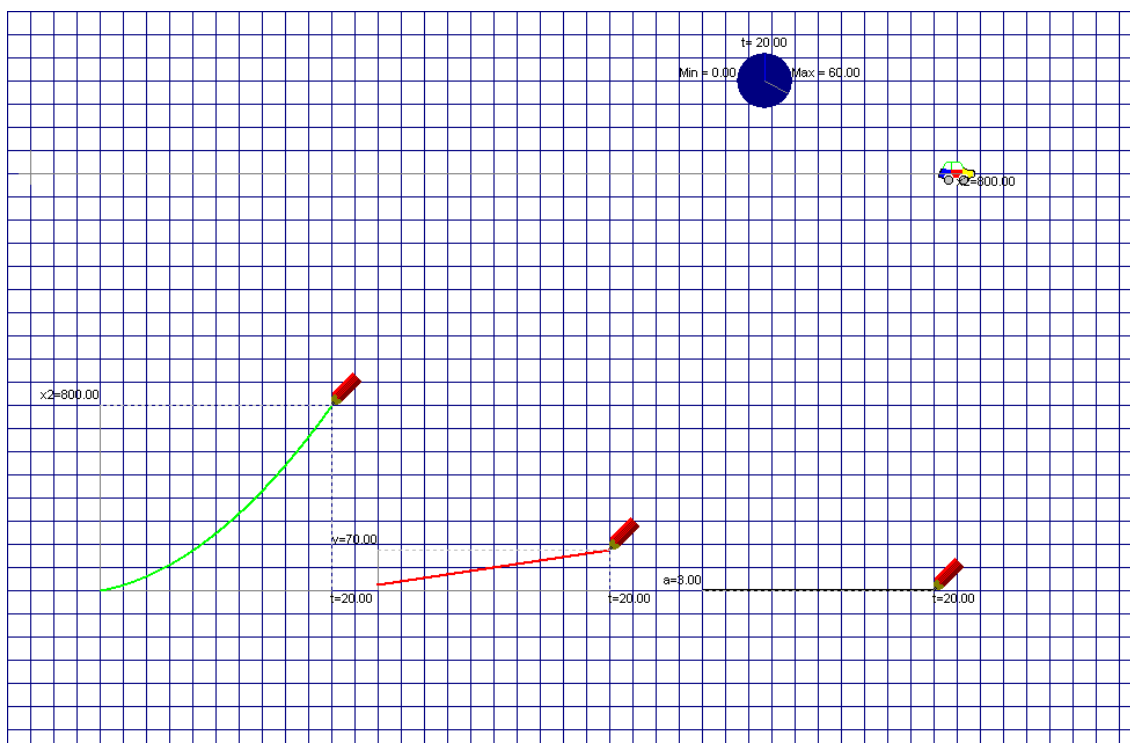
Es de suma importancia en esta y en todas las guías de trabajo, la discusión y puesta en común, actividad que es de obligatorio cumplimiento ya que hace parte activa de esta propuesta de Modelación. Aunque las guías de trabajo proporcionan actividades para el logro de un aprendizaje significativo de la temática en cuestión, ellas por sí solas no garantizan el cumplimiento total de los objetivos, por esto es parte fundamental la discusión y la mediación del docente tanto cuando se está utilizando la herramienta computacional, como cuando se ha terminado el trabajo por parte de pequeños grupos de estudiantes.

Como puede observarse, en la actividad de aprendizaje del concepto aceleración propuesto en esta guía didáctica, no se hace uso del concepto velocidad, sino que es entendido en los términos que lo hiciera Newton, como aquella magnitud (de carácter vectorial) que describe los cambios en los estados de movimiento de un cuerpo.

3.1.2 Guía de Trabajo # 2: Movimiento Uniformemente acelerado “MUA”

3.1.2.1 Objetivo: Describir y caracterizar el movimiento uniformemente acelerado “MUA”

3.1.2.2 Situación Física: Observe detenidamente el movimiento de un auto que a través de una carretera plana, se traslada desde una ciudad A hasta otra ciudad B. (debe tenerse en cuenta que en esta y en todas las demás representaciones el o los móviles dejan una marca en su trayectoria durante cada segundo).



1. Abra el archivo 2 y ejecute la simulación correspondiente (repita varias veces).
2. Describa en palabras el movimiento del auto.
3. Elabore un proceso que permita determinar el valor de la aceleración del móvil.
4. Explique qué le sucede a la velocidad del auto durante su recorrido.
5. ¿Cómo podría predecir el valor de la aceleración del auto en cualquier tiempo, si este continuara con igual movimiento?
6. Observe y analice la tabla correspondiente para los valores de a , v y t
7. Describa e interprete las regularidades que obtiene de esta tabla.
8. Analice los gráficos a vs. t y v vs. t correspondiente al movimiento del auto (se debe identificar cual es la variable independiente y cual la dependiente).
9. Interprete los gráficos anteriores y, relacione sus conclusiones con otras respuestas dadas antes.
10. Cambie todos los parámetros de la ventana de condiciones iniciales (por ejemplo, duplíquelos, redúzcalos a la mitad, etc.) y, describa lo que sucede tanto al movimiento del auto como a los gráficos anteriores y a la tabla.
11. Determine en su cuaderno el Modelo matemático bajo el cual se mueve el auto y compárelo con el de la ventana modelo una vez el docente le informe la contraseña.
12. Caracterice y determine el tipo de movimiento con el cual el auto se trasladó de una ciudad a otra.

13. Construya un sistema que le permita Simular el movimiento de otro cuerpo cuyo comportamiento sea análogo al del auto anterior. (el estudiante requiere introducir el modelo matemático, asignar nuevos valores e interactuar con el modelo).

3.1.2.3 Análisis de la Guía de Trabajo # 2

En esta guía didáctica se pretende establecer las características y generalidades acerca del “MUA”, la herramienta computacional brinda al estudiante un sistema idealizado y simplificado que le facilita la explicación del fenómeno en estudio (Modelo Físico). En lo concerniente tanto al aprendizaje significativo del “MUA” como a la Modelación de la situación física propuesta, se tienen los mismos criterios referenciados para la guía anterior. El Modelo matemático subyacente para esta actividad es:

$$v = v_0 + a * t$$

$$x_2 = v_0 * t + (1/2) * a * t^2$$

t = tiempo y a = aceleración.

Donde: v_0 = velocidad inicial, v = velocidad final,

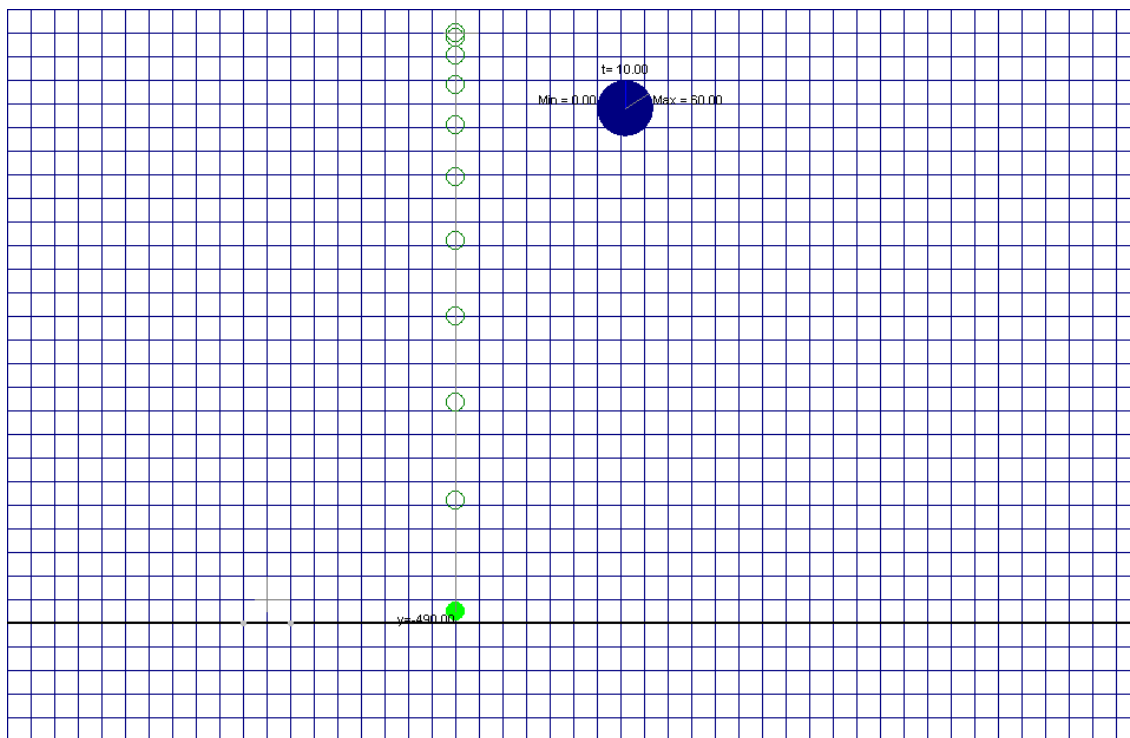
Debe tenerse en cuenta que el anterior Modelo matemático contiene una contraseña o “Password”, esto con el objetivo que el estudiante **no** pueda observarlo inicialmente, de esta forma se obliga a la reflexión y al análisis para procurar identificarlo, para tal efecto se torna necesario tomar como referencia las características y la descripción realizada acerca del movimiento del cuerpo, solo entonces el docente informará dicha clave para que el aprendiz la compare.

Durante la discusión y puesta en común de esta guía de trabajo que se realice dentro del aula (esto también es válido para todas las demás), el profesor debe referir el Modelo físico usado, en este caso el de partícula uniformemente acelerada, recuérdese que tal como lo contempla esta propuesta y, aunque tradicionalmente no se hace, el alumno debe ser concientizado que la enseñanza y aprendizaje de la física se realiza mediante la construcción y empleo de Modelos como herramienta explicativa del fenómeno en estudio (Modelación).

3.1.3 Guía de trabajo #: 3 Caída Vertical de un Cuerpo

3.1.3.1 Objetivo: Estudiar e interpretar la caída vertical de un cuerpo como una diferenciación progresiva del movimiento uniformemente acelerado MUA.

3.1.3.2 Situación Física: Considere una esfera de masa m , la cual se suelta libremente desde el punto más alto de una torre y que desciende verticalmente a la superficie de la Tierra, durante un intervalo de tiempo de diez segundos.



1. Abra el archivo 3 y realice la simulación del fenómeno propuesto.
2. Describa en palabras el movimiento de la esfera.
3. Determine como son los cambios de movimiento de la esfera mientras desciende.
4. Elabore un proceso que permita explicar que la velocidad del cuerpo aumenta paulatinamente mientras desciende desde lo alto de la torre.
5. ¿Qué agente externo al objeto (descriptor de interacción), lo acelera constantemente?
6. Compare el movimiento de esta esfera con el movimiento del auto de la guía 2. ¿Qué conclusión obtiene?
7. Observe y analice el gráfico de g vs. t y compárelo con el de a vs. t , que realizó en la actividad 2. ¿Qué concluye?
8. Determine el Modelo matemático bajo el cual un cuerpo cae a la superficie de la Tierra (se debe comparar luego con el de la ventana modelo).
9. Calcule la velocidad del cuerpo justo cuando oca el piso, luego pide al profesor la contraseña y compáralo con el de la ventana de tablas
10. Reduce a una sexta parte el valor de g , y predice como caería este cuerpo en la Luna.
11. Establezca y caracterice el tipo de movimiento de la esfera.
12. Construya un sistema que le permita Simular la caída de otro cuerpo, cuyo comportamiento sea análogo al de la anterior esfera.

3.1.3.3 Análisis de la Guía de Trabajo # 3

En esta guía didáctica, se pretende estudiar la caída vertical de un cuerpo, no desde el punto de vista dinámico, sino como un caso particular de movimiento uniformemente acelerado. En esta guía, al igual que en todas las demás, se toma como punto de partida el conjunto de conceptos, ideas, imágenes, etc., que posee un estudiante de secundaria en su estructura cognitiva (adquirido tanto en su vida diaria como en las sesiones previas a esta Modelación).

La herramienta computacional brinda una vez más un sistema idealizado y simplificado para facilitar la explicación del fenómeno en cuestión, mediante la interacción del alumno, tanto con objetos y conceptos del dominio de este sistema idealizado, como con los descriptores presentes (v , a , g , etc.) se

Modela un fenómeno de la vida cotidiana que orienta y facilita el aprendizaje significativo de la situación física en estudio.

El Modelo matemático que se utiliza en esta guía y, que se espera que los estudiantes lo identifiquen antes de conocer la contraseña es:

$$y = v_0 t + (1/2) g t^2$$

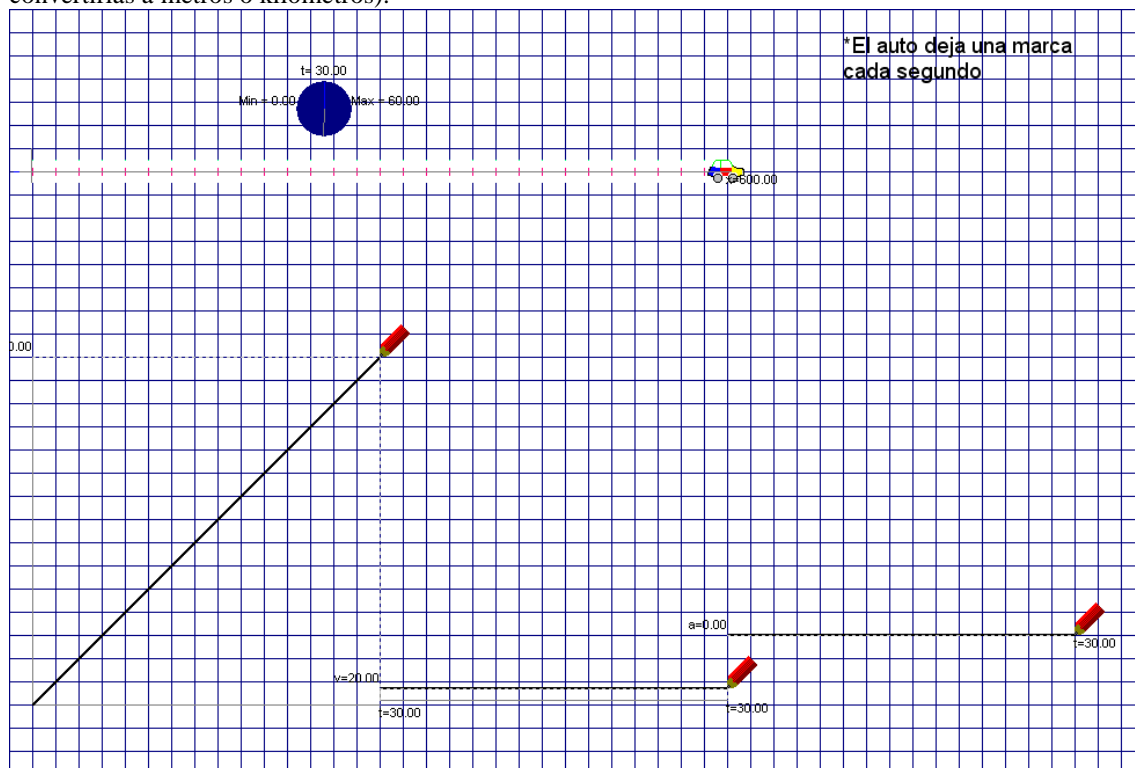
Donde: v_0 = velocidad inicial, v = velocidad final, t = tiempo y g = gravedad

$$v = v_0 + g t$$

3.1.4 Guía de Trabajo # 4.

3.1.4.1 Objetivo: Describir y caracterizar el Movimiento Uniforme Rectilíneo “MUR” como una particularización del “MUA”.

3.1.4.2 Situación Física: Considere el movimiento de un auto que con una trayectoria rectilínea se desplaza entre dos ciudades separadas una distancia X . (Téngase presente que el auto deja una marca de posición cada que transcurre un segundo, además y aunque de manera general las distancias están consideradas simplemente como unidades, en este y en algunas situaciones y por abstracción, es posible convertirlas a metros o kilómetros).



1. Abra el archivo 4 y corra la simulación respectiva (ejecute varias veces).
2. Observe detenidamente el movimiento del auto y descríballo en palabras.
3. Establezca la diferencia fundamental de este movimiento con el del auto presentado en la guía 2.
4. Determine un proceso que permita establecer cómo es la velocidad del auto durante cada segundo.
5. A partir del anterior proceso deduzca el valor de la aceleración del auto.
6. Entre en la ventana de condiciones iniciales y compare el valor del parámetro a con el que usted dedujo. ¿Qué observa?
7. Cambie el valor que tenía el parámetro a por un número real diferente, corra la simulación y describa lo que sucede.
8. Observe y analice los gráficos v vs. t y a vs. t , ¿qué concluye?
9. Cambie todos los parámetros de la ventana de condiciones iniciales y describa lo que sucede tanto al movimiento del auto como a los gráficos anteriores.

10. Determine el Modelo matemático que representa el movimiento de este auto y luego compárelo con el de la ventana modelo (solicita la contraseña al docente).
11. Caracterice y conceptualice acerca del movimiento con el que el auto se trasladó de una ciudad a otra.
12. Construya un sistema que le permita Simular el movimiento de otro cuerpo, cuyo comportamiento sea análogo al movimiento del anterior auto.

3.1.4.3 Análisis de la Guía de Trabajo # 4

En la guía se observa firmemente la intención de establecer este movimiento como un caso particular del anterior, cuando a es igual a cero. Esto facilita el aprendizaje significativo del concepto de MUR a partir del MUA (mediante un proceso de diferenciación progresiva), el cual es más inclusivo y relevante en la estructura cognitiva del estudiante adolescente.

En referencia al proceso de Modelación esquemática, se siguen los mismos parámetros expuestos para las guías anteriores, puede notarse que tanto en esta guía como en las dos anteriores, ya el alumno está identificando Modelos matemáticos subyacentes al fenómeno de interés (o por lo menos los explora directamente). Una vez realice ésta exploración, el docente brinda la contraseña para que el estudiante entre en la ventana modelo y pueda comparar.

Otro factor importante de aprendizaje significativo es como en los casos anteriores la enorme similitud analógica que presenta el sistema idealizado y simplificado que brinda la herramienta computacional Modellus, con el fenómeno real del movimiento, así mismo se considera factor trascendental la interacción con los objetos y/o conceptos que pertenecen al contenido del Modelo.

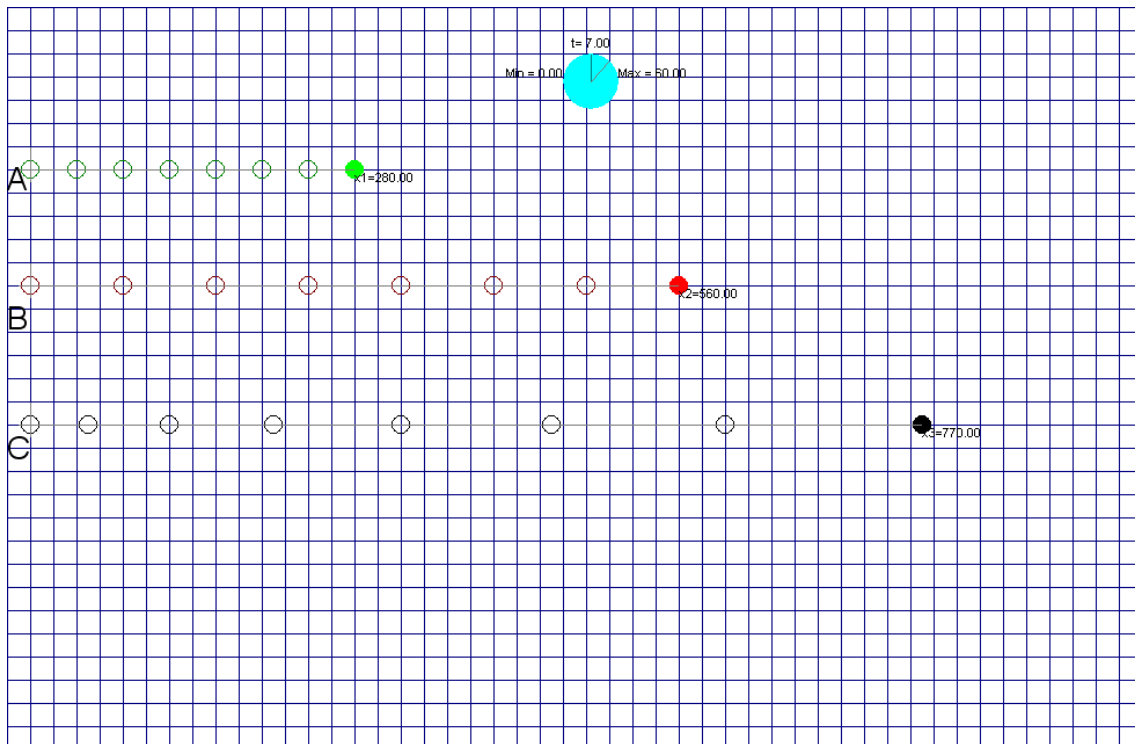
Por último se destaca la importancia de la discusión y mediación del docente durante y después del desarrollo de las actividades. Aquí se complementan aspectos que tal vez no contenga la guía y se resuelven conflictos tanto dentro del mismo sujeto como entre los distintos actores del proceso de Modelación.

En el análisis de las siguientes guías didácticas, se establecen los mismos parámetros de Modelación y de aprendizaje significativo, por esta razón no se hará más referencia a ello y, solo se tocarán aspectos muy particulares de la situación de aprendizaje que se esté considerando.

3.1.5 Guía de Trabajo # 5

3.1.5.1 Objetivo: Analizar y discutir acerca del concepto cinemático de **velocidad**.

3.1.5.2 Situación Física: Analice el movimiento horizontal de tres cuerpos esféricos A, B, y C, los cuales se han nombrado en orden descendente. Considere también que los tres móviles parten simultáneamente desde una misma posición X y se trasladan durante siete segundos.



1. Abra el archivo 5 y corra la respectiva simulación (ejecutar varias veces).
2. El cuerpo C tiene mayor velocidad que el cuerpo B y, este a su vez posee mayor velocidad que el cuerpo A. ¿cómo puede argumentar a favor de esta afirmación?
3. Elabore un proceso que permita calcular el valor de la velocidad de cada cuerpo durante cada intervalo de un segundo.
4. ¿Qué variables considera más relevantes para describir la velocidad de un cuerpo?
5. Realice un proceso que permita observar que la velocidad tiene carácter vectorial.
6. Entre en la ventana de tablas y analice la correspondiente a este Modelo. A partir de los resultados que suministra la tabla, caracterice la velocidad de cada móvil.
7. Cambie todos los parámetros de la ventana de condiciones iniciales y describa lo que sucede tanto al movimiento de cada cuerpo como a la tabla.
8. Determine el Modelo matemático que representa el movimiento de cada cuerpo y luego compárelo con el de la ventana modelo (solicita contraseña al docente).
9. En base a las respuestas dadas, defina explícitamente el concepto velocidad.

3.1.5.3 Análisis de la Guía de Trabajo # 5

Mediante la elaboración de esta guía de trabajo se busca fundamentalmente la **Construcción del concepto velocidad**. Una vez más nos hemos apoyado en un Modelo matemático, el cual inicialmente contiene contraseña y, similar al usado en las primeras actividades:

$$x_1 = v_1 t$$

$$x_2 = v_2 t \quad \text{Donde: } v = \text{velocidades de cada cuerpo, } v = \text{velocidad inicial cuerpo C, } t = \text{tiempo}$$

$$x_3 = v_0 t + (1/2) a t^2$$

x_1 , x_2 y x_3 son las posiciones de cada móvil.

En este archivo se ha simulado el movimiento de tres cuerpos con el fin de ampliar las representaciones y lograr un mayor proceso de interacción entre el estudiante y el Modelo, además se puede con mayor facilidad establecer similitudes y diferencias entre el movimiento de los tres cuerpos, a los que se les ha dado distintos valores de velocidad. Debe tenerse presente que por comodidad y para facilitar el trabajo, las cuadrículas en pantalla han sido duplicadas (valido para todas las guías) y, por eso el valor de la velocidad para los dos primeros cuerpos son $4u$ y $8u$ respectivamente.

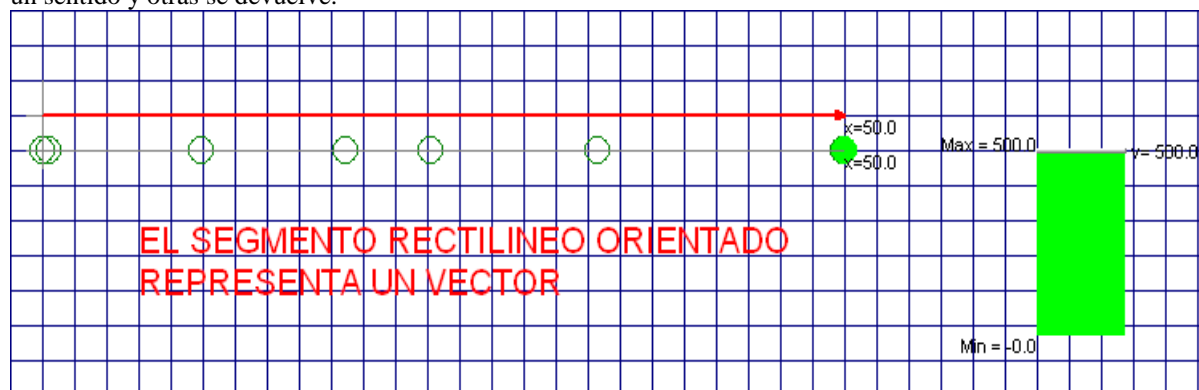
Como hipótesis, en este trabajo se asume que con el proceso de Modelación desarrollado en las guías y con las ideas previas que posee el alumno, resulta muy sencillo la construcción del concepto **velocidad**. Para tal efecto, el análisis y la interpretación de las sucesivas posiciones a lo largo del tiempo para cada móvil durante la simulación son de gran ayuda. Se debe tener presente que para este caso particular de movimiento en un solo sentido, la Posición y la distancia recorrida son equivalentes.

Cuando se hace clic en la ventana de tablas y se observan éstas, Modellus presenta una gran ayuda, ya que se hace una cuantificación más directa acerca del fenómeno, la obtención de pautas y regularidades se hace muy evidente y se lleva al estudiante de forma fácil a la matematización³ del fenómeno, haciendo plausible la obtención de generalidades y predicciones. Los resultados y conclusiones interpretados de esta tabla deben coincidir con los que hemos obtenido de analizar el movimiento y las distintas posiciones sobre la trayectoria que ha descrito cada móvil durante su desplazamiento.

3.1.7 Guía de Trabajo # 6: Posición, desplazamiento y distancia

3.1.7.1 Objetivo: Caracterizar y diferenciar los conceptos de posición, desplazamiento, trayectoria y distancia.

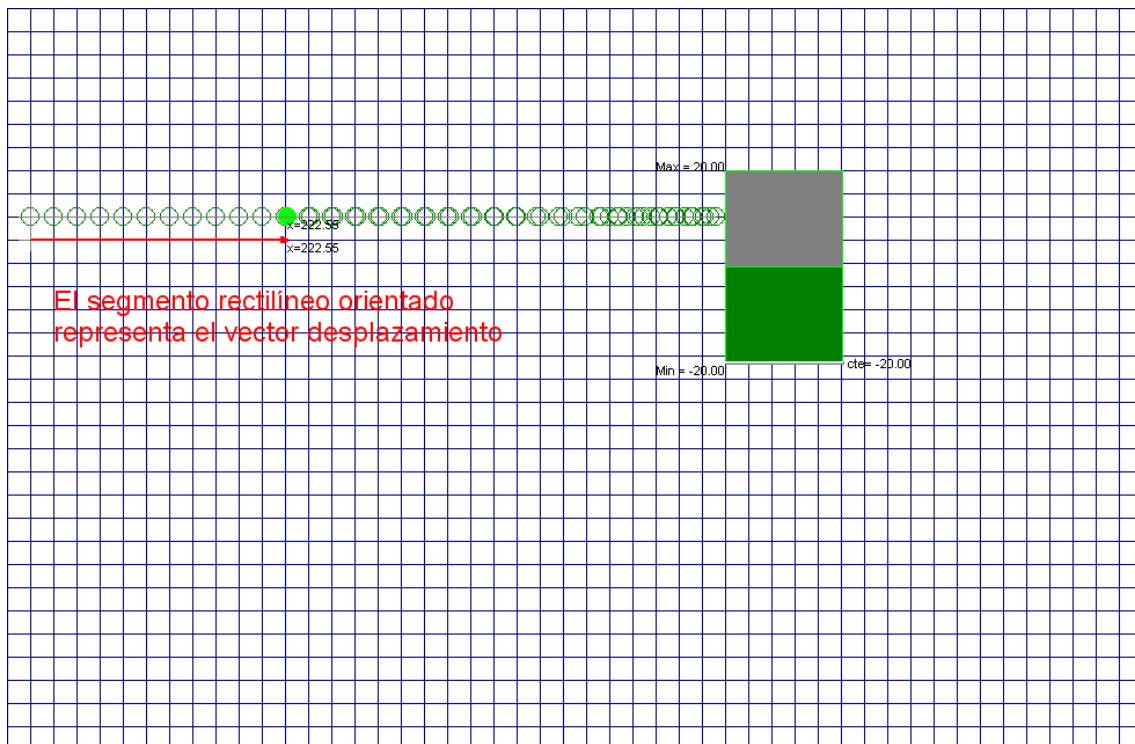
3.1.7.2 Situación Física: Considere un cuerpo que se traslada a través de una recta, unas veces lo hace en un sentido y otras se devuelve.



1. Abra el archivo 7 y ejecute la simulación correspondiente. (debe mover el cuerpo hasta cierta distancia).
2. Describa el tipo de trayectoria que realiza este cuerpo y establezca diferencias con la trayectoria de un balón de baloncesto ingresando a la cesta.
3. Coloque un vector encima del móvil para que corra junto con este. (Use la barra de herramientas de la ventana de animación).
4. ¿Qué magnitud física representa el vector construido y que se ha trazado desde el punto de partida del móvil hasta el punto de llegada? (ver representación).

³ De Lange (1987), define la Matematización como el proceso mediante el cual el sujeto construye Modelos Matemáticos para explicar y predecir fenómenos, desde este punto de vista la Matematización también hace parte del proceso de Modelización.

5. Determine la magnitud, dirección y sentido de este vector (puede hacer uso de las herramientas de medición de Modellus).
6. Elabore un proceso que permita calcular cuánto se ha desplazado el móvil y qué distancia ha recorrido.
7. Ejecute de nuevo la simulación, y cuando el objeto haya recorrido por ejemplo la distancia de treinta cuadrículas, devuélvalo hasta 11 cuadrículas. Responda de nuevo la pregunta # 5 (utilice la caja de velocidad para devolver el cuerpo).



8. ¿La Posición que ocupa el móvil ahora es la misma distancia recorrida? Justifique y establezca diferencias con el Modelo anterior.
9. Corra de nuevo la simulación y, cuando el objeto haya recorrido por ejemplo veinte cuadrículas, devuélvalo hasta el punto de partida. ¿Cuánto vale el desplazamiento total del cuerpo? Justifique.
10. ¿Coinciden ahora la posición, el desplazamiento y la distancia recorrida? Argumente su respuesta en forma amplia.
11. Establezca diferencias entre la posición, el desplazamiento y la distancia desde el punto de vista vector y escalar.

3.1.7.3 Análisis de la Guía de Trabajo # 6:

La intención fundamental de esta guía de trabajo es la interpretación y diferenciación de los conceptos, **posición, desplazamiento, trayectoria y distancia**. Es muy común que en el contexto escolar y cuando se realiza la exploración de ideas previas siempre se confundan tales conceptos, y por eso la necesidad de tener claridad conceptual al respecto y, además porque nadie puede negar la gran importancia que poseen en el estudio del movimiento. Un elemento de gran ayuda para este propósito, tal como se pretende en la guía, es que sean explicados desde el punto de vista de **vector y escalar**.

Para la presente actividad se ha prediseñado un Modelo matemático **iterativo**, que permite controlar la posición del móvil desde una caja de velocidad, la cual puede manipular el estudiante de tal forma que si

la va aumentando, entonces el cuerpo se desplaza hacia la derecha, pero si por el contrario la disminuye, entonces el cuerpo se mueve hacia la izquierda:

$$v = cte$$

$$x = \text{last } x + v \times \Delta t$$

El primer concepto que aborda la guía es el de **posición**. La herramienta de Modellus, “vector”, es usada como una gran ayuda que podemos aprovechar en este Modelo y la cual facilita mucho la interpretación de dicho concepto. Cuando la simulación se detiene, el joven puede observar directamente el segmento rectilíneo trazado desde el punto de partida hasta el punto de llegada del móvil y, aprovechando que tiene directamente la representación ante sus ojos puede, sin mayor dificultad, explicarlo como el vector posición y/o desplazamiento.

Es conveniente para facilitar la explicación y la diferenciación con los otros conceptos discutir la magnitud, dirección y el sentido de tal vector. El grupo debe precisar mediante la discusión que en este primer caso todos los conceptos en cuestión son idénticos, pues este resulta ser un caso simple por tratarse de movimiento en una sola dimensión y en un mismo sentido, además se establece el importante papel que juega el punto tomado como referencia.

De forma análoga a como se procedió en la actividad anterior, pero con otro enfoque de la discusión y haciendo uso de la caja de velocidad que nos permite hacer regresar el móvil en sentido contrario, tal como lo propone la guía, se hace más plausible la interpretación de los conceptos de **desplazamiento** como el cambio de posición, de **trayectoria** como el conjunto de puntos que describe el móvil y, de **espacio recorrido** como la medida de esta última, además de diferenciar cuales son de tipo vectorial y cuáles de tipo escalar.

Se plantea una interesante y fundamental diferencia entre distancia y desplazamiento cuando se hace (tal como se sugiere en la guía) regresar el móvil hasta el punto de partida, para precisar que el desplazamiento total es cero, mientras que la distancia se hace el doble. De nuevo esto se evidencia con la diferenciación desde el punto de vista de cantidad vectorial y de cantidad escalar.

3.1.8 Guía de Trabajo # 7 Resolución de Problemas

3.1.8.1 Objetivo: Evidenciar el aprendizaje significativo de conceptos cinemáticos mediante la solución de problemas.

3.1.8.2 Situación Problema 1: Dos autos A y B parten desde un mismo punto en forma simultánea sobre una carretera plana y en igual sentido. El auto A arranca con velocidad constante de 20u, mientras que el auto B lo hace con velocidad inicial de 3u, pero acelera a razón de 2u. ¿En cuánto tiempo y a que distancia el auto B alcanza al auto A?

Solución

Se entra el Modelo matemático, correspondiente a la situación planteada y se hace interpretar por el sistema., luego introducimos en la ventana de condiciones iniciales los datos conocidos como: $v_1 = 20u$, $v_0 = 3u$ y $a = 2u$.

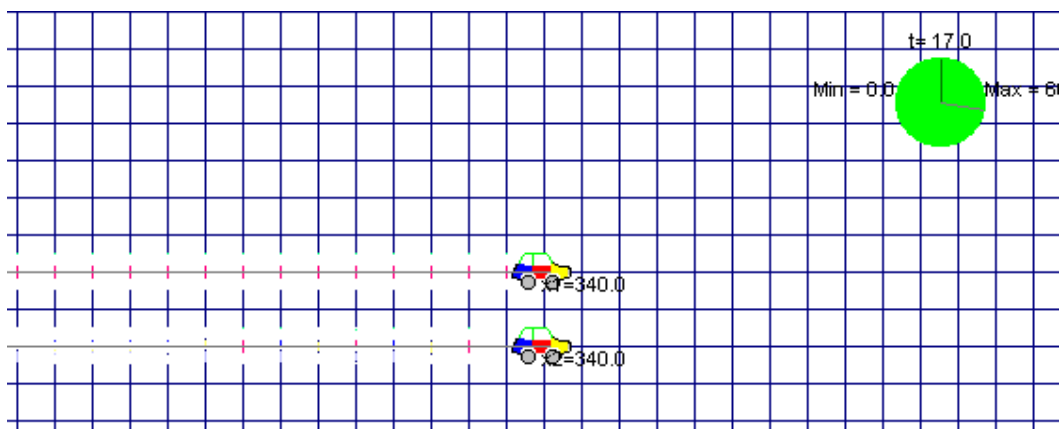
$$x1 = v1 \times t$$

$$x2 = v0 \times t + \frac{1}{2} \times a \times t^2$$

$$v2 = v0 + a \times t$$

El paso siguiente a realizar es crear la animación correspondiente, tomar de la barra de herramientas el cronómetro, luego correr la simulación y por observación directa obtendremos la solución para el tiempo pedido.

La distancia buscada la registra Modellus automáticamente. Es de notar que este proceso es de comprobación y ayuda, pero el alumno debe resolver este y todos los demás problemas propuestos en su cuaderno especificando los procesos y comparando ambas soluciones.



En el Modelo se observa que el cronómetro registra $t = 17s$ para el tiempo en que el auto B alcanza al auto A, y que la distancia vale $340u$. Esta solución es de gran ayuda tanto para docentes como para estudiantes y facilita la comprensión del fenómeno.

3.1.8.3 Situación Problema 2: Dos autos 1 y 2, parten en forma simultánea de dos ciudades A y B separadas $720u$ la una de la otra sobre una carretera plana, ambos móviles se desplazan en sentido contrario. El auto A, desde que parte, mantiene velocidad constante de $10u$, mientras que el auto B arranca con velocidad inicial de $5u$, pero va acelerando a razón de $2u$. Calcular:

- El tiempo transcurrido para que los dos autos se crucen.
- La distancia recorrida por cada auto justo al momento de encontrarse.

Solución:

Cuando se analiza e interpreta el problema, se observa que el móvil # 1 se desplaza con movimiento uniforme rectilíneo “MUR”, mientras que el móvil # 2 lo hace bajo movimiento uniformemente acelerado “MUA”, por tal motivo se requiere un Modelo matemático que relacione ambos tipos de movimiento:

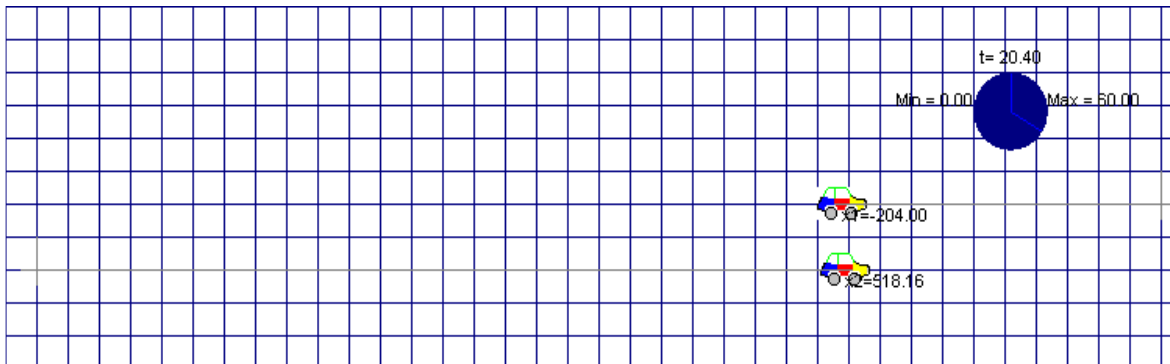
$$x1 = v1 \times t$$

$$x2 = v0 \times t + \frac{1}{2} \times a \times t^2$$

$$v2 = v0 + a \times t$$

Una vez que el Modelo matemático correspondiente a la situación planteada se hace interpretar por el sistema, entramos en la ventana de condiciones iniciales los datos conocidos como: $v_1 = -10u$, $v_0 = 5u$ y $a = 2u$. El signo negativo es únicamente para que el auto uno durante la simulación se mueva en sentido contrario al auto 2.

Luego se crea la animación correspondiente y tomamos de la barra de herramientas el cronómetro, cuando se corre la simulación y por la directa interacción con el Modelo obtendremos la solución para el tiempo pedido. La distancia deseada la registra Modellus automáticamente. Al igual que en todos los problemas propuestos, el alumno debe primero resolverlos en su cuaderno, especificando los procesos y comparando ambas soluciones.

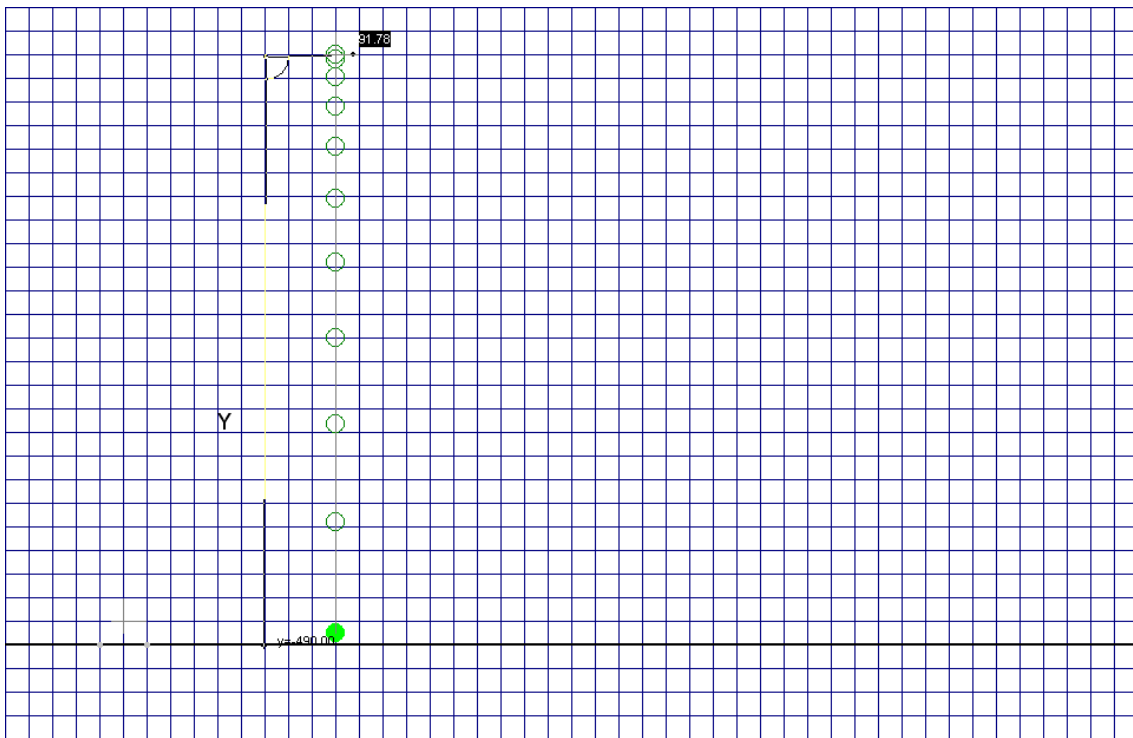


3.1.8.4 Situación Problema # 3: Calcular desde qué altura se suelta un cuerpo si cae verticalmente y tarda 5 segundos en llegar al suelo. Determine además el valor de su velocidad justo cuando toca el piso (desprecie efectos de fricción).

Solución

Se entra el Modelo matemático correspondiente a la situación planteada y se hace interpretar por el sistema: $y = v_0 t + (1/2)gt^2$, luego se introduce en la ventana de condiciones iniciales los datos $v = v_0 + gt$

conocidos como: $v_0 = 0$, $g = -9.8 m/s^2$, $t = 5s$. Se crea la animación correspondiente y, cuando se corre la simulación y por la directa interacción con el Modelo obtendremos la solución para la altura pedida ($y = 313.6$ unidades).



Para conocer la velocidad justo cuando el cuerpo llega al suelo, basta con observarla en la ventana de tablas:

t	v
0.00	0.00
1.0	-9.8
2.00	-29.60
3.00	-29.40
4.00	-39.20
5.00	-49.00
6.00	-58.80
7.00	-68.60
8.00	-78.40
9.00	-88.20
10.0	-98.00

3.1.8.5 Análisis de la Guía de Trabajo # 8

Uno de los objetivos más valiosos en todo sistema educativo, es formar alumnos capaces de resolver problemas, con este tipo de actividades, además de aplicar todos los conceptos construidos se exige un muy buen nivel de desarrollo analítico e interpretativo, es por eso que dichas actividades no pueden faltar en el contexto escolar. Por otro lado, tal y como lo plantea Ausubel, **la solución de problemas evidencia un aprendizaje significativo.**

La resolución de problemas y la interpretación gráfica, pueden ser reconocidas como los procesos más difíciles de afrontar para los estudiantes. El sistema representacional y de Modelación desarrollado en esta monografía, es una gran ayuda para obtener soluciones accesibles y significativas para el alumno, ya que este, mediante la simulación, está en permanente interacción con la solución y de esta forma se le hace plausible.

A pesar de la inmensa ayuda que nos brinda este proceso de Modelación Computacional, de todas maneras se requiere la interacción de la solución en un simulador con los métodos un tanto clásicos que el estudiante debe desarrollar en su cuaderno, bajo ningún punto de vista se puede obviar tal proceso, sino que la relación de ambos debe ser permanente.

Los problemas anteriores se consideran problemas paradigma, pues para obtener una solución adecuada, no es posible aplicar fórmulas matemáticas a la ligera, sino que se requiere de un análisis e interpretación de la situación problema que se presenta. Para la solución de estos, también es necesario **seleccionar** un sistema simplificado que facilite la explicación y comprensión del fenómeno, además se requiere la **construcción** de un Modelo matemático apropiado, la **aprobación y análisis** de dicho Modelo y, la **expansión** para generalizar y abstraer conclusiones que se puedan aplicar a situaciones problema bajo condiciones análogas.

Fuentes consultadas para la realización de esta estrategia.

- De lange, J. (1987). Mathematics, Insight and Meaning: Teaching, Learning and Testing of Mathematics for the Life and Social Sciences. Alemania: Ed. Vakgroep Onderzoek Wiskundeonderwijsen Onderwijscomputer Centrum.
- Fiolhais, C y Trindade, J.(2002). Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. En: Revista Brasileira de Ensino de Física. [On line] disponible en: (http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-47442003000300002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt).
- Grupo Modellus (202). Manual Completo. [On line] disponible en: <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/modellus/>.
- Halloun, I (1996). Schematic Modelling for meaning learning of Physics. Journal of research in science Teaching, New York: v. 33, n 9, P. 1019 – 1041.
- Lesh, R. Matematización(1997): la Necesidad Real de la Fluidez en las Representaciones. En: Revista Enseñanza de las Ciencias. Vol. 15, n 3, 1997; P. 377 – 391.
- Colombia. MEN (1998) Lineamientos curriculares de Matemáticas: Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá. Cooperativa editorial magisterio,. 131 P.
- Colombia MEN (1998). Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación ambiental: Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá. Cooperativa editorial magisterio,. 181 P.
- Moreira, M. (1996) A. Aprendizaje Significativo: Fundamentación teórica y Estrategias Facilitadoras, Porto Alegre: Universidade Federal do Río Grande do Sul, P. 1 - 31
- Organización de estados iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura (2001). Estudio sobre Tendencias y Experiencias Innovadoras en la Enseñanza de las Ciencias. [On line] disponible en : <http://www.campus-oei.org/oeivirt/gil01.htm#I4>
- Papp, D (2003). Historia de la Física. Madrid: Editorial Espasa–Calpe, . P. 20 – 52.
- Solano, I. (2002), Um Estudo Sobre o Desempenho de Alunos de Física Usuários da Ferramenta Computacional *Modellus* na Interpretação de gráficos em Cinemática, Porto Alegre,, dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de mestre em física, curso de pós-graduação em física, instituto de física, universidade federal do rio grande do sul.
- Wilson, J. (2001). Reingeniería del Curriculum de Pregrado. [On line] disponible en <http://www.udec.cl/claustro/contribuciones/omedina3.html>