

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

EXAMEN COMPLEXIVO

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
“MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE LA FÍSICA”**

TEMA

**LAS HISTORIAS DIGITALES APLICADAS EN EL APRENDIZAJE
DE LAS ECUACIONES DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO EN UNA
DIMENSIÓN.**

AUTOR

KELVIN AGUSTIN ROSADO CUSME

GUAYAQUIL - ECUADOR

**AÑO
2015**

DEDICATORIA

A Dios Todo poderoso, por ser mi guía espiritual y por haberme brindado la fortaleza para seguir adelante.

A mi esposa **Carmen Julia Zambrano**, por su compañía, amor y cariño, siendo el aliciente y complemento perfecto en mi vida.

A mis hijos **Julia Doménica, Keyler Jesús y María Paula**, por ser fuente de inspiración, felicidad y alegría.

A mis padres **Sra. Teodora Cusme Bravo** y **Sr. Ramón Rosado**, a mis hermanos **Pedro, Julio, Jaime**; por su comprensión y apoyo incondicional.

A mi amigo y maestro **Francisco Velásquez Almeida** por su amistad sincera y valiosa enseñanza en búsqueda de la excelencia académica.

Kelvin Agustín Rosado Cusme

AGRADECIMIENTO

EL único exceso permitido, es la gratitud, por esta razón, agradezco a Dios, por haberme dado la capacidad intelectual.

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral, por brindarme la oportunidad de realizar con éxito esta maestría

A los profesores de la maestría por compartir sus conocimientos y valiosas experiencias en el área educativa y de las ciencias físicas.

Kelvin Agustín Rosado Cusme

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este proyecto de examen complejo, me corresponde exclusivamente; el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la **Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Departamento de Física** de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



KELVIN AGUSTIN ROSADO CUSME

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



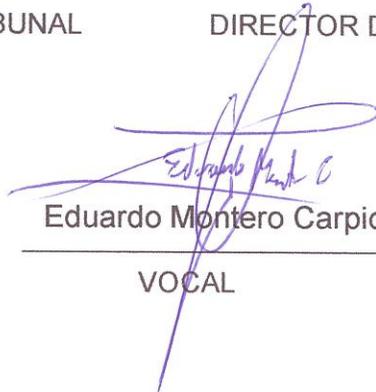
Francisco Vera Alcívar, Ph. D.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Bolívar Flores Nicolalde, Mg

DIRECTOR DEL EXAMEN COMPLEXIVO



Eduardo Montero Carpio, Mg

VOCAL

AUTOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN



KELVIN AGUSTIN ROSADO CUSME

INDICE GENERAL

	Pág.
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. CONTEXTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. DECLARACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	2
1.4. OBJETIVOS.....	3
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
CAPÍTULO II.....	5
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	5
2.1. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.....	5
2.2. TEORÍA SOCIO CULTURAL DE VYGOTSKY	6
2.3. HISTORIAS DIGITALES	7
2.4. ESTUDIO DE CASOS.....	8
CAPÍTULO III.....	8
3. MÉTODO	9
3.1. ESCENARIO.....	9
3.2. TAREAS Y MATERIALES	9
3.3. PROCEDIMIENTO	10
CAPÍTULO IV	11
4. RESULTADOS.....	11
4.1. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	11
4.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA	11
4.3. DISEÑO DE LA HISTORIA DIGITAL.....	12
4.4. DESARROLLO DE LA HISTORIAL DIGITAL.....	12

4.5. EFECTOS IMPORTANTES.....	13
CAPÍTULO V	14
5. CONCLUSIONES	14
5.1. CONCLUSIÓN	14
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. CONTEXTO DEL PROBLEMA

A lo largo de la historia la educación ha sido determinante en el desarrollo social, económico, cultural y tecnológico de los seres humanos. Por esta razón surgen los paradigmas educativos, que describen distintas estrategias de enseñanza y procesos de aprendizaje que son comúnmente utilizados por profesores y estudiantes. La aplicación de estrategias de enseñanza por parte del profesor busca mejorar el rendimiento de los estudiantes convirtiendo la información del mundo exterior en su propio conocimiento, aunque no siempre se logra éste propósito.

La aparición de las Tecnologías de la Información y Comunicación, ha permitido que se desarrollen nuevas estrategias de enseñanza, en donde la computadora es una herramienta indispensable para almacenar información y presentar fenómenos de la naturaleza de forma casi real. Por esta razón el aprendizaje de las distintas ciencias, y en especial de las Ciencias Físicas se ha beneficiado de estas nuevas herramientas tecnológicas. Sin embargo existen grandes dificultades en el aprendizaje de la Física como indica Mesa (2004), quien manifiesta: *“No es desconocido que durante muchos años se han identificado dificultades relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas [y la física], Además existe la tendencia, un tanto generalizada, de considerar la matemática [al igual que la física] como algo inalcanzable e incomprensible”*. A este argumento le podemos agregar que los estudiantes de los cursos propedéuticos tienen debilidades en el manejo de procesos adecuados para resolver problemas e interpretar resultados en la materia de Física, donde además de utilizar conceptos, el estudiante requiere de operaciones matemáticas y la habilidad para representar gráficamente los fenómenos que se desean analizar.

Por otra parte, los docentes no utilizan metodologías adecuadas de enseñanza, según el estilo de aprendizaje de los estudiantes, de los recursos didácticos que gozan los centros educativos o simplemente no hacen uso de las TIC, con la finalidad de fomentar el interés y la comprensión de fenómenos físicos.

Ante lo expuesto se propone una estrategia de enseñanza que incorpora las TIC de forma dinámica e innovadora, asegurando la debida planificación, evaluación y retroalimentación para lograr la construcción del conocimiento científico y el alcance de los resultados de aprendizaje requeridos.

1.2. DECLARACIÓN DEL PROBLEMA

El propósito de este estudio cualitativo fue describir el aprendizaje del análisis gráfico del movimiento rectilíneo de una partícula en una dimensión, a través del uso de las historias digitales en el salón de clases.

1.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio de casos tiene por finalidad obtener información acerca de las dificultades, fortalezas, debilidades individuales y grupales de los estudiantes durante el proceso de diseño y desarrollo de la historia digital. Por tal razón se formularon las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cómo fue el aprendizaje del análisis gráfico de las ecuaciones del movimiento rectilíneo unidimensional utilizando las historias digitales?
2. ¿Cuáles fueron las facilidades/dificultades durante el proceso de diseñar una historia digital?
3. ¿Cuáles fueron las facilidades/dificultades durante el proceso de desarrollar una historia digital?

4. ¿Qué conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas adquirieron los estudiantes durante el diseño y desarrollo de la historia digital?
5. ¿Cómo fue la colaboración de sus compañeros durante el proceso de diseño y desarrollo de las historias digitales?

1.4. OBJETIVOS

Describir el aprendizaje logrado por los estudiantes sobre el análisis gráfico del movimiento rectilíneo de una partícula en una dimensión a través del uso de las historias digitales.

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, los estudiantes que ingresan a las Instituciones de Educación Superior (IES), están muy familiarizados con la tecnología y para ellos es fácil aceptar y entender las propuestas relacionadas con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el salón de clases. Tal es así, que estos estudiantes son considerados nativos digitales debido a que han crecido con estas nuevas tecnologías [1].

El uso de la tecnología le añade nuevas dimensiones al proceso de aprendizaje que ocurre en los salones de clase [2]. Por este motivo, es importante que las IES promuevan el uso de las TIC para apoyar las habilidades cognitivas de los estudiantes del siglo XXI, las mismas que se encuentran bajo el concepto de Herramientas de Trabajo y son: manejo de la información y manejo de las TIC [3].

Favorablemente se han debilitado la idea acerca de que la tecnología sustituye la labor del profesor, por la idea de que la revaloriza, al igual de que la tecnología no reemplaza a los libros, sino que facilita la comprensión de sus contenidos. Es

decir, las TIC son herramientas que contribuyen a la construcción del conocimiento (investigación) y también a su transmisión (educación) [4].

La aplicación de nuevas tecnologías en el campo educativo presenta beneficios que van desde la flexibilidad instruccional, hasta el incremento del interés y motivación de los estudiantes, favoreciendo el desarrollo de habilidades cooperativas y colaborativas que permiten dar solución a problemas planteados con mayor eficiencia [5].

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Desde la aparición de la computadora, los avances han sido vertiginosos en materia de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), lo que ha producido desafíos inéditos en el área de educación e investigación. En lo que respecta a educación, la globalización y sociedad del conocimiento exige individuos capacitados para enfrentar y solucionar los problemas del mundo real. El conocimiento ya no es permanente y con la ayuda de avances tecnológicos lo han hecho cambiante, logrando que utopías del ayer sean realidades de hoy [13].

La incorporación de las TIC en el campo educativo es inminente, por esta razón, en la Conferencia Mundial de Educación Superior en el siglo XXI, celebrada en París, en Julio de 2009, considera en su artículo 12 que: “Los rápidos progresos de las nuevas tecnologías de la información y comunicación seguirán modificando la forma de elaboración, adquisición y transmisión de los conocimientos” [8].

De acuerdo a Grisolfá (2009), las TIC se refieren al conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento, registro, almacenamiento, difusión y acceso a la información, incluyendo los últimos descubrimientos tecnológicos y sus aplicaciones; caracterizadas principalmente, por ser inmateriales (permiten generar y procesar información, facilitan el acceso a gran cantidad de información en períodos cortos de tiempo), y por ofrecer diversos niveles de interactividad (interacción persona – máquina y la adaptación de ésta a las características psicológicas y educativas del usuario).

Varios son los instrumentos electrónicos que se pueden considerar dentro del concepto de TIC, tales como: Televisor, celular, computadora y equipos de audio –video en general. Sin embargo los medios más representativos de la sociedad

actual son los ordenadores que permiten utilizar diferentes aplicaciones informáticas (programas de videos, aplicaciones multimedia, programas ofimáticos, simulaciones, entre otros).

El empleo de herramientas informáticas en la enseñanza de la Física debe superar la idea que con ellos se enseña lo mismo que antes, pero de una manera más eficiente. Para aprovechar la enorme potencialidad de estas tecnologías es necesario ajustarla a un marco pedagógico de las actividades de enseñanza, lo cual abarca logros de aprendizaje, contenidos de la asignatura y metodologías [10]. El paradigma educativo de la nueva sociedad de la información se enmarcará en modelos constructivistas de aprendizaje y entornos enriquecidos tecnológicamente [11].

2.2. TEORÍA SOCIO CULTURAL DE VYGOTSKY

El aprendizaje es producto de la interacción social y es construido en la medida que los aprendices se apropian de las herramientas de su cultura. Esto es, aprender a usarlas en las diferentes actividades. Es decir, lo que se aprende depende de las prácticas sociales y de las herramientas que la sociedad introduce [6]. En esta perspectiva, el lenguaje y la comunicación son importantes; mediante el lenguaje se ponen en contacto los pensamientos del uno y del otro, por lo tanto, se crea la comprensión mutua y se ganan nuevos conocimientos. En pocas palabras la comunicación es el medio de enlace entre el individuo y su audiencia [7].

Según los rasgos esenciales del constructivismo, el proceso del conocimiento considera los siguientes elementos: el conocimiento es una actividad adaptativa, estructurada y organizada; el sujeto activo que va desarrollando sus capacidades, interactúa, asimila, incorpora nuevos conocimientos, ajustándolos a los nuevos esquemas mentales que elabora; la realidad que es conocida a través de los mecanismos internos de cada sujeto; el conflicto cognitivo que

impulsa a transformar los esquemas en otros nuevos; las representaciones mentales que son nuestros modelos interiorizados de la realidad [8].

2.3. HISTORIAS DIGITALES

Las historias digitales son las herramientas precisas para interesar a los estudiantes sobre los contenidos que van a aprender, e incluyen al computador como un medio para construirlas y a la vez los proveen de las competencias tecnológicas que se requieren en el mundo del trabajo. La construcción de las historias digitales es una tarea valiosa y transformadora en diferentes asignaturas y contextos [12].

La historia digital es la combinación del arte de contar historias con diferentes herramientas digitales multimedia, tales como: imágenes, audio y video [13] y [14]. Éstas, se han constituido en una herramienta educacional de gran valor porque contribuyen fuertemente al proceso de colaboración [15], y permite a los estudiantes el aprendizaje de ideas complejas [16].

Además, es importante incorporar la tecnología en el salón de clases para que estudiantes y profesores estén actualizados y aprovechen los beneficios que ésta brinda [17].

Lambert (2013) considera que el desarrollo de una historia digital consta de siete elementos que se mencionan a continuación:

- El punto de vista que constituye la idea principal de la historia que los estudiantes desean comunicar.
- La pregunta dramática que es la situación o problema que se va a resolver al final de la historia digital.
- El contenido emocional que trata de captar la atención de la audiencia.
- La narración del estudiante que brinda mayor significado y mejor comprensión a la historia digital.

- El poder del sonido que da una mejor respuesta emocional a la narración.
- La economía que es el uso efectivo de las imágenes y de la narración y;
- El ritmo que impone a la narración para hacerla más efectiva.

Las historias digitales se clasifican en: Narraciones personales, que describen aspectos biográficos sobre la vida de los autores; Documentales históricos, que describen eventos que ayudan a entender el pasado; y las historias diseñadas para instruyen e informan sobre algún concepto o alguna práctica [13].

Las historias digitales fomentan entre los estudiantes el arte para comunicarse e influenciar a las personas, la capacidad para interpretar los mensajes desde una perspectiva globalizada, la destreza para utilizar el hardware y el software en la creación de la historia digital, la habilidad para comunicarse a través de imágenes; y la habilidad para buscar y evaluar información.

2.4. ESTUDIO DE CASOS

El estudio de casos es un método de investigación cualitativa que consiste en describir y analizar la realidad de una o varias personas en un contexto determinado (educativo, social, cultural, deportivo, entre otros). Así, por ejemplo, el comportamiento de un grupo de estudiantes en el salón de clases o de un programa de enseñanza puede considerarse un caso [21]. Se lo define también como un examen exhaustivo acerca de un programa, evento o actividad que involucra a un conjunto de estudiantes [19].

CAPÍTULO III

MÉTODO

En el presente caso se planteó a los estudiantes la tarea de diseñar y desarrollar una historia digital, en la cual el docente supervisó el proceso mediante la observación, entrevista y la revisión de los documentos producidos, para describir el aprendizaje logrado por los estudiantes.

El interés por describir los efectos de las historias digitales en el aprendizaje de cinemática en una dimensión se origina a partir de la motivación que muestran los estudiantes cuando los docentes aplican metodologías de enseñanza que implican nuevas herramientas tecnológicas.

3.1. ESCENARIO

Este estudio se lo realizó en una institución de educación superior ecuatoriana, donde participaron 4 estudiantes registrados en la materia de Física de carreras de ingenierías en el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA), con edades comprendidas entre 17 y 19 años.

3.2. TAREAS Y MATERIALES

La tarea instruccional del grupo de estudiantes consistió en diseñar, desarrollar y presentar una historia digital sobre el análisis gráfico del movimiento rectilíneo. El tiempo estimado para realizar la tarea fue de 4 semanas y el avance fue supervisado semanalmente por el profesor. En la primera semana los estudiantes consultaron las definiciones conceptuales sobre el tema; en la segunda, investigaron el manejo de herramientas informáticas para realizar videos con historias digitales; en la tercera escriben el libreto de su narración; y en la cuarta semana deben grabaron y presentaron su historia digital.

3.3. PROCEDIMIENTO

- El docente explicó a los estudiantes la estructura de una historia digital.
- Comunicó a los estudiantes la tarea de diseñar y desarrollar una historia digital con las herramientas tecnológicas libres disponibles.
- Se supervisó semanalmente el avance del diseño y desarrollo de la historia digital.
- Los estudiantes presentaron su historia digital

- El docente entrevistó a los estudiantes con el fin de obtener información sobre las debilidades y fortalezas, tanto individuales como grupales durante el proceso.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

El análisis de la observación y las preguntas de la entrevista generó información cualitativa relacionada con las experiencias que tienen los estudiantes acerca de la historia digital. Las experiencias que ellos obtuvieron del proceso fueron categorizadas en los siguientes temas:

4.1. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Durante el diseño y desarrollo de la historia digital los estudiantes consultaron las definiciones conceptuales en varios textos de física, sobre todo aquellos conceptos de difícil comprensión. En la entrevista uno de los estudiantes mencionó: *“Tuvimos que consultar hasta en un libro de matemáticas el concepto de pendiente y ahí nos dimos cuenta que es la misma fórmula de velocidad media y aceleración, pero con otras letras”*. Las definiciones que los estudiantes incluyeron en la narración de su historia digital fueron: Cinemática, sistema de coordenadas, pendiente, posición, velocidad, distancia, aceleración.

4.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA

El proceso de la representación gráfica de las ecuaciones del movimiento de una partícula en una dimensión fue explicada en la historia digital, donde los estudiantes analizaron los gráficos de posición versus tiempo, velocidad versus tiempo y aceleración versus tiempo. Dentro de su narración hicieron énfasis en la interpretación física de la pendiente y el área bajo la curva. Así también los estudiantes detallan el proceso para elaborar los gráficos respectivos con la aplicación de Microsoft Excel.

4.3. DISEÑO DE LA HISTORIA DIGITAL

Factores positivos: Dentro de las facilidades que encontraron los estudiantes en el diseño de la historia digital, fue el acceso a videos en YouTube sobre cómo se hacen tutoriales para enseñar temas de físicas y matemáticas, indicando que: *“ahí conocimos programas que podíamos utilizar para realizar el video de nuestro tema”*. Durante la entrevista uno de los estudiantes mencionó: *“Observamos videos sobre cómo se graficaba en Excel y en Geogebra que sí logramos aprender y en otros programas que se nos hacía difícil entender. También revisamos videos para aprender a usar el Camtasia Studio y otros programas usados para hacer video”*.

Factores negativos: La mayor dificultad que encontraron los estudiantes en el diseño se resume en lo que mencionaron en la entrevista: *“No sabíamos por dónde empezar, porque no sabíamos bien los conceptos y se nos hizo difícil al inicio entender los gráficos porque la pendiente se llama diferente en cada gráfico. Tampoco sabíamos cómo graficar, porque nunca habíamos graficado en computadora utilizando fórmula...”*

Por otra parte, se observó que al inicio de la tarea los estudiantes tuvieron inconvenientes al elaborar el video porque previamente no habían escrito correctamente el libreto de la narración de la historia digital y tampoco habían elegido el programa con el cual grabarían el video.

4.4. DESARROLLO DE LA HISTORIA DIGITAL

Factores positivos: Los estudiantes se mostraron motivados al contar la experiencia sobre el desarrollo de la historia digital diciendo: *“Fue más fácil al momento de realizar el video, lo pudimos desarrollar en la computadora y logramos hacer la gráfica de varios ejercicios que poco a poco lo íbamos entendiendo y lo íbamos grabando y nos ayudó a obtener resultados excelentes”*

al momento de entender los ejercicios". Dentro de su experiencia los estudiantes realizaron varias modificaciones al video, y lo fueron mejorando con imágenes y efectos de sonido.

Factores negativos: La grabación de la historia digital generó inconvenientes relacionados con el audio y la sincronización del contenido. Otro de los estudiantes indicó: *"A veces el volumen de la voz del compañero que narraba salía muy bajo, o en el momento de grabar nos equivocábamos y tuvimos que repetir muchas veces hasta que quedara bien"*.

4.5. EFECTOS IMPORTANTES

A pesar de ser un curso propedéutico de física, ninguna de las tareas representó limitación excesiva para aplicar esta estrategia de enseñanza, puesto que los estudiantes trabajaron colaborativamente en la planificación, realización y presentación del proyecto.

En la presentación de su trabajo, los estudiantes mostraron su satisfacción porque lograron entender con mayor facilidad los conceptos y la representación gráfica de las ecuaciones de movimiento.

En la historia digital los estudiantes explican con fluidez y seguridad la definición de movimiento rectilíneo, aceleración, velocidad, distancia, posición, pendiente, mostrando también las habilidades para crear e interpretar los gráficos a través de herramientas informáticas hasta ese entonces |poco conocidas por ellos.

Se logró fortalecer las habilidades individuales y colectivas, la creatividad y la comunicación efectiva para realizar tareas grupales educativas, que demanden la aplicación de la tecnología para su realización.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1. CONCLUSIÓN

Este estudio de casos permitió identificar aspectos positivos y negativos del diseño y desarrollo de las historias digitales, donde los estudiantes lograron aprender un tema específico de física y al personalizar su experiencia este aprendizaje se hizo más significativo.

Los estudiantes no solo aprendieron los conceptos relacionados a las ecuaciones del movimiento, sino también el uso y el manejo de los programas de computadora que se requieren para diseñar y desarrollar una historia digital.

Los participantes se mostraron motivados para realizar el trabajo, por ser una propuesta diferente a lo que ocurre en el salón de clases, pues, en la mayoría de las clases predomina el método expositivo.

Cabe resaltar que las TIC afectan los tres vértices del triángulo académico: profesores, estudiantes y contenido. Los profesores con poca práctica en estas nuevas tecnologías deberán capacitarse para enfrentar las exigencias que demanda la educación actual; los estudiantes con habilidades en el manejo de la tecnología estarán en capacidad de aprender más y mejor; los contenidos podrán presentarse en diferentes formatos y con diferentes visiones sin perder su esencia.

Finalmente, la historia digital es una herramienta transformadora que fortalece el componente cognitivo y afectivo del currículo porque provoca fuertes emociones en quien la produce.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. On the Horizon MCB. University Press, 9(5). Recuperado Mayo, 15 del 2014 de <http://www.marcprensky.com/writing/>

[2] Tackvic, C. (2012). Digital storytelling: Using technology to spark creativity. The Educational Forum. 76: 426-429.

[3] Binkley, M. Erstad, O. Herman, J. Raizen, S. Ripley, M. Miller-Ricci, M. & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. En P. Griffin (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. New York: Springer.

[4] Víctor S, Riveros V, Mendoza M. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. Universidad de Zulia. Recuperado el 11 de mayo de 2015 de: http://tic-apure2008.webcindario.com/TIC_VE3.pdf

[5] Grisolfá, J (2009). Incorporando Tecnologías de la Información y la Comunicación en un curso de Física General. Departamento de Pedagogía y Didáctica. Mérida, 5101 – Venezuela. Recuperado el 8 de mayo de 2015 de: journal.lapen.org.mx/May09/LAJPE%20259%20preprint%20f.pdf

[6] Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

[7] Säljö, R. (2011). Learning in a sociocultural perspective. En V. Grover Aukrust (Ed.), *Learning and cognition in education*. Oxford: Elsevier.

[8] Valeiras N, Campo E, Espinoza E (2009). La educación en Ciencias e Ingeniería calidad, innovación pedagógica y cultura digital. España. Universidad de Alcalá, xii, 65.

[9] Marchisio, S., Plano, M., Ronco, J., y Von, O. (2004). Simulaciones en la enseñanza de la Física de los dispositivos electrónicos. Latin Educa2004.com. Recuperado el 9 de mayo del 2015 de: http://www.ateneonline.net/datos/53_03_MARCHISIO_SUSANA.pdf

[10] García A, Gil M. Entornos constructivistas de aprendizaje basados en simulaciones informáticas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5 N°2 (2006). Pag 304

[11] Miranda, A., Santos, G. y Stipcich, S. (2010). Algunas características de investigaciones que estudian la integración de las TIC en la clase de Ciencia. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 12(2). Recuperado el 4 de mayo del 2015 de: <http://redie.uabc.mx/vol12no2//contenidomirandasantos.html>

- [12] Kearney, M. (2011). A learning design for student-generated digital storytelling. *Learning, Media and Technology*. 36(2): 169-188.
- [13] Robin, B. (2006). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory into Practice*. 47: 220-228.
- [14] Sukovic, S. (2014). ITell: Transliteracy and digital storytelling. *Australian Academic and Research Libraries*. 45(3): 205-229.
- [15] Benmayor, R. (2008). Digital storytelling as signature pedagogy for the new humanities, *Arts and Humanities in Higher Education* 7: 188-204.
- [16] Opperman, M. (2008). Digital storytelling and American studies: Critical trajectories from the emotional to the epistemological. *Arts and Humanities in Higher Education*. 7(2): 171-187.
- [17] Kobayashi, M. (2012). IN PRACTICE A digital storytelling project in a multicultural education class for pre-service teachers. *Journal of Education for Teaching*. 38(2): 215-219.
- [18] Lambert, J. (2013). Digital Storytelling Capturing lives creating community. New York: Routledge.
- [19] Creswell, J. (2015). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston, MA: Pearson.
- [20] Mesa W (2004). Modelación computacional para la enseñanza y aprendizaje del movimiento rectilíneo. Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. Departamento de Educación Avanzada. Recuperado el 10 de mayo de 2015 de: <http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/216/1/ModeloComputacionalEnsenanzaAprendizajeMovRectilineo.pdf>
- [21] MUÑOZ SERVÁN, P. y MUÑOZ SERVÁN, I. (2001): "Intervención de la familia. Estudios de casos." En PEREZ SERRANO, G. (coord.) op. cit.