



X
QE40
D8

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA GEOGRAFÍA
Y LAS CIENCIAS DE LA TIERRA
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

**DISEÑO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA FACILITAR
LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CONDICIÓN
SÍSMICA DE VENEZUELA Y DEL ESTADO TRUJILLO: UNA
PROPUESTA CONSTRUCTIVISTA**

www.bdigital.ula.ve

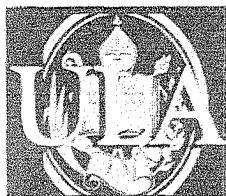
Trabajo Especial de Grado para optar al Grado Académico de Magister
Scientiarum en Enseñanza de la Geografía y Ciencia de la Tierra

Autora: Lcda. Raymar Sikiu Dugarte Suárez.
Tutora: Dra. Mirian Teran de Serrentino

DONACION

SERBIULA
Tullo Febres Cordero

Trujillo, Diciembre 2013



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA GEOGRAFÍA
Y LAS CIENCIAS DE LA TIERRA
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

**DISEÑO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA FACILITAR
LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CONDICIÓN
SÍSMICA DE VENEZUELA Y DEL ESTADO TRUJILLO: UNA
PROPUESTA CONSTRUCTIVISTA**

Trabajo Especial de Grado para optar al Grado Académico de Magister
Scientiarum en Enseñanza de la Geografía y Ciencia de la Tierra

Autora: Lcda. Raymar Sikiu Dugarte Suárez.
Tutora: Dra. Mirian Teran de Serrentino

Trujillo, Diciembre 2013

DEDICATORIA

A Mi amada Hija Diana Sofia. Mi amor gracias por llenar mi vida de sonrisas alegría y orgullo. Cuando te miro a los ojos me doy cuenta que cualquier sacrificio a valido la pena y todo lo que hago es pensando en ti. Te amo.

A mis Padres Olga Margarita y Rafael José Agradecida eternamente por todo el apoyo, solidaridad amor fuerza que siempre me dan un ejemplo de perseverancia .Los amo

AGRADECIMIENTO:

La Universidad de los Andes, Núcleo Rafael Rangel, La Maestría en Docencia de la Geografía y las Ciencias de las Tierra ,por todo el conocimiento aportado en mi proceso de aprendizaje y realización de mi investigación .

El Departamento de Ciencias Pedagógicas Profesor, Ramón Pachano por el apoyo brindado durante la experiencia de ser Becario Académico durante 4 años, momentos que nunca olvidare

Mis Compañeros de maestría Sobrevivientes Claudia Araque, María Laura Urdaneta, Rafael Pulido y Oscar Quintero, Gracias por todos esos momentos agradables lo logramos a pesar de todo lo logramos

Querida Sobrina Victoria, Hermana Astrid y Klaudia , Gracias por ser parte y estar a mi lado luchadoras trabajadoras y fuertes como nuestra madre Las amo

Mi tutora dios te pague por tu dedicación y paciencia eternamente agradecida

INDICE GENERAL:

Pág.

RESUMEN.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
El Problema.....	4
Objetivos de la Investigación.....	15
CAPITULO 2. MARCO REFERENCIAL TEORICO	
El Enfoque Humanista.....	17
El enfoque Constructivista en la Educación.....	18
Teoría del aprendizaje significativo.....	18
Nuevas Tecnologías.....	20
Tendencias Actuales en la Tecnología Educativa.....	64
Los productos de la Tecnología de la Informática.....	30
Software Educativo y sus funciones	31
La enseñanza de las Ciencias.....	36
La Condición Sísmica como contenido en Ciencias de la tierra.....	40
Sismos Ondas Sísmicas y tipos de ondas	48
Sismicidad Histórica en Venezuela y la Región Andina	50
Sistema de fallas en Venezuela.....	54
La Falla de Boconó.....	58
Vulnerabilidad.....	59
Bases Legales	60
Antecedentes de la Investigación	64

CAPITULO 3. MARCO METODOLOGICO

Tipo de Investigación.....	70
Diseño de la Investigación.....	71
Población y Muestra.....	71
Técnica e Instrumento de Recolección de datos	73
Procedimiento.....	73
Análisis.....	74
Diseño.....	75
Factibilidad.....	75

CAPITULO 4. ANALISIS DE LOS RESULTADO..... 77

CAPITULO 5. LA PROPUESTA

Presentación.....	101
Objetivo de la propuesta.....	102
Descripción del diseño.....	103
Factibilidad de la Propuesta	112
Referencias Bibliográficas.....	118
Conclusiones y Recomendaciones.....	119
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	121
ANEXO.....	126

INDICE DE CUADROS:

Pág.

1 Software Educativo y Teorías sobre el Aprendizaje	34
2 Los Software Educativos y Los Modelos Instructivos.....	35
3 La distribución de las secciones del Liceo Bolivariano “Rafael Rangel”	63

www.bdigital.ula.ve

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Pantallas de Presentación del Diseño.....	105
Figura 2. Pantalla del Menú Principal.....	106
Figura 3. Pantallas del Contenido Sismos.....	107
Figura 4. Pantalla del Contenido de Partes de un Sismo.....	108
Figura 5. Pantalla del Contenido Tipos de Sismos.....	109
Figura 6. Pantalla de Fallas Geológicas	110
Figura 7. Pantalla correspondiente a Ondas Sísmicas	111

www.bdigital.ula.ve

INDICE DE TABLA.

	Pág.
Tabla 1. Conocimiento del tema sismicidad.....	78
Tabla 2. Conocimiento sobre sismo.....	79
Tabla 3. Compresión de Ondas sísmicas.....	80
Tabla 4. Identificación de imágenes de las ondas sísmicas.....	82
Tabla 5. Conocimiento dela Corteza terrestre.....	83
Tabla 6. Conocimiento delas zonas Sísmicas.....	84
Tabla 7. Información sobre las Zonas sísmicas en Venezuela.....	85
Tabla 8. Conocimiento de Historia Sísmica de Venezuela.....	87
Tabla 9. Conocimiento sobre Falla Geológica.....	88
Tabla 10. Comprensión de Falla Activa.....	89
Tabla 11. Fallas Geológicas en Trujillo.....	90
Tabla 12. Conocimiento de Riesgo Sísmico.....	91
Tabla 13. Información sobre qué hacer en un Movimiento Sísmico...	92
Tabla 14. Uso de mapas para el conocimiento de sismos.....	94
Tabla 15. Uso de Videos para el Conocimiento sobre Sismicidad.....	95
Tabla 16. Empleo de recursos informáticos en el Conocimiento del tema sismicidad.....	96
Tabla 17 Empleo de recursos didácticos en el Conocimiento del tema Sismicidad.....	97
Tabla 18. Incorporación de recursos informáticos para facilitar el aprendizaje del contenido.....	99

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1.	Conocimiento del tema sismicidad.....	78
Grafico 2.	Conocimiento sobre sismo	79
Grafico 3.	Compresión de Ondas sísmicas.....	81
Grafico 4.	Identificación de imágenes de las ondas sísmicas.....	82
Grafico 5.	Conocimiento dela Corteza terrestre.....	83
Grafico 6.	Conocimiento delas zonas Sísmicas.....	84
Grafico 7.	Información sobre las Zonas sísmicas en Venezuela	86
Grafico 8.	Conocimiento de Historia Sísmica de Venezuela.....	87
Grafico 9.	Conocimiento sobre falla geológica.....	88
Grafico 10.	Comprensión de Falla Activa.....	89
Grafico 11.	Fallas Geológicas en Trujillo.....	90
Grafico 12.	Conocimiento de Riesgo Sísmico.....	92
Grafico 13.	Información sobre qué hacer en un Movimiento Sísmico.....	93
Grafico 14.	Uso de mapas para el conocimiento de sismos.....	94
Grafico 15.	Uso de Videos para el Conocimiento sobre Sismicidad...	95
Grafico 16.	Empleo de recursos informáticos en el Conocimiento del tema Sismicidad	96
Grafico 17.	Empleo de recursos didácticos en el Conocimiento del tema Sismicidad.....	98
Grafico 18.	Incorporación de recursos informáticos para facilitar el aprendizaje del contenido.....	99



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA GEOGRAFÍA
Y LAS CIENCIAS DE LA TIERRA
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

**DISEÑO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA FACILITAR LA ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA CONDICIÓN SÍSMICA DE VENEZUELA Y DEL ESTADO
TRUJILLO: UNA PROPUESTA CONSTRUCTIVISTA.**

Autora: Lcda. Raymar Sikiu Dugarte Suárez.

Tutora: Dra. Mirian Terán de Serrentino

RESUMEN

El propósito de esta investigación, fue diseñar un software educativo que facilite la enseñanza y aprendizaje de la condición sísmica de Venezuela y concretamente del estado Trujillo, como conocimiento a ser logrado en la asignatura Ciencias de la Tierra del quinto año de Educación Media General. El tipo de investigación se enmarca dentro de la modalidad de Proyecto Factible, con un diseño de campo no experimental que se desarrolló en 3 fases, fundamentado en las ideas de Blum (1995); dichas fases son: 1) Análisis, 2) Diseño y 3) Factibilidad del Diseño. La unidad de estudio estuvo conformada por trescientos quince (315) estudiantes de todas las secciones del 5º año del Liceo Bolivariano Rafael Rangel, del municipio Valera Estado Trujillo. La muestra estuvo conformada por ciento tres (103) estudiantes que representan el treinta y tres por ciento (33%). Se aplicó un cuestionario conformado por dieciocho (18) ítems cerrados. Los datos recabados en el instrumento aplicado, se sometieron al análisis haciendo uso de la estadística descriptiva, calculando frecuencias y porcentajes que permitió determinar la factibilidad realizada al diseño del software, dando como resultado la elaboración de un recurso tecnológico actualizado y eficaz en la enseñanza de los movimientos sísmicos para la disciplina Ciencias de la Tierra.

Palabras Clave: Software educativo, Sismicidad, Enseñanza-aprendizaje, Ciencias de la Tierra

INTRODUCCIÓN

El contexto globalizado actual, impone, de acuerdo a lo expresado por Lacruz (2003), novedosas y sofisticadas tecnologías de la Información y Comunicación, las cuales influyen en la educación, exigiendo mayor calidad, equidad y pertinencia en la formación, construcción y reconstrucción de conocimientos, así como la preparación de individuos para enfrentar las demandas del mundo actual. Esta realidad expuesta por Lacruz (ob.cit), ha afectado al contexto venezolano, pues su sistema educativo ha transitado recientemente por una reforma con un nuevo modelo educativo denominado Educación Bolivariana, que busca, según el Ministerio del Poder Popular para la Educación (2006), mejorar la calidad del proceso, adaptarse a las exigencias y cambios del contexto global actual. Entre las exigencias de este nuevo modelo destaca la de dar a los individuos mayores oportunidades de aprender, tomando un rol más activo en la construcción del conocimiento, poniendo al alcance de docentes y alumnos, nuevos recursos que faciliten y garanticen el acceso al conocimiento, facilitando el proceso enseñanza-aprendizaje en todas las ciencias y áreas del conocimiento.

Respecto a las ciencias, éstas adquieren mayor importancia en los tiempos actuales, como es el caso de las ciencias sociales que tienen por objeto de estudio los aspectos socio-histórico, geográficos, climatológicos, entre otros. Entre estas ciencias se ubica la asignatura Ciencias de La Tierra,

impartida en el quinto año de educación del sistema educativo venezolano, la cual, según Casabone y Sivoli (1986), constituye una asignatura multidisciplinaria, cuyo propósito es el estudio de la composición, estructura y evolución del planeta, donde se busca la comprensión eficaz de sus interacciones con las diversas geosferas que lo conforman. Por tanto, la sismicidad forma parte de la dinámica del planeta, y los conocimientos relativos a estas condiciones tienen importancia fundamental por el riesgo sísmico que afecta varias regiones del planeta y, particularmente a Venezuela y una de sus zonas de riesgo inminente como es el caso de la zona andina, de la cual forma parte el estado Trujillo.

Sin embargo, la realidad muestra que aún persiste el empleo de recursos tradicionales que limitan la acción del estudiante en la construcción de su propio proceso de aprendizaje. En este sentido, la tecnología de la computación actual ofrece todo un conjunto de recursos y elementos que tienen aplicabilidad en el terreno educativo y constituyen herramientas que facilitan el aprendizaje al igual que el papel activo del alumno. Tal es el caso del software educativo para llevar al terreno del aprendizaje, los contenidos de diversos temas o asignaturas consideradas en los currícula educativos. Esto representa una respuesta a una problemática que se percibe con frecuencia en la realidad, como es la ausencia de recursos novedosos que faciliten el desarrollo de un ambiente interactivo en el cual el alumno pueda ejercer verdadera y efectivamente su rol activo. Ante este vacío, Fuentes, Villegas y Mendoza (2005), consideran que los software educativos ofrecen

una alternativa para la generación de espacios de aprendizaje fundamentados en aspectos constructivistas, que le garanticen a los alumnos posibilidades de ser ellos mismos los artífices de su propio aprendizaje.

Por lo anteriormente descrito, en el presente estudio se plantea, la elaboración de un software que permita facilitar el aprendizaje sobre la sismicidad en Venezuela y, particularmente del estado Trujillo, como uno de los contenidos de la signatura Ciencias de La Tierra, que se imparte en el 5º año, II nivel de Educación Media General del actual modelo de Educación Bolivariana. El mismo está estructurado de la siguiente manera: El Capítulo I presenta el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos que orientan el estudio, la justificación y delimitación del mismo. El capítulo II señala los antecedentes vinculantes al estudio, así como las perspectivas y elementos teóricos que sustentan la investigación. El Capítulo III contiene los aspectos y elementos metodológicos que permitirán la realización del estudio, en él se especifican el tipo y diseño de la investigación, la población sobre la que versará el estudio, los instrumentos para la recolección de la información. El Capítulo IV corresponde al análisis e interpretación de los resultados, el Capítulo V muestra los aspectos del diseño del software educativo que constituye la meta central de esta investigación.

CAPITULO 1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Problema
Objetivos de la Investigación
 General
 Específicos

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Problema

Es evidente que la globalización ha impuesto mayores exigencias a las sociedades y sus instituciones. Entre los ámbitos sociales influenciados por mundo global se ubica la educación, la cual debe adaptarse a las tendencias y exigencias actuales de la sociedad altamente tecnológica y a la calidad demandada por este novedoso contexto. Con relación a esto, la United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas UNESCO) (1998), al realizar la conferencia denominada Educación: La Agenda del Siglo XXI, Hacia un Desarrollo Humano; estableció lo siguiente:

“La educación no puede ni debe reducirse a un valor puramente instrumental. Al contrario: uno de los rasgos genuinos de la controvertida “cultura global” cabalmente consiste en el reconocimiento universal de la educación como derecho de todos los seres humanos, para asegurar su desarrollo personal y colectivo. Nada capta mejor este reconocimiento que el concepto de “desarrollo humano” donde la vieja valoración de la riqueza (como meta obligada de las naciones), da paso a una visión más rica y más profunda: el desarrollo no es el alza en el ingreso per-cápita, sino en el aumento de la cantidad y calidad de oportunidades para el ser humano. Y la educación es tanto una oportunidad como una fuente copiosa de oportunidades” (p.11).

La idea antes expuesta confirma el trascendental rol que la educación desempeña en los tiempos de la sociedad global o del conocimiento, como también se le denomina. Ello significa que la educación debe adaptarse a los cambios e innovaciones tecnológicas, por un lado, y desarrollar la acción educativa bajo criterios de calidad, por el otro. Esta realidad es similar para todos los Estados a

nivel mundial, y particularmente en América Latina, los países en vías de desarrollo están adaptando sus modelos educativos a las demandas del contexto global.

Por otro lado, la educación que demanda el entorno globalizado, tiene por misión la formación de ciudadanos competitivos, responsables y partícipes en el crecimiento productivo. En consecuencia, desde la perspectiva constructivista, de acuerdo a lo expresado por Díaz y Hernández (2002), el proceso dual de enseñanza y aprendizaje debe generarse en una situación de interactividad, donde converjan los factores del ambiente social y las formas en que el estudiante logra los conocimientos, partiendo para ello de su concepción como ente activo y constructor de los mismos, quien, a partir de lo que percibe en su realidad, reconstruye ésta, incorporándola luego a su bagaje de conocimientos, lo que en palabras de Piaget se entiende como estructura cognitiva.

Es por ello, que dentro de la perspectiva constructivista, el docente está llamado a cumplir el papel de facilitador del proceso de aprendizaje en los estudiantes, quien no sólo tendrá en sus manos los recursos necesarios, sino que especialmente desarrollará estrategias que conduzcan y proporcionen el aprendizaje significativo, así como la construcción activa del conocimiento de parte del alumno. La concepción constructivista exige que la educación se sitúe en una labor creativa, participativa y compartida, que supere la enseñanza tradicional. Dentro de este mismo enfoque, se aborda la enseñanza de las ciencias, las cuales toman mayor auge o pertinencia en la actualidad, en virtud de la importancia que se viene asignando al ámbito ecológico o ambiental, así como a los acelerados cambios tecnológicos y científicos y el impacto de los mismos en los procesos productivos de toda sociedad.

En el caso específico de Venezuela, en este momento existe el modelo de Educación Bolivariana, el cual tiene una concepción holística del ser social en desarrollo, lo que demanda la articulación y continuidad tanto curricular como pedagógica. Además, este modelo educativo otorga importancia al contexto tecnológico actual, avalando la incorporación de las nuevas tecnologías al trabajo escolar. Dicho modelo educativo permitirá el fortalecimiento de cada educando como persona, el conocimiento de sus propias capacidades y las condiciones externas en los ámbitos antrópico, social, cultural y geo histórico que caracterizan el entorno o contexto al que pertenece.

En este sentido, el reconocimiento de las condiciones geo históricas como parte del conocimiento que deben adquirir los estudiantes bajo el modelo de Educación Bolivariana actual, destaca la necesidad de desarrollar los conocimientos fundamentados en sus realidades socio históricas y geográficas. Así lo plantea Izarra (2002), cuando subraya el papel de la geografía y áreas afines, como es el caso de la asignatura Ciencias de la Tierra; la cual está llamada a generar el aprendizaje de los aspectos geográficos desde lo local, hasta construir la comprensión de fenómenos que ocurren a nivel nacional y mundial.

Precisamente la asignatura Ciencias de La Tierra, es definida por Cazabone y Sivoli (1986), como una asignatura que se nutre en diversas disciplinas, cuya meta es el estudio de la composición, estructura dinámica y evolución del planeta, buscando la comprensión eficaz de sus interacciones con las diversas geosferas que lo conforman. Izarra (ob.cit.) aporta en sus ideas que esta signatura ofrece una visión de los aspectos del planeta desde una perspectiva globalizadora en la cual puedan integrarse múltiples puntos de vista: sociológicos, científicos, históricos que

conduzcan a generar una conciencia sobre la naturaleza y sus límites. así como comprender que ésta debe ser aprovechada respetando sus leyes.

La asignatura Ciencias de La Tierra forma parte de las ciencias sociales, impartida en el quinto año de Educación Media General en el modelo de Educación Bolivariana en Venezuela. Para dicho nivel, los conocimientos a ser adquiridos en esta asignatura están relacionados al estudio del relieve, suelo, condiciones climáticas y las condiciones sísmicas de zonas geográficas entre otros.

Los movimientos sísmicos se han convertido en un tema de interés a nivel mundial, nacional y local; pues es un hecho que la frecuencia y magnitud de los mismos se ha incrementado en los últimos años. Venezuela no escapa a la amenaza sísmica, de hecho, la historia muestra como diferentes eventos sísmicos han afectado al país durante años y recientemente existe el peligro latente de terremotos. Al respecto, Palme y Altez (2002), argumentan que el conocimiento histórico y detallado de los terremotos, sus magnitudes, localizaciones asociaciones a sistemas de fallas activas y las características de sus rupturas, resultan altamente pertinentes y un componente esencial para el estudio del riesgo sísmico de una región.

Para los autores antes mencionados, la sismología histórica constituye un movimiento de investigación, que por primera vez en el estado Trujillo en el año 1997, en el marco de la celebración de las primeras Jornadas de Sismicidad Histórica, tuvo especial relevancia. Entre las ideas planteadas se destaca el conocimiento histórico y detallado de los terremotos y las magnitudes que han tenido, los lugares donde se produjeron, la asociación de los mismos con fallas activas y las características de sus rupturas. Estos elementos comportan un conocimiento vital para determinar el riesgo sísmico de una región.

En relación con los sismos, se hace necesario entender plenamente el proceso de la tectónica de placas, como la teoría fundamental de las Ciencias de La Tierra, que aporta una explicación sobre el origen y naturaleza de los sismos, teoría que cobra pertinencia en el caso de Venezuela, pues el país posee zonas geográficas con comportamiento sísmico de considerable significación y riesgo, entre estas zonas se ubica el estado Trujillo. Desde el punto de vista geológico, Schubert (1984), sostiene que una placa tectónica constituye una plancha rígida formada de roca sólida que conforma la superficie de la Tierra (litósfera), flotando sobre la roca ígnea y fundida que conforma el centro del planeta (astenosfera). Esto representa una teoría que explica los procesos de formación, destrucción y movimiento lateral de la Litosfera, la capa más externa del planeta, conformada por la corteza terrestre y parte del manto superior.

La Litosfera, se divide a su vez, por placas rígidas, juntas como piezas de un rompecabezas, que se mueven independientemente y que reposan sobre una capa de roca caliente y flexible. Producto del calor interno que se genera en La Tierra, la roca fundida (magma) de la astenosfera, que es capaz de desplazarse o fluir paulatinamente desde la parte más interna y caliente del interior de La Tierra hacia las zonas externas más frías, generando un movimiento continuo y en forma circular denominado corrientes de convección, que empujan y quiebran las placas formando nueva corteza. Esta condición geológica existe en muchas zonas del planeta por lo cual se consideran de alto riesgo sísmico, y Venezuela no escapa a ello.

Schubert (1984), señala que Venezuela se ubica entre el borde de dos placas de litosfera, concretamente la del Caribe y la de América del Sur. Según este autor, la interacción que se genera entre ambas placas es de roce o desplazamiento de una en relación con la otra, generando por tanto, una zona denominada falla

transformación o transcurrente, lo que constituye la causa de sismicidad del Oriente de Venezuela. El sistema de falla antes descrito, se extiende desde el oeste al este del país, siendo el norte de Venezuela el límite de las placas antes mencionadas. El sistema de falla en cuestión está integrado por Boconó, Oca, Morón, el Pilar. Ello ubica al estado Trujillo, junto a otros, como área geográfica con marcado riesgo sísmico.

Justamente, el riesgo sísmico representa una de las amenazas naturales más importantes para las ciudades ubicadas en el norte de Venezuela, producto del movimiento relativo entre las placas del Caribe y de Sudamérica. Evidencia de ello son los terremotos sufridos por las ciudades de Caracas y Cumaná a lo largo de su historia. En Caracas se realizaron estudios detallados del subsuelo luego del terremoto que sufrió en el año 1967 y desde los años 1990. La sismicidad está asociada a la presencia de placas tectónicas con diferentes características físicas y químicas; entre las cuales se generan movimientos lentos en el proceso de acomodación que lleva el planeta durante millones de años, siendo dicho proceso el responsable de la forma de la superficie del planeta y las distintas formas de relieve.

Habitualmente, los movimientos entre placas son imperceptibles y lentos, pero en ocasiones una placa se desplaza sobre la otra originando lentos cambios en la topografía. Schmitz (1998) explica que, cuando el desplazamiento es dificultado, se inicia la acumulación de energía de tensión que en algún momento se liberará y una de las placas se moverá bruscamente contra la otra, rompiéndola y liberándose entonces una cantidad variable de energía que origina el Terremoto. Las zonas en que las placas ejercen esta fuerza entre ellas se denominan fallas y son los puntos en que con más probabilidad se originen fenómenos sísmicos. Sólo el 10% de los terremotos ocurren alejados de los límites de estas placas. Las fallas se

clasifican en varios tipos, entre los cuales destacan las fallas de transformación.

Con respecto a la falla transformación o transcurrente que genera la sismicidad en el Oriente de Venezuela, Vivas y Schubert, (citados por Pérez 2001), expresan que, ésta puede explicarse como el contacto existente del borde de dos placas (Caribe y Sur América). Por parte, Pérez (2007, p.226) expone que las fallas transcurres “son aquellas en las que se producen desplazamientos horizontales y los dos bloques adyacentes se desplazan lateralmente en sentido opuesto, se dividen a su vez, en falla recúrrete lateral a la izquierda y falla transcurrente lateral a la derecha”.

Además de la falla de Boconó, existen también en los Andes Venezolanos, otras fallas longitudinaies, tales como, la falla de Momboy, Valera, Árbol Redondo, Carache y San Lázaro, entre otras, con una ubicación específica en el estado Trujillo, que se encuentra localizado al Norte de la Cordillera de los Andes, en el sitio de contacto de la región de Los Andes con los Llanos Occidentales, al igual con las regiones Zulianas y Centro – Occidental, situándose relativamente entre los 08° 50' y 10° 50' con relación a la latitud norte y a los 70° 07' longitud oeste contando con una extensión territorial de 7.400 Km², aproximadamente. A esta condición de riesgo que posee Venezuela por ser una zona sísmica, se une la existencia de un número importante de habitantes, que han edificado sus viviendas en espacios no aptos, los cuales, al momento de un sismo, transformarían una condición de riesgo en una inminente tragedia. Así lo plantea Vásquez (2004) cuando sostiene que en Venezuela uno de los mayores potenciales de riesgo de pérdidas de vidas humanas y económicas está representado por la actividad sísmológica debido a la gran cantidad de población que vive en zonas de alta amenaza sísmica.

Ahora bien, entendiendo que Venezuela es un país ubicado en la lista de

aquellos con riesgo sísmico considerable, concretamente la zona de los Andes venezolanos, de la cual el estado Trujillo forma parte, ¿cómo puede abordarse e involucrarse este conocimiento en asignaturas de las ciencias sociales, en particular Las Ciencias de La Tierra?, y ¿qué recursos pudieran emplearse para facilitar este contenido a los estudiantes que se traduzca en un aprendizaje efectivo?. Dicho conocimiento debe estar adaptado a las demandas actuales en materia educativa, lo que incluye la incorporación de las nuevas tecnologías para la generación de contextos de interacción para el estudiante, que faciliten la construcción de conocimientos de su localidad, región y país; así como los riesgos que existen ante la presencia de una condición geológica como la anteriormente descrita.

Cabe hacer la acotación anterior, pues en el ámbito de la enseñanza actual, en particular, la enseñanza de las ciencias, aún permanece rezagada en esquemas tradicionales, con la implementación casi exclusiva de textos que lucen generalmente descontextualizados de la realidad actual y, particularmente con una visión general de la condición sísmica de regiones geográficas, sin detallar aspectos locales; evidenciando además, el empleo indiscriminado de técnicas memorísticas y repetitivas. Situación ésta que se traduce en la transmisión de conocimientos por parte del docente. En relación con esta situación, Pozo y Gómez (2000), indican que el docente aún actúa simplemente como un proveedor de conocimientos ya elaborados que serán posteriormente consumidos por los alumnos.

De acuerdo a lo expresado por los autores antes mencionados, estas actuaciones del docente y alumno no se adaptan a las nuevas concepciones educativas nacidas a la luz del constructivismo y el aprendizaje significativo; sin embargo, siguen siendo aplicados en las aulas hoy día. En el marco de esa práctica tradicional, el recurso para el aprendizaje continúa siendo el pizarrón, al que se le ha

asignado un uso exclusivo; y básicamente controlado por el docente; lo que resta posibilidades al alumno de actuar constructivamente en su propio proceso de aprendizaje.

Ante esta situación, Comboni (1996) aportó como posibles causas el apego del docente a un esquema tradicional de enseñanza, al temor de cambiar o incorporar innovaciones en materia de recursos, y en el desconocimiento de recursos novedosos para la enseñanza y aprendizaje. Este hecho es indiscutible en la realidad, pues el recurso mayormente utilizado por los docentes es el libro de texto, desde el cual, se formulan actividades que limitan las posibilidades para que los alumnos puedan desempeñar actividades constructivas que beneficien su propio proceso de aprendizaje. Se mantiene entonces, la reproducción de un esquema tradicional de enseñanza y aprendizaje, entre cuyos rasgos distintivos se destacan la memorización y el seguimiento de actividades señaladas en el libro.

De lo expuesto por Pozo y Gómez (2000) y Comboni (1996), se evidencia la necesidad de adaptar el proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier asignatura a las condiciones culturales y tecnológicas actuales, incorporando recursos novedosos que satisfagan los intereses de los alumnos y que generen, a su vez, un ambiente que posibilite el desarrollo del potencial constructivo, favoreciendo el aprendizaje significativo y efectivo. En consecuencia, luce interesante la idea de diseñar un software educativo que facilite la enseñanza y aprendizaje del contenido relacionado a la condición sísmica de Venezuela, partiendo de las características locales, como es el caso del estado Trujillo, con marcado riesgo sísmico.

Díaz y Hernández (2002), plantean que para la superación de esquemas tradicionales, memorísticos, repetitivos, se deben buscar nuevas formas de construir

el conocimiento y lograr efectivamente los aprendizajes. Es justamente en esa búsqueda, donde la tecnología actual ofrece alternativas al terreno educativo, que podrían contribuir a la superación de esquemas tradicionales en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Ejemplo de ello es la informática, la cual ha venido ganando terreno en el campo educativo; sus productos se destacan la red "Internet"; los recursos multimedia y los software educativos.

Con respecto al software, Cabrera (2001) plantea que se ha incrementado su aplicación en el campo educativo, denominándose software educativo y, como punto de partida de su diseño, se deben considerar los aspectos pedagógicos. Este autor acota, además, que los software educativos facilitan el aprendizaje significativo. Estas ideas avalan la aplicación de software como recurso o herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en cualquiera de las áreas curriculares. Luce entonces pertinente considerar, desde el plano de las nuevas tecnologías, los beneficios que aporta un software educativo, como elemento del manejo del computador.

El uso del computador en el sistema educativo es una realidad que nadie discute hoy día, aunque todavía son muchos los focos de divergencia en cuanto a la forma de utilización y el tipo de materiales (software) dirigidos al aprendizaje de contenido de las diversas disciplinas que conforman el currículo escolar. En lo que a un software educativo se refiere, éste engloba sólo los programas que han sido elaborados con fines didácticos, los cuales han evolucionado desde los Programas de Enseñanza Asistida por Computador (EAC), hasta los programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Computador (EIAC), que utilizando técnicas propias del campo de los sistemas expertos y de inteligencia artificial en general, busca imitar el trabajo o función tutorial personalizada que realizan los profesores y

presentan modelos de representación de conocimientos acordes a los procesos cognitivos que desarrollan y aplican los alumnos.

Los expertos en el área de software educativos plantean que el diseño e implementación de todo software educativo, debe considerar los factores que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje: objetivos, contenido, metodología, cantidad y precisión de instrucciones, tipo y cantidad de ejercicios, tipo de evaluación. Precisamente, dadas las ventajas que el software educativo posee, luce pertinente en esta investigación, considerar la posibilidad de diseñar un software como recurso que permita facilitar uno de los conocimientos que se imparte en la asignatura Ciencias de la Tierra del quinto año de Educación Media General, tal como es la condición sísmica de Venezuela y concretamente la del estado Trujillo.

Teniendo en consideración lo anteriormente expuesto, se presenta la siguiente interrogante:

1.-¿Cuáles serían las características de un software educativo que facilite la enseñanza y aprendizaje de la condición sísmica de Venezuela y concretamente del estado Trujillo, como conocimiento a ser logrado en la asignatura Ciencias de La Tierra del quinto año de educación media general?

La interrogante antes presentada se operacionaliza en las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los conocimientos que deben lograr los estudiantes sobre las principales fallas activas que existen en Venezuela y que representan zonas de riesgo sísmico, que permitan establecer los requerimientos pedagógicos, de contenido y técnicos en el diseño de un software educativo que facilite en los

8estudiantes de quinto año de Educación Media General los conocimientos sobre fallas activas existentes en Venezuela?

¿Cómo determinar la factibilidad del diseño de un software educativo que busque facilitar los conocimientos sobre las principales fallas activas que existen en Venezuela y que representan zonas de riesgo sísmico?

Objetivos de la Investigación

General

Proponer un software educativo que facilite la enseñanza y aprendizaje de la sismicidad de Venezuela y concretamente del estado Trujillo, de la disciplina Ciencias de la Tierra, como conocimiento a ser logrado por los estudiantes del quinto año de Educación Media General, del Liceo Bolivariano Rafael Rangel de Valera estado Trujillo.

Específicos

1.-Determinar que conocimientos poseen los estudiantes del quinto año de Educación Media General sobre las principales fallas activas que existen en Venezuela y que generan zonas de riesgo sísmico.

2.-Establecer los requerimientos pedagógicos, de contenido y técnicos para el diseño de un software educativo que facilite en los estudiantes de quinto año de Educación Media General los conocimientos sobre fallas activas existentes en Venezuela.

3.-Diseñar un software educativo para facilitar la enseñanza y aprendizaje sobre la sismicidad en Venezuela y el estado Trujillo, como contenido de

aprendizaje en la asignatura Ciencias de La Tierra, impartida en el 5° año de Educación Media General.

4.-Determinar la factibilidad del diseño del software educativo que busque facilitar los conocimientos sobre las principales fallas activas que existen en Venezuela y que representan zonas de riesgo sísmico.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Enfoque Humanista

Enfoque Constructivista en la Educación

Teoría del Aprendizaje Significativo

Nuevas Tecnologías

Tendencias actuales en la Tecnología Educativa

Productos de la Tecnología de la Informática

Software educativo y sus funciones

Software Educativo y Teorías del Aprendizaje

Enseñanza de las Ciencias

Enseñanza de las Ciencias de La Tierra

Sismicidad como contenido en Ciencias de La Tierra

Sismos, Ondas Sísmicas y sus Tipos

Sismicidad Histórica en Venezuela y en la Región Andina

Sistema de Fallas en Venezuela

Falla de Boconó

Vulnerabilidad

Bases legales

Antecedentes de la Investigación

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Enfoque Humanista

El enfoque Humanista, originado a principios del siglo XVI se ha revalorizado en la actualidad, y según Ramos (1999), constituye una de las macro tendencias de la era global. El Humanismo, en filosofía, implica una actitud que hace hincapié en la dignidad y el valor de la persona, propugna una actitud antropocéntrica y racionalista, excluyendo de la filosofía los presupuestos teológicos. Moratalla (1994), plantea que uno de los principios básicos del Humanismo, es la consideración de las personas como seres racionales que poseen en sí mismas capacidad para hallar la verdad y practicar el bien. Este movimiento penetró en ámbitos como la teología y la educación, con lo que se convirtió en una de las principales causas subyacentes de la Reforma (Biblioteca de consulta Microsoft Encarta 2006).

En la actualidad, el enfoque humanista ha propiciado la redimensión de la Educación, centrando sus acciones en la formación del ser humano, desarrollando en éste sus potencialidades y buscando que tal formación se refleje en el mejoramiento de sus condiciones de vida (UNESCO, 1998). Bajo este enfoque humanista se han desarrollado una variedad de teorías que explican el proceso dual de enseñanza y aprendizaje y avalan el hecho de que el ser humano tiene tanto las condiciones como las potencialidades para

lograr la construcción de conocimientos. Entre tales teorías se destacan las mencionadas a continuación.

Enfoque Constructivista en la Educación

Es necesario entender lo que la teoría constructivista implica para el proceso de aprendizaje. Al respecto, Díaz (2004), considera que esta teoría compara el aprendizaje con la creación de significados a partir de experiencias; la cual no niega la existencia del mundo real, pero sostiene que lo conocido de él nace de la propia interpretación de nuestras experiencias, por eso los humanos crean significados, sostiene que los estudiantes no transfieren el conocimiento del mundo externo hacia su memoria, sino que construyen interpretaciones personales del mundo basados en las experiencias e interacciones individuales.

En consecuencia las representaciones internas están abiertas al cambio, el conocimiento emerge en contextos que le son significativos, por lo tanto, para comprender el aprendizaje que ocurre en una persona se debe examinar la experiencia en su totalidad. Aquí, tanto el estudiante, el ambiente y la interacción de ambos son importantes; la memoria está en permanente construcción, el conocimiento es generado por los estudiantes.

Teoría del Aprendizaje Significativo

El principal representante de la teoría del aprendizaje significativo es Ausubel (1998), quien plantea que el aprendizaje del alumno depende de la

estructura cognitiva que posee, formada previamente, la cual se relaciona con la nueva información que recibe el sujeto. Esto es visto por dicho autor como la "estructura cognitiva", formada por el conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así la organización de los mismos. Es fundamental conocer la estructura cognitiva del alumno; no solo por las información que posee, sino especialmente por los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por este autor ofrecen el marco para crear herramientas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, considerando que los éstos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

El aprendizaje significativo se diferencia del aprendizaje mecánico en que la información o nuevos contenidos son relacionados de manera no arbitraria y sustancial, es decir, se relacionan con lo que el alumno ya conoce o sabe. Ello implica para el proceso educativo, considerar las experiencias y conocimientos previos de estudiante, de forma tal que ellos sirvan de puente para la incorporación de la nueva información y su conexión con la ya existente. Sin embargo, la condición que Ausubel (1998) plantea en su teoría es que las ideas, conceptos o proposiciones ya existentes sean lo suficientemente claras y disponibles en la estructura cognitiva de la persona y que constituyan el anclaje de la nueva información o conceptos. Así, la nueva información, unida a la ya existente, posibilita la modificación de

conceptos que sirvieron de anclaje; esto depende de la frecuencia con la que se produzca la interacción de la nueva información con la que ya el individuo posee.

El rasgo fundamental del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsensores pre existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva. Así, el aprendizaje significativo facilita la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido.

Finalmente, este autor no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico como una dicotomía, sino más bien lo considera un "continuum", pues ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir simultáneamente en la misma tarea de aprendizaje. Como ejemplo de esta dicotomía, la simple memorización de fórmulas se ubicaría en uno de los extremos de ese continuo (aprendizaje mecánico) y el aprendizaje de relaciones entre conceptos podría ubicarse en el otro extremo (aprendizaje significativo).

Nuevas Tecnologías

El rasgo más distintivo del surgimiento de las nuevas tecnologías es el nacimiento del internet, gracias a los avances tecnológicos de los últimos

tiempos así como de la necesidad de automatización de los servicios. A finales de 1989, el informático británico Timothy Berners-Lee desarrolla la World Wide Web para la Organización Europea para la Investigación Nuclear. Su objetivo era crear una red que permitiese el intercambio de información entre los investigadores que participaban en proyectos vinculados a esta organización. Este sistema de hipertexto fue el que propició el extraordinario desarrollo de Internet como medio a través del cual circula gran cantidad de información por la que se puede navegar utilizando los hipervínculos.

Además de la utilización académica e institucional que tuvo en sus orígenes, hoy se emplea Internet con fines comerciales. Las distintas empresas no sólo la utilizan para darse a conocer ellas mismas y sus productos, sino que, a través de Internet, se realizan ya múltiples operaciones comerciales. Ejemplo de ello es la banca, la cual tiene en la red uno de sus puntos estratégicos de actuación. En estos momentos se está desarrollando lo que se conoce como Internet 2, una redefinición de Internet que tiene como objetivo principal lograr el intercambio de datos multimedia en tiempo real. El avance ha de venir de la mano de la mejora en las líneas de comunicación, con el ancho de banda como principal aliado (Biblioteca de Consulta Microsoft, Encarta, 2006).

Aunque la interacción informática todavía está en desarrollo, ha cambiado espectacularmente el mundo actual, eliminando las barreras del tiempo y la distancia y permitiendo a la gente compartir información y trabajar

en colaboración. El avance hacia la “superautopista de la información” continuará a un ritmo cada vez más rápido. El contenido disponible crecerá rápidamente, lo que hará más fácil que se pueda encontrar cualquier información en Internet. Las nuevas aplicaciones permiten realizar transacciones económicas de forma segura y proporcionan nuevas oportunidades para el comercio. Las nuevas tecnologías aumentarán la velocidad de transferencia de información. Es posible que las actuales transmisiones de televisión generales se vean sustituidas por transmisiones específicas en las que cada hogar reciba una señal especialmente diseñada para los gustos de sus miembros, para que puedan ver lo que quieran en el momento que deseen (Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2006).

Pero también los avances tecnológicos se han hecho evidentes en el terreno de la acción educativa. Haciendo un recorrido por la historia de la Tecnología Educativa, en sus inicios existió una voluntad científico-positivista (al pretender que compartiera los presupuestos de la Física), un sentido artefactual, (al centrarla en los medios, entendidos únicamente como dispositivos tecnológicos utilizados con fines instructivos) y una clara dependencia de la Psicología del Aprendizaje, que la situaron en una perspectiva técnico-empírica, los cambios de paradigma en algunas de las disciplinas que la habían venido sustentando (Psicología del Aprendizaje, Teoría de la Comunicación, Sociología, entre otras) le permitieron evolucionar y encontrar nuevos enfoques bajo una perspectiva cognitiva mediacional y crítica. Entre otros cambios, se destacan la evolución de su

conceptualización, desde un enfoque instrumentalista, pasando por un enfoque sistémico de la enseñanza centrado en la solución de problemas, hasta un enfoque más centrado en el análisis y diseño de medios y recursos de enseñanza que no sólo habla de aplicación, sino también de reflexión y construcción del conocimiento (Prendes, 1998).

Cabecero (1999), señala que la Tecnología Educativa es un término integrador (en tanto que ha integrado diversas ciencias, tecnologías y técnicas: física, ingeniería, pedagogía, psicología, entre otras), vivo (por todas las transformaciones que ha sufrido originadas tanto por los cambios del contexto educativo como por los de las ciencias básicas que la sustentan), polisémico (a lo largo de su historia ha ido acogiendo diversos significados) y también contradictorio (provoca tanto defensas radicales como oposiciones frontales).

Mediante el término “nuevas tecnologías” se hace referencia exclusivamente a la tecnología informática (es decir a software, en tanto proceso operativo computarizado, y hardware como instrumentos y equipos que procesan los computadores) y el término “innovación educativa” se asocia a aquellos materiales y métodos que suponen un cierto cambio en el modo de participación de los alumnos y los profesores en los procesos pedagógicos de enseñanza-aprendizaje. Para Drucker, citado por Reparaz (2000), las nuevas tecnologías no sólo proporcionan información, sino que además promueven el conocimiento, es decir propician el aprendizaje. Siempre y cuando se tome como una nueva vía para obtener conocimiento y

no como la única vía de acceso a dicho conocimiento. De lo contrario se evade la responsabilidad educadora, conformándose con el rendimiento de la utilidad, renunciando a la formación humana.

En resumen, se puede afirmar que las Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación, terminarán por favorecer una actitud positiva de los futuros docentes hacia los nuevos medios de comunicación y su incorporación en los procesos educativos escolares. Esta característica debe contribuir a una profunda actualización de los métodos de enseñanza, potenciando la participación activa de los estudiantes de todos los niveles y orientando a una aproximación entre la educación no formal (en muchos casos concentrada en los medios de comunicación de masas) y la educación formal.

Tendencias actuales en la Tecnología Educativa

El término Tecnología Educativa abarca un proceso complejo e integrado cuya finalidad es la resolución de problemas relacionados al aprendizaje humano. Para Szczurek (1978, citado por Lacruz 2003), la Tecnología Educativa constituye la aplicación de procedimientos organizados bajo un enfoque de sistemas para resolver problemas educativos, con el objeto de optimizar su operación. En el terreno educativo, esta tecnología debe adaptarse a las demandas del nuevo milenio e integrarse, de forma efectiva a los contenidos curriculares. De hecho, plantea que la escuela y la clase no pueden permanecer de espaldas a la sociedad y no puede estar

“minusdotada” tecnológicamente, comparándola con los sofisticados equipos que existen en los hogares en la actualidad. En tal sentido, este autor expresa lo siguiente:

“La escuela de hoy en día y la clase de cada profesor y maestro o responden a los intereses y motivaciones de su alumnado o fracasan en la consecución de sus objetivos porque no tienen nada que decir o porque lo que expresan lo hacen de una forma mecánica, monótona, arcaica, desinnovadora y desmotivante. Tal como nos recuerda MENA Merchán, asistimos a un divorcio entre la escuela y la sociedad, entre sistemas educativos y realidades socioculturales, debido en parte a que la tecnologización de la sociedad ocupa más espacio, tiempo y dinero que lo que el Estado dedica a la educación, a cada centro docente, ya sea éste de educación básica o de nivel universitario” (p.97).

Las nuevas tecnologías han invadido todos los espacios de la sociedad en los últimos años, no obstante la incorporación de estas tecnologías novedosas y los nuevos canales de comunicación en la escuela aún no se han integrado plenamente, lo hacen de una manera gradual pero pausada, que deberían transformar la educación y adaptarla a las tendencias actuales, entre cuyos rasgos distintivos se ubica la configuración de una sociedad en red porque está interconectada, intercomunicada, interrelacionada, gracias al desarrollo de las novedosas redes de comunicación como la Internet, sociedad en las que sus bases están en cambios constantes que han venido modificando y alterando los esquemas sociológicos que habían existido por siglos.

En tal sentido, luce pertinente lo aportado por Delors (1996), en el Informe de la Comisión creada por la UNESCO, titulado “La Educación encierra un Tesoro”, en el cual afirma lo siguiente:

“La Comisión desea poner claramente de relieve que esas nuevas tecnologías están generando ante nuestros ojos una verdadera revolución que afecta tanto a las actividades relacionadas con la producción y el trabajo como a las actividades ligadas a la educación y la formación en las que el desarrollo de las tecnologías puede crear un entorno cultural y educativo capaz de diversificar las fuentes del conocimiento y del saber” (p.25).

Así, Lacruz (2003) considera que los nuevos medios de que debe disponer la Tecnología Educativa, en particular aquellos nacidos de la tecnología de la informática, van a influir en la enseñanza en aspectos curriculares como: la formación y actividad de los docentes, la redefinición de lugares formativos, los enfoques pedagógicos y didácticos, en la estrategia de comunicación, en la organización del centro escolar y en el papel que debe asumir el alumnado.

En lo que respecta al ámbito pedagógico y didáctico, Stojanovic (2002), sostiene que con la llegada de las computadoras personales, se le presenta a la tecnología un nuevo papel que desempeñar en el aprendizaje, puesto que ofrece al estudiante oportunidades de interactuar con ambientes de mayor dinámica y como apoyo a su aprendizaje activo. Tanto en lugares no educativos como en aquellos creados para tal fin, las computadoras han demostrado el impacto que general en el proceso de comunicación, aunque el conductismo dominó el aprendizaje que inicialmente se dio asistido por

computadoras; pero que, con el progresivo paso del tiempo así como los avances en el desarrollo de teorías del aprendizaje, los docentes han desarrollado experiencias en la utilización de tecnología de la Información, y éstas se han ido incorporando gradualmente a los ambientes de aprendizaje y los principios pedagógicos en los que se fundamentan se han hecho variados.

Entre tales principios se cuenta el planteamiento de las teorías cognitivas que, en el ámbito de la informática se traduce en una serie de aplicaciones, por medio de la teoría de Gagné (1977) y Merrill (1980), quienes desarrollaron teorías del aprendizaje centradas en la utilización de materiales tecnológicos en términos de propuesta sobre cómo diseñar un software educativo. Con respecto a la teoría de Gagné, se fundamenta en la organización interna de las informaciones que conforman el programa. Por su parte, la teoría de Merrill luce más completa por cuanto considera los aspectos de comunicación y de interacción entre el usuario y el programa.

La propuesta constructivista del diseño instruccional difiere mucho de la conductista y la cognitiva, ya que se fundamenta en una concepción totalmente diferente sobre la naturaleza del conocimiento y el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para el enfoque constructivista no existe el conocimiento único, puesto que para dicho enfoque existe libertad en los mundos físico y epistemológico que permiten a cada persona “construir” sus propias teorías sobre la realidad o entorno que les rodea; por lo que la meta de la instrucción según el Constructivismo es estimular en los aprendices el

desarrollo de sistemas socialmente aceptables para explorar sus propias ideas y sus diferencias de opinión.

En tal sentido, Stojanovic (2002), destaca entre los supuestos más importantes para la reconceptualización del diseño instruccional, desde la perspectiva constructivista, los siguientes:

a.- Un mayor énfasis en el aprendizaje y no en la instrucción; debido a que los alumnos pueden desarrollar sus propias estrategias de aprendizaje y formular sus propios objetivos, responsabilizándose además, de qué y cómo aprender. En tal sentido, la estrategia de los diseñadores debería ser la de guiar y no imponer una forma particular de aprender, en consecuencia el diseñador debe descubrir la combinación de materiales y actividades que ayuden al alumno a darse cuenta del valor del descubrimiento para aprendizajes futuros y a la vez, permitirle al alumno valorar sus habilidades para aprender por sí mismo.

b.- Respecto al uso de tecnologías, existen para muchos investigadores, entre ellos Gros (2000), tecnologías “llenas” y tecnologías “vacías”. Las primeras poseen información dirigidas a enseñar contenidos al alumno; las segundas se caracterizan por aceptar cualquier tipo de contenido y están diseñadas de forma tal que permita a los alumnos explorar y construir significados por sí mismos y constituyen herramientas utilizadas por los alumnos para desarrollar habilidades cognitivas.

Pero, independientemente de que se trate de tecnologías “llenas” o “vacías”, la tecnología se convierte en un mediador de suma importancia en

el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a la posibilidad de recursos que facilita y espacios de aprendizaje que generan. Estos espacios, sin embargo, deben ser pedagógicamente diseñados logrando el máximo aprovechamiento de las posibilidades de comunicación, interacción, información y gestión que facilitan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Gros (2000) plantea la necesidad de que los productos informáticos como espacios de aprendizaje sean diseñados de manera tal que orienten a los alumnos a la realización de tres tareas fundamentales desde la perspectiva constructivista, que son:

1.-Continuar diseñando la instrucción del conocimiento básico en áreas bien estructuradas que permitan a los estudiantes tener algunos conocimientos desde los cuales inicien la construcción del conocimiento.

2.-Diseñar la estructura o esqueleto de los programas que permita el apoyo a los alumnos en la construcción de significados, lo que implica que la selección de estrategias y contenido es transportada al momento en que el alumno aprende y no previamente decidida por el diseñador. Esto es posible cuando se proporcione al estudiante cantidades variables que le sirvan de guía cuando surja la necesidad.

3.-Determinar las características de la evaluación de aprendizajes, lo que implica la búsqueda de actividades que luzcan significativas para los estudiantes, destacadas por su relevancia y utilidad en la realidad del

alumno. La evaluación es la que permitirá la mejor secuencia en las necesidades del alumno.

Productos de la Tecnología de la Informática

La creciente industria de software educativo ha experimentado cambios cualitativos en los últimos años. Por una parte ha aumentado significativamente el poder de los denominados "antiguamente" "microordenadores", con capacidades multimedia y de telecomunicaciones a bajo costo. Por otra parte, Raposo (2001), sostiene que el mercado educativo ha ido exigiendo una mayor calidad educativa de los productos. Este proceso ha permitido que cada vez se ofrezcan más títulos educativos de buena calidad, haciendo más atractivo el uso de ordenadores en las escuelas, institutos y universidades.

Por su parte Osorio (1996), expresa la importancia que tiene el hecho de que la educación se adapte a la novedosa tecnología de la informática, indica que los *Software*, como programas de computadoras, son las instrucciones responsables de que el *hardware* (la máquina) realice su tarea. Como concepto general, el *software* puede dividirse en varias categorías basadas en el tipo de trabajo realizado. Las dos categorías primarias de *software* son los sistemas operativos (*software del sistema*), que controlan los trabajos del ordenador o computadora, y el *software* de aplicación, que dirige las distintas tareas para las que se utilizan las computadoras. Por lo tanto, el *software* del sistema procesa tareas tan esenciales, aunque a

menudo invisibles, como el mantenimiento de los archivos del disco y la administración de la pantalla, mientras que el software de aplicación lleva a cabo tareas de tratamiento de textos, gestión de bases de datos y similares.

Software educativo y sus funciones

La implementación del computador en el contexto educativo es un hecho real en la actualidad. Entre los productos informáticos se destaca el software educativo el cual contiene programas con fines didácticos y presentan modelos de representación de conocimientos acordes a los procesos cognitivos que desarrollan y aplican los alumnos. Los programas para el computador desarrollados con la finalidad de servir de herramienta educativa, han recibido toda una variedad de denominaciones, entre tales términos se encuentran software educativos, programas educativos y programas didácticos, los cuales cumplen con la misma tarea de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Raposo (2001), plantea que el diseño e implementación de todo software educativo debe considerar los factores que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje: objetivos, contenido, metodología, cantidad y precisión de instrucciones, tipo y cantidad de ejercicios, tipo de evaluación. Igualmente, tomará en cuenta las ventajas que pueda brindar el computador como elemento de motivación al aprendizaje por su uso, incentivo al auto aprendizaje y el estímulo para los procesos inductivos-deductivos, así como el alto grado de interactividad que permite.

Márquez (2000), considera que cuando se aplican los programas didácticos a la realidad educativa, éstos necesariamente deben realizar ciertas funciones básicas, propias de los medios didácticos en general y en ciertos casos, de acuerdo a la forma de uso que indique el profesor, pueden proporcionar funciones específicas. Entre las principales funciones de un software educativo, el autor antes citado señala que la mayoría de los programas a través de sus actividades, presentan unos contenidos que proporcionan una información estructurada de la realidad a los estudiantes. Los programas tutoriales y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.

www.bdigital.ula.ve

Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes por cuanto, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Con todo, si bien el computador actúa en general como mediador, en la construcción del conocimiento y el metac conocimiento de los estudiantes, son los programas tutoriales los que realizan de manera más explícita esta función instructiva, ya que dirigen las actividades de los estudiantes en función de sus respuestas y progresos.

Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés, y cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades. La interactividad propia de estos materiales, les permite responder

inmediatamente ante las exigencias de los estudiantes, lo que los hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos.

Los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y micro mundos, ofrecen a los estudiantes, interesantes entornos donde investigar, buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, entre otros. Además, tanto estos programas como los de herramienta, pueden proporcionar a los profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los computadores.

Dado que los computadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias. Mediante el uso de los sistemas operativos (MS/DOS, WINDOWS) y los lenguajes de programación (BASIC, LOGO...) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática. Además, trabajar con los computadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene más connotaciones lúdicas para los estudiantes. Los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función, pues utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

Software Educativo y Teorías del Aprendizaje

Como se ha dicho anteriormente, las nuevas tecnologías han impactado el campo de la educación, y sus múltiples recursos ya llegaron al aula. En particular los software educativos se han transformado en una poderosa herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ello, es pertinente acotar la relación entre este tipo de recurso y las distintas teorías que explican el proceso de aprendizaje. En ese sentido, se presenta en el cuadro 1, la siguiente información:

Cuadro 1. Software Educativo y Teorías sobre el aprendizaje

TEORIAS	CARACTERISTICAS	PROGRAMAS
Conductivo (Skinner, Crowder)	Formación de reflejos condicionados mediante mecanismos de estímulos. Ensayo y error con refuerzos y repetición, Ley de efecto o de resultado de la acción memorización mecánica.	Enseñanza programada. Tutoriales lineales Tutoriales ramificados Ejercitación
Aprendizaje por descubrimiento. (Bruner)	Experimentación directa sobre la calidad. Aprendizaje por penetración comprensiva Inducción en los hechos a las teorías, estrategias heurísticas, pensamiento divergente	No tutoriales
Aprendizaje Significativo (Ausubel)	Relación con las estructuras cognitivas previas y funcionalidad. Utilización de organizadores previos. Diferenciación – reconciliación integradora que genera una memorización comprensiva	Todos en general procuran promover aprendizaje significativo
Cognitivismo (Gagné, Salomón)	Consideración de diversas etapas en el proceso de aprendizaje consideración de las interacciones estudiante-sistema simbólicos de los medios.	Tutoriales
Constructivismo (Piaget)	Construcción del propio conocimiento mediante la interacción con el medio. Equilibrio y desequilibrio, reequilibrio y construcción de nuevos esquemas de conocimientos. Atención al desarrollo cognitivo	Entornos tutoriales Sistemas tutoriales expertos Notas tutoriales Simulación y juegos.

Fuente: Márquez (1999)

Con lo antes expuesto, se quiere determinar la utilidad más idónea de los software según las diversas teorías de aprendizaje, donde se toma en

cuenta la estructura conceptual, planteamientos, criterios didácticos, criterios de utilidad, criterios de disponibilidad, pues depende de la metodología utilizada, los materiales pueden ser adaptados a diversas situaciones. Esto hace necesario hacer referencia a la vinculación del software educativo con los modelos instructivos, y en ese sentido, se plasman los aspectos fundamentales de dicha relación, mostrados en el cuadro 2.

Cuadro 2. El software educativo y los modelos instructivos

TIPOS DE PROGRAMAS	TEORIAS DEL APRENDIZAJE	MODELOS INSTRUCTIVOS
Enseñanza asistida por el ordenador	Conductismo	Aprendizaje basado en la enseñanza programada
Programas multimedia de enseñanza simulaciones hipertextos	Cognitivismo	Aprendizaje basado en el almacenamiento y la presentación de la información
LOGO Micromundos	Constructivismo	Aprendizaje basado en el descubrimiento
Programas de comunicación	Teorías sociales del aprendizaje	Aprendizaje colaborativo

Fuente .Gros (2000)

Ante la información presentada en el cuadro dos (2) es importante reforzar las ideas, de manera que explique el funcionamiento de cada uno de los modelos instructivos señalados. Gros (2002), plantea que el aprendizaje basado en el almacenamiento y la presentación de la información requiere que la presentación se fundamente de un programa que se va a utilizar con

posterioridad o una presentación realizada por el propio profesor.

Por tanto, se pueden resaltar los programas multimedia de enseñanza, simulaciones o hipertextos, los cuales pertenecen a la teoría del cognitivismo, entre los programas multimedia se destaca el software educativo, el cual, tiene la finalidad de enseñar a través de herramientas multimedia, es decir gráficos animados y textos creativos que ayuden al docente a mantener motivados a los alumnos. Asimismo la teoría constructivista que se basa en el aprendizaje por descubrimiento, donde se puede decir que el profesor interactúa entre el material multimedia y su propia presentación. Paper (1982), fue el primero en introducir el lenguaje Logo en la escuela, el cual fue especialmente diseñado para su uso escolar, contribuyendo con las tecnología informática en el mundo educativo a través de la confección de un lenguaje de programación.

Gros (2000) menciona que el aprendizaje por descubrimiento se basa en la idea de que ha de ser el alumno el que dirija su propio proceso de aprendizaje. Ello implica que el profesor debe poner los medios para facilitar el aprendizaje. Obviamente es el propio estudiante el que establece los objetivos y los problemas con los que va enfrentarse.

Enseñanza de las Ciencias

La preocupación por las enseñanza de las ciencias ha cobrado gran interés, produciéndose aportes muy importantes, por lo que se puede decir que nunca antes como en estos últimos cuarenta años la didáctica de la

ciencia, se ha visto en una situación tan favorable y eso se debe a que han existido diferentes propuestas de actuación para la enseñanza de la misma. Las ciencias constituyen uno de los campos educativos en el que las ventajas potenciales de los recursos tecnológicos han despertado mayor interés. Villareal, Lobo y Gutiérrez (2003), plantean que para el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia en la actualidad, existen ciertas ventajas, las cuales hacen referencia a lo siguiente:

- a) Posibilidad de emplear múltiples representaciones externas que posibilitarían la reconstrucción de representaciones internas de mayor riqueza, que, a su vez, podrían contribuir a la construcción de modelos complejos (Martí y Pozo, 2000).
- b) Posibilidad de representar procesos inaccesibles a la experiencia próxima (Allain, 1995);
- c) Posibilidad de incluir actividades que aproximen el trabajo científico a la vida cotidiana, como, por ejemplo, la resolución de problemas (Ault, 1994, citado por Martí y Pozo 2000);
- d) Posibilidad de desarrollar capacidades de orden superior, cognitivas y metacognitivas;
- e) Posibilidad de crear entornos interactivos, que favorezcan aprendizajes constructivos y cooperativos;
- f) Posibilidad de contribuir a la explicitación de las concepciones alternativas.

Sin embargo, la aplicación de nuevas tecnologías en la didáctica de las ciencias es todavía un campo de trabajo incipiente y aún se está lejos de

aprovechar todas estas ventajas. Todos estos modelos tienen en común el acercamiento de la enseñanza de la ciencia a la forma en que se construye el conocimiento científico; esta característica, se ha ido reforzando con el tiempo y todo parece indicar que es la tendencia más aceptada en estos momentos. Un análisis de los modelos expuestos hace pensar que en cada uno de ellos hay verdades demostradas, por lo que es necesario tener en cuenta y que aunque aparentemente uno supere a otro, ninguno puede negarse rotundamente. Es primordial ante el acto de enseñar, observar una posición no solo ecléctica coherente, sino también dialéctica, seleccionando los procederes atendiendo a las situaciones concretas que enfrentamos en un contexto dado. Teniendo en cuenta que demostrados están la existencia de conocimientos previos, la persistencia de errores conceptuales, las posibilidades de formar un concepto a partir de un experimento, la efectividad de la resolución de problemas de lápiz y papel y las potencialidades del uso de la computación en la enseñanza, Internet, etc.

Para Pozo y Gómez (2000) hacer que los estudiantes logren de manera efectiva el aprendizaje de las ciencias, lo hagan de manera significativa y relevante implica la necesidad de superación de no pocas dificultades, por lo que expresan:

“... la adquisición del conocimiento científico requiere un cambio profundo de las estructuras conceptuales y las estrategias habitualmente utilizadas en la vida cotidiana y que ese cambio lejos de ser lineal, debe ser el producto de un largo y laborioso proceso de instrucción, parece que la adquisición del conocimiento científico lejos de ser un producto espontáneo y natural de nuestra interacción con el mundo de los objetos es

una laboriosa construcción social o mejor aún, una reconstrucción que solo podrá alcanzarse mediante una enseñanza eficaz que sepa afrontar a las dificultades que esas dificultades plantea" (p.165).

Los autores antes señalados, retoman la relación entre aprendizaje y enseñanza, específicamente, tratan de analizar que estrategias y enfoques de enseñanza posibilitan más el aprendizaje de la ciencia, considerando la existencia de una brecha entre los docentes que enseñan contenidos complejos y muy elaborados, y lo que los estudiantes realmente aprenden, caracterizado por la simplicidad y poca elaboración, tratan de identificar estrategias que puedan superar esta brecha y de este modo, aproximar las acciones que tanto docentes como alumnos, hacen en el aula para propiciar aprendizaje.

Para ello toman en cuenta diferentes enfoques sobre los procesos de enseñanza aprendizaje de los cuales se considera la perspectiva Vigotskiana, donde se plantea la zona de desarrollo próximo, eje fundamental en el proceso de adquisición de nuevos aprendizajes. La zona de desarrollo próximo comienza con el límite de las habilidades que el estudiante pueda realizar por sí mismo sin ayuda y determinar en el límite de las habilidades que el estudiante pueda realizar con ayuda de expertos.

Igualmente, estos autores consideran que la labor de la educación científica es lograr que los alumnos contribuyan en las aulas, actividades, procedimientos y conceptos que por sí mismo no lograrían elaborar un contexto cotidiano y que, siempre que estos conocimientos sean funcionales,

los transfieren a nuevos contextos y situación, trae como consecuencia implicaciones pedagógicas, relacionadas principalmente con la elaboración de actividades de aprendizaje y enseñanzas que estén orientadas de forma real a la ayuda pedagógica para que el alumno pueda acceder a formas de conocimiento que por su naturaleza le son distantes y ajenas, de esta forma se aproximarían a la mente del alumno y el discurso científico, dicho en otra palabra se establecería un puente entre el conocimiento cotidiano y el científico; para lograr esta meta es imprescindible diseñar y aplicar estrategias didácticas específicas que garanticen dicho propósito.

Enseñanza de las Ciencias de La Tierra

Ciencias de la Tierra constituye un conjunto de disciplinas de las ciencias naturales encargadas de estudiar la estructura, morfología, evolución y dinámica del planeta Tierra. Estas ciencias abarcan el estudio temporal y espacial del planeta desde un punto de vista físico en el que se incluyen las interacciones con los seres vivos. Su objeto de estudio es, por tanto, la Tierra; siendo estas ciencias útiles en la planificación de la explotación racional de los recursos naturales, facilitar la comprensión de las causas que originan los fenómenos naturales que afectan al ser humano y la forma en éste influye con sus acciones en la naturaleza.

La literatura que explica la naturaleza de estas ciencias plantean que las mismas permiten comprender los procesos naturales que han favorecido

o amenazado la vida del hombre en el planeta, su estudio se vincula a los estudios de los flujos de energía en la naturaleza y al aprovechamiento de los mismos, entre los que destacan la prevención de los riesgos sísmicos, medioambientales, volcánicos entre otros. Este conjunto de Ciencias de La Tierra evolucionan constantemente, en la actualidad dichas ciencias constituyen, de acuerdo a la literatura consultada, una extensión más de las ciencias físicas cuantitativas fundamentadas en el empirismo, la experimentación y la reproducción de observaciones.

Por tanto, las Ciencias de La Tierra permiten comprender de manera global y sistémica, la realidad que rodea al hombre; que le permitirá a éste incrementar la capacidad de percepción y valoración del entorno, así como el abordaje de los problemas generados por la explotación del contexto natural por parte del hombre. Estas ciencias se imparten en forma de disciplina, en el nivel de bachillerato, concretamente en el 5° año de Educación Media General, para el caso del sistema educativo venezolano. Los contenidos a impartir en esta asignatura abarcan tres grandes bloques, cada uno de los cuales abordan conceptos fundamentales relacionados al medio ambiente, los cambios terrestres y los eventos naturales susceptible de ocasionar desastre, entre otros propios de los enfoques político, social y económico.

La asignatura Ciencias de la Tierra también trata los aspectos del medio ambiente planteadas a nivel mundial, regional y local, si bien dichas cuestiones afectan en su mayoría a la totalidad del planeta por los efectos transfrontera, se nutre de las aportaciones científicas. Esta disciplina tiene un

papel formativo en el Bachillerato en tanto que promueve una reflexión científica sobre los problemas medioambientales y, consecuentemente, eleva el nivel de educación ambiental y genera actitudes responsables para poder mitigar mejor los riesgos y aprovechar más eficazmente los recursos considerando el entorno del individuo y la manera que puede integrar y transferir lo conocimientos que adquiera dentro del aula de clase a su comunidad.

Sismicidad como contenido en Ciencias de La Tierra

La revisión teórica permitió establecer que uno de los más importantes terremotos ocurridos en la historia ha sido el de Mino – Owari (Japón), en el año 1821, el cual dejó como resultado 7.270 muertos, 17.000 heridos y 142.000 casas destruidas. Dentro del mismo orden de importancia, el terremoto de San Francisco (Estados Unidos), en el año 1906, donde se contó con una pérdida de aproximadamente 700 vidas, al igual que la devastación causada por incendios, cuyos montos fueron incalculables. El terremoto de Alaska en el año 1964, causó una serie de daños de más de 300 millones de dólares y unas 130 personas muertas. El gran terremoto de Guatemala del año 1976, causó más de 22 mil muertos, 7.000 heridos y una gran devastación. El 27 de febrero del año 2010, Chile sufre un terremoto de 8.8 Mw, cuyo epicentro se ubicó en el Mar Chileno. El sismo tuvo una duración de aproximadamente 2 minutos y 45 segundos. El número de víctimas fatales llegó a 525 fallecidos, 500 mil viviendas presentaron daños

severos y se estimó un total de 2 millones de damnificados. Como producto del terremoto, un tsunami impactó las costas chilenas 35 minutos después del terremoto, destruyendo las localidades que ya habían sido devastadas por el movimiento telúrico. Este terremoto ha sido considerado como el segundo más fuerte en la historia del país (<http://www.taringa.net/posts/noticias/8937400/Los-peores-terremotos-en-la-historia-de-la-humanidad.html>).

En el año 2011, Japón vivió el más terrible de los terremotos, acompañado de un tsunami, el cual fue denominado oficialmente por la Agencia Meteorológica de Japón como el terremoto de la Costa del Pacífico en la región de Tohoku. Dicho terremoto tuvo una magnitud de 9,0 M_w que generó un maremoto con olas de hasta 10 m, el mismo ocurrió a las 14:46:23 hora local (05:46:23 UTC) del viernes 11 de marzo de este año (<http://ve.globedia.com/resumen-noticias-terremoto-japon>)

Se determinó como su epicentro el mar, frente a la costa de Honshu, a 130 km al este de Sendai, en la prefectura de Miyagi, Japón. En un primer momento se calculó su magnitud en 7,9 grados M_w , que fue posteriormente incrementada a 8,8 después a 8,9 grados por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS). Finalmente a 9,0 grados M_w , confirmado por la Agencia Meteorológica de Japón y el Servicio Geológico de los Estados Unidos.

El Servicio Geológico de Estados Unidos, explicó que el terremoto ocurrió a causa de un desplazamiento en proximidades de la zona de la

interfase entre placas de subducción, entre la placa del Pacífico y la placa Norteamericana. En la latitud en que ocurrió este terremoto, la placa del Pacífico se desplaza en dirección oeste con respecto a la placa Norteamericana a una velocidad de 83 mm/año. La placa del Pacífico se mete debajo de Japón en la fosa de Japón, y se hunde en dirección oeste debajo de Asia.

Dos días previos al terremoto, se había producido otro temblor importante, pero de menor magnitud, ocurrido el miércoles 9 de marzo del año 2011, a las 02:45:18 UTC en la misma zona de la costa oriental de Honshū, Japón y, que tuvo una intensidad de 7,2 M_w , a una profundidad de 14,1 kilómetros. Igualmente, ese día las autoridades de la Agencia Meteorológica de Japón dieron una alerta de maremoto, pero sólo local, para la costa este de ese país. El 1 de febrero había entrado en actividad el volcán Shinmoe en la provincia de Miyazaki, todo esto indica un reactivamiento de la tectónica previo al terremoto. La magnitud de 9,0 M_w lo convirtió en el terremoto más potente sufrido en Japón hasta la fecha así como el cuarto más potente del mundo de todos los terremotos medidos hasta la fecha actual. Desde 1973 la zona de subducción de la fosa de Japón ha experimentado nueve eventos sísmicos de magnitud 7 o superior. El mayor fue un terremoto ocurrido en diciembre de 1994 que tuvo una magnitud de 7,8, con epicentro a unos 260 km al norte del terremoto del 11 de marzo del 2011, el cual causó 3 muertos y unos 300 heridos.

Horas después del terremoto y su posterior tsunami, el volcán Karangetang en las Islas Celebes (Indonesia) entró en erupción a consecuencia del terremoto inicial. La NASA, con ayuda de imágenes satelitales, ha podido comprobar que el movimiento telúrico pudo haber movido la Isla Japonesa aproximadamente 2,4 metros, y alteró el eje terrestre en aproximadamente 10 centímetros., de acuerdo a los expertos en esta área. La violencia del terremoto, acortó la duración de los días en 1,8 microsegundos, según los estudios realizados por los JPL de la NASA.

Horas después del terremoto, se generó una alerta de tsunami, para la costa pacífica de Japón y otros países, entre los cuales se mencionaron Nueva Zelanda, Australia, Rusia, Guam, Filipinas, Indonesia, Papúa Nueva Guinea, Nauru, Hawái, Islas Marianas del Norte, Estados Unidos, Taiwán, América Central, México en Sudamérica, Perú, Ecuador y Chile (<http://ve.globedia.com/resumen-noticias-terremoto-japon>). La alerta de tsunami emitida por Japón fue la más grave en su escala local de alerta, lo que implica que se esperaba una ola de 10 metros de altura. Finalmente una ola de 0,5 metros golpeó la costa norte de Japón. La agencia de noticias Kyodo informó que un tsunami de 4 metros de altura había golpeado la Prefectura de Iwate en Japón. Se observó una ola de 10 metros de altura en el aeropuerto de Sendai, en la Prefectura de Miyagi, que quedó inundado, con olas que barrieron vehículos y edificios a medida que se adentraban en tierra.

En la localidad de Dichato (Región del Bío-Bío, Chile), que fue afectado, un año antes con el tsunami producido por el terremoto de Chile de 2010, recibió un fuerte oleaje con características de tsunami. El fenómeno se desató aproximadamente a las 02:30 de la madrugada (hora local) con, al menos, un par de marejadas que ingresaron al pueblo, llegando hasta la avenida principal. Una veintena de lanchas e incluso un barco quedaron esparcidos en tierra luego de la subida de marea provocada por el cataclismo que afectó a Japón el viernes.

El fenómeno causó pánico entre los residentes que nuevamente revivieron la pesadilla del 27 de febrero de 2010. Afortunadamente, no se registraron víctimas ni heridos, toda vez que el gobierno había dispuesto la evacuación de todas las personas que estuvieran en sectores inundables. En la localidad de Corral, el mar entró aproximadamente 100 metros, aunque de forma lenta y sin fuerza, afectando solamente un jardín infantil, en ciudades como Coquimbo, el aumento del nivel de marea generó olas que impactaron el borde costero, principalmente los balnearios de Playa Peñuelas y Playa Changa. (<http://ve.globedia.com/resumen-noticias-terremoto-japon>)

En la ciudad de Los Vilos, región de Coquimbo, localidad que no sufrió daños durante el terremoto de Chile de 2010, el mar se desbordó en al menos dos puntos de la costanera arrancando letreros municipales y de la gobernación marítima. El resto de localidades de Chile no sufrió mayores complicaciones, aunque en varias localidades se detectó el aumento del nivel del mar, donde durante horas se registraron cambios bruscos en el nivel del

mar. El terremoto de Haití del 2010 se produce el 12 de enero, cuyo epicentro fue a 15 kilómetros de Puerto Príncipe. De acuerdo al Servicio Geológico de Estados Unidos, el sismo habría tenido una magnitud de 7,0 grados y se habría generado a una profundidad de 10 kilómetros. También se registraron una serie de réplicas, siendo las más fuertes las de 5,9, 5,5 y 5,1 grados. La NOAA descartó el peligro de tsunami en la zona. Este terremoto ha sido el más fuerte registrado en la zona desde el acontecido en 1770. El sismo fue perceptible en países cercanos como Cuba, Jamaica y República Dominicana, donde provocó temor y evacuaciones preventivas.

Los efectos causados sobre este país, el más pobre de América Latina han sido devastadores. Los cuerpos recuperados al 25 de enero superaban los 150.000, calculándose que el número de muertos excedería los 200.000. Los datos definitivos de los afectados fue dada a conocer por el primer ministro Jean-Max Bellerive en el primer aniversario del sismo, el 12 de enero de 2011, conociéndose que en el sismo fallecieron 316.000 personas, 350.000 más quedaron heridas, y más de 1,5 millones de personas se quedaron sin hogar. Se considera una de las catástrofes humanitarias más graves de la historia.

Los terremotos ocurridos son una manifestación del comportamiento de las capas de la Tierra. De acuerdo a Anderson (1971), la capa más externa de la tierra se encuentra extremadamente móvil, motivo por el cual, está relativamente fría y rígida; de igual manera, se desliza por todos lados,

con solo una pequeña resistencia que interfiere sobre una capa a mayor temperatura, la cual está fundida parcialmente y se denomina astenósfera.

Schubert (1980), es partidario de la teoría de la expansión oceánica, lo que fundamenta lo antes expuesto, ya que a finales de 1967, Harry Hess y Robert Dietz, geólogos norteamericanos postularon de manera independiente, que los océanos se fueron formando debido al esparcimiento del fondo oceánico. Por otra parte, este autor revela que la Deriva Continental ha venido siendo ampliada más allá de sus postulados; por lo que los estudios sísmológicos han aportado una serie de elementos de gran importancia, que permiten especificar el estado dinámico de la superficie terrestre. Cabe destacar, la gran importancia que tiene hoy día la teoría de Placas Tectónicas con relación a la dinámica que existe en sus bordes, donde se puede notar diferentes procesos que causan una serie de efectos totalmente distintos en la superficie (Sauter 1989). Es fundamental, tener un pleno entendimiento con relación al proceso de la tectónica de placas, como la principal teoría de las ciencias de la tierra, la cual explica el origen y naturaleza de los sismos en los actuales momentos.

Sismos, Ondas Sísmicas y sus Tipos

FUNVISIS (2003) define los sismos como aquellos movimientos súbitos e impredecibles que ocurren en una determinada parte de la corteza, ocasionados por fuerzas que tienen su punto de origen en el interior de la

tierra, los cuales pueden ser de origen tectónicos o volcánicos, entre los mismos existen una serie de diferencias entre sí. Es de origen tectónico, aquel que se produce por el desplazamiento de bloques en la litosfera, mientras que el volcánico, se produce por la extracción del magma hacia la superficie.

Se puede notar que en ambos casos existe una liberación de energía acumulada la cual se transmite en forma de ondas elásticas, la cual causa vibraciones y oscilaciones a su paso por medio de las rocas sólidas del manto y la litósfera hasta llegar a la superficie terrestre. En Venezuela, es de hacer notar, que todos los sismos destructores han sido de origen superficial; en tal sentido, se puede mencionar el de Cariaco (9 de Julio de 1997) el de Caracas (29 de Julio de 1967).

De acuerdo a lo expresado en FUNVISIS (2003) se definen las ondas sísmicas como aquellas oscilaciones que se propagan desde una fuente (fondo o hipocentro) por medio de un material elástico (sólido líquido), transportando energía mecánica, las mismas se clasifican en corpóreas y superficiales. Las primeras viajan por el interior de la tierra y se dividen en: Primarias (P) y secundarias (S), se desplazan por toda la superficie del planeta y se subdividen en Ondas Love (L), son llamadas así en honor al investigador que las descubrió y Ondas Rayleigh (R), por la misma circunstancia.

Según FUNVISIS (2003) las Ondas Primarias (P) son las primeras en lograr el enlace de la superficie terrestre las cuales viajan a través de rocas

sólidas y materiales líquidos, sus vibraciones son longitudinales, donde su efecto es similar a una estampida sónica que retumba y hace vibrar las ventanas. Las Ondas Secundarias (S) viajan más lento que las ondas primarias por lo que arriban con posterioridad a la superficie terrestre, las cuales producen movimientos de las partículas sólidas en dirección perpendicular al sentido de propagación. No se propagan a través de las partes líquidas de la tierra, donde su movimiento es de arriba abajo y de lado a lado sacudiendo la superficie del suelo verticalmente y horizontalmente, dicho movimiento es responsable del daño ocasionado a las estructuras. Se puede decir que en las Ondas Love (L), el movimiento es el mismo que las Ondas Secundarias, solo que restringido a los intervalos entre las diferentes capas de la superficie terrestre, viajan más rápido que las Ondas Rayleigh, estas tienen, una trayectoria elíptica en el plano vertical orientado en la dirección en que viajan las ondas.

Sismicidad Histórica en Venezuela y en la Región Andina

Puede ser considerada como una rama de la sismología cuyos inicios en Venezuela se remontan al año de 1940, cuando Melchor Centeno Graù, (citado por FUNVISIS, 2003), arquitecto, ingeniero y doctor en ciencias, física y matemáticas, egresado de la UCV, hizo uno de los primeros catálogos relacionados a los sismos que habían azotado al país hasta ese momento. Dentro de su trabajo Estudio Sismológico, Centeno Graù logra publicar un

catálogo general de sismos débiles, fuertes, ruinosos y desastrosos, sucedidos en Venezuela, en 409 años, desde 1530 hasta 1939. El producto de un largo y arduo trabajo hacia la búsqueda de datos en libros, folletos y periódicos, escritos hallados de particulares al igual que el testimonio oral, transmitido de una generación a otra, permitió tener el conocimiento adecuado sobre la sismicidad en Venezuela, y asentar las bases que permitan una futura proyección.

De acuerdo a lo que plantea Schubert (1980), Venezuela se encuentra ubicada entre el borde de dos placas de litosfera, las cuales son la del Caribe y la de América del Sur. La interacción existente entre ambas placas es de roce o desplazamiento de una con respecto a la otra, dejando como consecuencia una zona de fallamiento conocida como falla transformación o transcurrente, siendo el ente responsable de la sismicidad del Occidente del País. Este sistema de fallas comprende desde el Oeste al Este, pero se ha determinado que el Norte de Venezuela actúa como límite de las placas antes mencionadas, donde el mismo tiene como característica principal un sistema de fallas conocidas como: Boconó – Oca - Morón – El Pilar. De igual manera se puede detallar, la existencia de numerosas fallas individuales relacionadas con las zonas anteriores.

En tal sentido, Palme (1993) enumera los terremotos que han venido azotando tanto la parte Occidental como la Nor - Oriental del País, los cuales, han traído una serie de consecuencias incalculables registradas a través de la historia, haciendo énfasis en algunos registros documentales. El

terremoto más fuerte que ha sucedido en Venezuela fue el de 1812. Según Altez (citado por Pérez y Sáez, 2002), en éste murieron más de 26 mil personas, en las siguientes ciudades: Caracas, San Felipe, Barquisimeto, Mérida, La Guaira, El Cuartel San Carlos y La Grita, lo cual representó el 10% del total de la población del país. El terremoto de 1967 producido en Caracas arrojó un saldo de 236 víctimas en términos aproximados, lo cual, permite la obtención de una valiosa experiencia con relación a la resistencia sísmica a las cuales debe exponerse la mayoría de construcciones a base de concreto armado.

De igual modo, en la elaboración y recomendación de las normas antisísmicas, es necesario decir que deben ponerse en práctica en la actualidad al realizar cualquier edificación en el país. Seguidamente, se puede mencionar el terremoto de 1997, ocurrido en Cariaco, estado Sucre. Al igual que los demás, se registraron pérdidas humanas con un estimado de 400 personas. En tal sentido, este último evento sísmico presentó una magnitud considerable, siendo el más pronunciado hasta ahora.

Es necesario, tomar en consideración aquellos daños o efectos que traen como resultado los terremotos, los cuales, se pueden apreciar por la intervención de una serie de factores que se inmiscuyen en forma directa o indirecta, tales como: la densidad de población en la mayoría de las regiones cercanas al lugar de ocurrencia del terremoto, la profundidad del foco, lo cual se manifiesta en el tipo de construcción en la zona afectada y las condiciones locales del suelo ya que, generalmente, esto puede ocasionar una serie de

problemas dentro de una determinada zona, donde se pueden apreciar que los terremotos de magnitudes considerables no son los que causan mayor número de desgracias, por el contrario, se pueden considerar aquellos que presenten magnitudes moderadas, este último puede acarrear una gama de destrucciones donde se conjugan dichos factores.

Dentro de los términos generales, se puede apreciar que los Andes Venezolanos se encuentran constituidos por dos cadenas montañosas (la Cordillera de Mérida y la Sierra de Perijá), estas representan las extensiones septentrionales de la Cordillera Oriental de Colombia, desde su bifurcación en el nudo de Pamplona. Estas cadenas montañosas son las que rodean la depresión del lago de Maracaibo.

Desde el punto de vista estructural y morfológico, los Andes Venezolanos son unas verdaderas montañas, que cuentan con una topografía abrupta dominada por sierras dentadas y separadas entre sí por profundas hendiduras. De acuerdo a Schubert y Vivas (1993), la prolongada hendidura axial dispuesta de sureste a noreste, con una extensión de 500 Km, la cual viene a ser la debilidad más importante en cuanto a la estructura de la corteza andina, lo cual identifica al mismo tiempo con la principal zona de falla de la región denominada zona de falla de Boconó.

Según Pérez (2003), la tectónica de la Cordillera de Mérida es compleja y relativamente poco conocida hasta ahora y, dentro de la misma se destaca en forma prominente la intrincada madeja de falla grandes y pequeñas que afectan en diferentes direcciones, que complican aún más la

estructura y la litología andina, donde la mayoría de estas fallas son activas, presentando un movimiento constante tomando en cuenta la juventud que caracteriza a la Cordillera de Los Andes. En tal sentido, se puede decir que está y estará experimentando movimientos sísmicos, los cuales pueden ser de mayor o de menor magnitud en un determinado momento.

Sistema de Fallas en Venezuela

Las fallas se producen, de acuerdo a lo expresado por Pérez Nacar (2011) en la corteza terrestre cuando las rocas han sufrido un desplazamiento observable según el plano de cizalla o de fractura macroscópico. Este mismo autor expone lo siguiente con respecto a la falla:

“Una falla es una superficie de fractura con respecto a la cual las rocas se han desplazado relativamente; se conocen como, (...) desplazamientos en la vertical de mas de mil metros y otros horizontales de más de varios kilómetros...” (p.226).

Vivas y Schubert, (citado por Pérez, 2001), expresan que, estas zonas de falla puede ser interpretadas recientemente como el contacto existente del borde de dos placas (Caribe y Sur América). Además, de la falla de Boconó, se puede encontrar dentro de los Andes Venezolanos, otras fallas longitudinales, tal como la falla de Momboy, Valera, Árbol Redondo, Carache y San Lázaro, entre otras, con una ubicación específica en el estado Trujillo, el cual, se encuentra localizado al Norte de la Cordillera de los Andes, en el sitio de contacto de la región de Los Andes con los Llanos

Occidentales.

Al igual con las regiones Zulianas y Centro – Occidental, situándose relativamente entre los 08° 50' y 10° 50" con relación a la latitud norte y a los 70° 07' longitud oeste contando con una extensión territorial de 7.400 Km², aproximadamente. Según Pérez (2001) Emile Rod, fue el primer geólogo en describir y nombrar a la zona de fallas de Boconó, lo que generó una gran controversia sobre la naturaleza de ésta, tanto así, que en una mesa redonda celebrada en el año 1958, se establecieron las siguientes conclusiones:

-Tiene una fuerte expresión topográfica por todo lo largo de la Cordillera de Mérida.

-Su desplazamiento es reflejado por el contraste litológico a través de ella.

-Su desplazamiento rumbo- deslizante se refleja en los rangos Pleistocenos.

-Han ocurrido sismos a lo largo de casi toda su extensión en tiempos históricos.

Por tal razón, se hace necesario tomar en cuenta una serie de iniciativas que vayan a favor de mejorar las condiciones de vida de los habitantes que se encuentran en éste tipo de zonas para lo cual es necesario contar con el aporte, tanto económico como legal del gobierno y otras instituciones como: asociaciones de vecinos, hospitales, asociaciones civiles sin fines de lucro y otros entes no gubernamentales dispuestos a colaborar. La localización geográfica le permite al estado, una variedad geológica, geomorfológica e hidrológica, presentando un gran interés al momento de su estudio y análisis en un determinado período de tiempo, se puede notar que,

dentro de esta zona de fallas, es donde se han apreciado algunas manifestaciones de gran importancia relacionadas a la actividad tectónica Cuaternaria venezolana, donde intervienen una serie de factores que originan los movimientos sísmicos.

Se puede apreciar que, a partir de la época de los años 70, en el estado se pone de manifiesto un vertiginoso y desordenado crecimiento poblacional, lo cual ha traído como resultado la construcción de una serie de viviendas en sitios totalmente inadecuados, particularmente en áreas de altos riesgos sísmicos. Se puede decir que, estos terrenos no presentan un mínimo de condiciones favorables para el uso inadecuado en relación a las edificaciones que allí puedan construirse, lo cual ocasiona un gran número de daños leves o graves.

Por otro lado, es necesario poner en práctica una serie de recomendaciones o variables que puedan actuar como ente fundamental para la obtención del conocimiento adecuado, lo cual, permita establecer dichas construcciones en zonas que no presenten riesgos sísmicos. También se puede notar la influencia que acarrea la vulnerabilidad sísmica en cualquier zona, esto permite conocer que perjudica, con respeto al seguimiento de una serie de pasos que influyan en la preparación y enfrentamiento dentro de la realidad, lo cual traerá como resultado la disminución en cuanto a la cantidad de muertos o lesionados, de igual manera, la destrucción total o parcial de algunas edificaciones construidas en zonas inapropiadas.

zonas inapropiadas.

Todo lo antes expresado, permite apreciar el comportamiento que se ponga en práctica para el momento de la ocurrencia un movimiento sísmico. En tal sentido, este aspecto juega un papel muy importante, ya que el mismo puede estar dado por el nivel de conocimiento que se tenga al respecto. Es por ello que se hace necesario saber qué pasos se han de seguir antes, durante y después de la ocurrencia de un terremoto. Por tal razón la educación debe ser el medio más apropiado para buscar la solución adecuada a los problemas éticos y sociales que se puedan presentar en una comunidad determinada. Sauter (1989), explica el origen de los terremotos, específicamente en fallas rumbo deslizante o transcurrentes, como las que afectan a nuestro país, exponiendo que son aquellos bordes de placa donde una se desplaza con relación a la otra sin fenómenos volcánicos la sismicidad del país es atribuida en su mayor parte a dicho sistema de fallas donde ésta es considerada activa.

La Comisión Reguladora de Energía Atómica de Estados Unidos considera que una falla es activa siempre y cuando aparezcan evidencias de múltiples desplazamientos transcurridos en los últimos 500000 años o evidencia de un desplazamiento único ocurrido en los últimos 35000 años. Mientras, otros científicos manifiestan que, las fallas activas han sido aquellas ocurridas en los últimos 10000 años, donde es necesario recordar que el epicentro de varios terremotos en Venezuela se registra muy cerca de la falla de Boconó, guardando una estrecha relación al sistema de fallamiento

en esta zona. Es de hacer notar que los terremotos causan una serie de daños o efectos considerados que van a estar determinados por una serie de factores tales como densidad de población en algunas regiones cercanas a un lugar determinado donde se presente un evento de esta naturaleza, construcciones en zonas inadecuadas, condiciones locales del suelo y la hora local de la ocurrencia de dicho evento.

Falla de Boconó

La falla Boconó es conocida como una de las más grandes fallas venezolanas, ocupando el primer lugar. Se encuentra expuesta en su longitud total, la cual constituye la estructura geológica más importante de la Cordillera de Mérida. Esta falla consiste en una faja de valles y depresiones tectónicas alineadas con una anchura de 1 a 5 Km., con una longitud aproximada de 500 Km. con un rumbo establecido de N45° E. En esta zona de fallas existen cuencas de Tracción Cenozoica Tardías, dentro de las cuales se pueden documentar desplazamientos rumbo deslizante de hasta 2 Km o más. En general, la zona de falla de Boconó se caracteriza por una o varias trazas dentro de una zona angosta, la cual cuenta con una anchura de no más de 1 a 2 mt², a lo largo de los cuales los desplazamientos van hacia la derecha con una componente normal muy pequeña.

Tomando en consideración algunos aspectos se puede estimar, que el período de retorno para terremotos grandes en la zona de Falla de Boconó está calculado en 100 años, teniendo en cuenta una desviación estándar de

más o menos veinte años. Sobre este supuesto teórico, se debe recordar, que el último terremoto destructor que afectó los Andes Venezolanos, fue en el año 1894, lo cual expresa que han ocurrido más de 100 años de la ocurrencia dicho evento, así pues, se incrementa considerablemente la probabilidad que ocurra un evento de esta naturaleza a lo largo de la geografía trujillana, esto implica la necesidad de preparación, aprender a convivir y disminuir la elevada vulnerabilidad que hasta ahora se presenta.

Vulnerabilidad

Martínez (1997) expresa que la vulnerabilidad tiene múltiples connotaciones dependiendo si se trata de una serie de personas, conjuntos sociales o de obras físicas. En cuanto a su definición latina, el término significa que puede ser herido o sufrir algún tipo de daño y, de acuerdo a esto, puede definirse como un determinado grado de proyección el cual está dado por un daño sufrido, tomando en cuenta una serie de manifestaciones físicas que interviene en un fenómeno de origen natural o en algunas oportunidades causadas por el hombre.

Cabe destacar que la vulnerabilidad en un determinado sitio o comunidad depende de algunos factores intervinientes en forma directa o indirecta entre los cuales cabe señalar los siguientes: grado de exposición ante una amenaza (esto se puede apreciar en aquellos terrenos inundables o no inundables, corrientes de aire que arrastran una serie de sustancias

contaminantes, suelos blandos que pueden amplificar las ondas sísmicas o en general algunos terrenos que pueden deslizarse). El grado de incorporación de la cultura dentro del proceso educativo y de otros conocimientos, que permitan a todos los habitantes reconocer este tipo de amenazas naturales que diariamente se está expuestos a ellas, esto quiere decir, que es necesario tener un entendimiento claro sobre los procesos naturales y tecnológicos que puedan afectarlos. Es de hacer notar, que aunque la comunidad ignora o desafía los diferentes procesos que pueda atravesar el medio ambiente es más vulnerable que otra que tome una serie de medidas preventivas en tal evento.

En cuanto a la calidad, diseño y construcción de algunas viviendas al igual que otras edificaciones, sin tomar en consideración una serie de pasos fundamentales en cuanto a las condiciones geomorfológicas del terreno a utilizar para las mismas. La organización de una determinada sociedad, tomando en cuenta la interacción entre las partes que la constituyen, al igual que todas aquellas organizaciones gubernamentales, empresas privadas, gremios y asociaciones profesionales. Por último, se puede notar la capacidad que debe tener algunas instituciones que tienen como propósito prestar una adecuada ayuda y apoyo en caso de emergencia, específicamente los sistemas locales de servicios de salud y otros organismos tal como: protección civil, bomberos, cruz roja y otros.

Bases legales

En Venezuela existen leyes, decretos y artículos en los cuales se declaran el uso de las nuevas tecnologías y la obligatoriedad de la educación. Estas leyes, decretos y artículos según la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) citan lo siguiente:

Artículo 79: “Los jóvenes y las jóvenes tienen el derecho y el deber de ser sujetos activos del proceso de desarrollo. El Estado con la participación solidaria de las familias y la sociedad creará oportunidades para estimular su tránsito productivo hacia la vida adulta y en particular la capacitación y el acceso al primer empleo, de conformidad con la ley”

Artículo 79: “Toda persona con discapacidad o necesidades especiales tienen derecho al ejercicio pleno y autónomo de sus capacidades y a su integración familiar y comunitaria. El Estado, con la participación solidaria de las familias y la sociedad, les garantizará el respeto a su dignidad humana, la equiparación de oportunidades, condiciones laborales satisfactorias, y promoverá su formación, capacitación y acceso al empleo acorde a sus condiciones, de conformidad con la ley. Se les reconoce a las personas sordas o mudas el derecho a expresarse y comunicarse a través de la lengua de señas”

Artículo 102: "La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrático gratuito y obligatorio. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social consustanciados con los valores de la identidad nacional y con una visión latinoamericana y universal. El Estado con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de educación ciudadana de acuerdo con los principios contenidos de esta Constitución y la ley"

Artículo 103: "Toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria

diversificado. La impartida en las instituciones del Estado es gratuita hasta el pre grado universitario a tal fin, el Estado realizará una inversión prioritaria de conformidad con las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidad. El Estado creara y sostendrá instituciones y servicios suficientemente dotados para asegurar el acceso, permanencia y culminación en el sistema educativo. La ley garantizara igual atención a las personas con necesidades especiales o con discapacidades y a quienes se encuentren privados de su libertad que carezcan de condiciones básicas para su incorporación y su permanencia en el sistema educativo. Las contribuciones de los particulares a proyectos y programas educativos públicos a nivel medio y universitarios serán reconocidas como desgravámenes al impuesto sobre la renta según la ley respectiva”

Según la Ley Orgánica para la Protección del Niño y del Adolescente (1999), se citan los siguientes artículos:

Art. 4: las obligaciones del Estado: El Estado tiene la obligación indeclinable de tomar todas las medidas administrativas, legislativas, judiciales, y de cualquier otra índole que sean necesarias y apropiadas para asegurar que todos los niños y adolescentes disfruten plena y efectivamente de sus derechos y garantías.

Existe un decreto promulgado el 10 de Mayo del año 2000, el Decreto N° 825, mediante el cual se declara el acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de Venezuela. También existe el Decreto con Fuerza de Ley Orgánica N° 1.290 de Ciencia, tecnología e Innovación, promulgado en agosto del 2001, "Organizar el sistema Nacional de Ciencia, tecnología e Innovación definir los lineamientos que orientan las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación..."

Con respecto a la parte específica de prevención ante desastres y emergencia la Ley de La Organización Nacional de Protección Civil y Administración (2001) De Desastres establece en su Art. 6, que la Organización Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres promoverá la articulación de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos, que garanticen la integración y coordinación de acciones.

Antecedentes de la Investigación

La creación de los Software Educativos se ha incrementado en los últimos años, por ser herramientas que brindan un aporte a los procesos educativos. Se hace evidente la importancia que tiene el uso del computador en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al respecto, investigadores nacionales, han orientado sus trabajos hacia el diseño de propuestas de software. En este sentido, se tienen las siguientes investigaciones:

la mayoría de los alumnos han desarrollado destrezas para el manejo del computador en contextos diferentes a la institución educativa. Por otra parte, el juicio de expertos determinó que el material diseñado a modo de propuesta cumple con los estándares de calidad.

Guevara (2005) desarrolló un proyecto de grado titulado Actualización del Catálogo Sismológico Nacional, ante la Universidad Simón Bolívar, como requisito para optar al título de Ingeniero Geofísico. Este trabajo presenta una actualización del Catálogo Sismológico Nacional, realizado en la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS), añadiendo sismos correspondientes al período 1992-1999; usando los ambientes Soufriere System y SEISAN. A cada evento le fue calculado ubicación, profundidad y magnitud. Con los resultados obtenidos se compararon estos resultados para cada año observando tres zonas sísmicas importantes y un buen desempeño de ambos software, logrando así, la recomendación de una base de datos sísmicos integral.

Miquilena (2006) efectuó una investigación titulada "Un Software educativo como herramienta de apoyo docente para el proceso de enseñanza del contenido transformaciones en el plano, dirigido a los estudiantes del 8^{vo} grado. La muestra estuvo constituida por 69 estudiantes y 7 docentes. El estudio se realizó en cuatro fases. En la primera, se realizó la revisión bibliográfica, se diseñaron, validaron y aplicaron tres instrumentos, con los cuales se recolectó la información sobre los elementos inherentes al proceso de enseñanza del contenido transformaciones en el plano. En la

segunda y tercera fase, se diseñó el software, además de la elaboración de dos instrumentos para validar el producto. La última fase permitió validar el producto a través de una prueba piloto y de expertos. Los resultados indican que los alumnos presentan una actitud positiva hacia el estudio del contenido transformaciones en el plano, sobre todo si se utiliza el computador, en cuanto a los docentes, un alto porcentaje desarrolla el contenido con ausencia de las TIC's. La validación del software, permitió afirmar que GEOTRAS es un material adecuado para corregir las necesidades educativas detectadas.

Maggino (2006), realizó un trabajo titulado Integración del internet como herramienta de investigación para la enseñanza en la segunda etapa de educación básica. Esta investigación trata de resaltar las cualidades importantes de la internet para el aprovechamiento, es decir poder utilizar la internet como medio o recurso, para incentivar la investigación docente por el cual permite manejar una variedad de opciones a la hora de planificar el acto didáctico, es aquí donde dicha investigación sienta sus bases y se enfoca en el logro de ciertos objetivos que estudian la incorporación del internet en el mundo de la docencia, lo cual pretende generar interés por parte de los profesores para mejorar la manera de impartir sus clases en beneficios de sus estudiantes. Esto lleva a centrar la atención en integrar el internet como herramienta de investigación para la enseñanza en la 2da tapa de educación básica y el cómo los elementos enseñanza internet investigación podrían conjugarse para hacer mejoras dentro del contexto enseñanza regional.

Tirado y Zeghen (2007) realizaron un estudio bajo el título Evolución de las Normas venezolanas de edificaciones sismorresistentes y su comparación con la norma americana; como requisito para optar al título de ingenieros civiles ante la Universidad de Oriente. En esta investigación las autoras sostienen que los sismos, por si solos, no representan un gran peligro pero cuando se suscitan en lugares poblados, en donde existan edificaciones susceptibles de derrumbarse, como es el caso de nuestro país, se convierten en una amenaza; viendo esto científicos de otros países, hace muchos años, se vieron en la necesidad de desarrollar normas para la construcción de estructuras sismorresistentes, que permitieran minimizar los daños causados por tales acciones. A través de la información recopilada por medio de consultas a páginas web, pudieron conocer que en un principio en Venezuela, se establecía que "todo edificio y cada una de sus partes debía ofrecer resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas permanentes y accidentales" (Normas para el Cálculo de Edificios, 1947) y que, posteriormente, se promulgaron las Normas para el Cálculo de Edificios (M.O.P, 1955) las cuales estaban basadas en la normativa americana, hasta que sucedió el terremoto de Caracas 1967, el cual impulsó que esta fuera adaptada a las condiciones geográficas y morfológicas de nuestro país, dando lugar a la existencia de las actuales Normas Venezolanas de Edificaciones Sismorresistentes, luego de un largo camino de evolución el cual será desarrollado en la presente investigación aunado a un estudio comparativo entre esta y la normativa americana (UBC), a través del Método

de la Torsión Estática Equivalente.

En Venezuela los cambios normativos han promovido continuamente iniciativas para alcanzar mejores desempeños sismorresistentes en las construcciones. El estudio comparativo realizado entre esta norma y la UBC, arroja la existencia de semejanzas y algunas diferencias menores de ajuste entre ambas. Todas las investigaciones aquí señaladas guardan relación con la presente investigación pues abordan la aplicación de recursos tecnológicos actuales como es el software educativo, el internet y las páginas web, como recursos para facilitar el aprendizaje en diversas disciplinas. En lo que respecta al software educativo, las investigaciones citadas muestran que, una vez validados en su diseño, actúan como material adecuado para corregir las necesidades educativas detectadas en los estudiantes.

Todas las investigaciones aquí señaladas guardan relación con la presente investigación, pues abordan el tema de la sismicidad y la aplicación de recursos tecnológicos actuales como son los provenientes de campo de la informática, particularmente con lo que tiene que ver con software educativo. En lo que respecta a este recurso, las investigaciones citadas, muestran que, una vez validados en sus diseños, actúan como material adecuado para corregir las necesidades detectadas en los estudiantes.

CAPITULO 3
MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación

Diseño de la Investigación

Población y Muestra

Técnica e Instrumento

Análisis de los Datos

Procedimiento

Fase I: Análisis

Fase II: Diseño

Fase III: Factibilidad

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe el proceso metodológico que permitió recolectar la información y construir la base de datos de esta investigación, la cual encaja en la modalidad de Investigación Proyectiva o Proyecto Factible, mostrando cada una de las fases del proceso metodológico.

Tipo de Investigación

Tomando en cuenta que el objetivo central de la investigación que se desarrolló fue diseñar un software educativo que facilite la enseñanza y aprendizaje de la Sismicidad en Venezuela y concretamente del estado Trujillo, como conocimiento a ser logrado en la asignatura Ciencias de La Tierra del quinto año de Educación Media General; se considera que, en función de su naturaleza, este estudio encaja en el enfoque cuantitativo, ajustado a la modalidad de Investigación Proyectiva, concretamente Proyecto Factible. Arias (1999), define el proyecto factible como una “propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de la demostración de su factibilidad o posibilidad de realización” (p.82). Así mismo, Hurtado (2000) concibe este tipo de investigación como aquella que busca fundamentalmente, generar una propuesta que solucione un problema evidenciado en la realidad, y de la cual pueda establecerse su factibilidad o viabilidad.

Diseño de la Investigación

El diseño de investigación constituye el seguimiento de fases o pasos enmarcados en un plan o estrategia, concebidos de tal forma que permitan aproximarse al problema de manera adecuada, que conlleve a dar respuestas a las interrogantes del estudio. Para la presente investigación se consideró un diseño de campo no experimental (Fernández y Baptista (2003), que permitió recoger los datos requeridos de manera directa de la realidad en la que se ubican, sin ejercer manipulación sobre los mismos. Asimismo, Hurtado (2000) indica que el propósito del diseño de investigación de campo no experimental no es otro que describir un evento obteniendo los datos de fuentes vivas o directas, en su ambiente natural.

El diseño se aplicó en tres (3) fases debido a que la investigación encajó en la modalidad de proyecto factible. Estas fases son: I. Análisis, en la cual se determinaron las necesidades que dieron origen a la propuesta; II Diseño que implicó la elaboración de la propuesta, la cual contempla una metodología cuyos aspectos se mencionan a continuación: Sujetos participantes (docentes en el área de Ciencias de la Tierra, estudiantes de quinto año, ingenieros en sistemas) y la III Evaluación del diseño.

Población y Muestra

Para determinar a través de un diagnóstico, los conocimientos de los estudiantes sobre la sismicidad en Venezuela; se asumió como población la totalidad de los alumnos de quinto año de la institución educativa Liceo Bolivariano

Rafael Rangel de la ciudad de Valera Edo Trujillo. Así mismo, se consideraron los docentes especialistas en el área de Ciencias de La Tierra, de los cuales no se extrajo muestra por representar un número pequeño. La población de estudiantes de 5° año de las once secciones que existen en la institución, aparece reflejada en el cuadro 3.

Cuadro 3. Población de estudiantes 5° año

Sección	N° de Estudiantes
A	28
B	30
C	27
D	31
E	28
F	26
G	27
H	30
I	31
J	29
K	28
TOTAL	315

Fuente: Seccionales 6 y 7 L.B. Rafael Rangel

Considerando que la población de estudiantes del 5° año es de trescientos quince (315) estudiantes distribuidos en once (11) secciones, se asume el criterio de Ballestrini (1999), para establecer el tamaño de la muestra, el cual es de 33% de la población. La extracción de la muestra fue de tipo aleatoria. Por tanto, el tamaño de la muestra de estudiantes de quinto año quedo en ciento tres (103) estudiantes.

Técnica e Instrumento

La técnica aplicada fue la encuesta, la cual es entendida por Hernández, Fernández y Baptista (2003), como aquella que consiste en formular una serie de preguntas a un número específico de sujetos, con la finalidad de recaudar información sobre un ámbito o fenómeno a estudiar. Esta técnica se aplicó a través de un instrumento denominado cuestionario, que estuvo conformado por una serie de ítems sujetos a una escala para las respuestas. El mismo fue estructurado y auto administrado

Análisis de los Datos

Los datos recabados en el instrumento aplicado, se sometieron al análisis haciendo uso de la estadística descriptiva, calculando frecuencias, porcentajes, elaborando tablas y representaciones gráficas de los mismos. Finalmente se presentaron las inferencias que sirvieron de base para elaborar el diagnóstico y las conclusiones.

Procedimiento

Considerando que, la meta central de la investigación, fue diseñar un software educativo que facilitara la enseñanza y aprendizaje de la condición sísmica de Venezuela y concretamente del estado Trujillo, como conocimiento a ser logrado en la asignatura Ciencias de la Tierra del quinto año de educación media general, el procedimiento a seguir está fundamentado en la metodología utilizada por Blum (1995), la cual consta de las siguientes fases:

Fase I: Análisis

En esta fase se realizó un estudio que contempló todos los elementos que influyeron en el software educativo, los cuales estuvieron referidos a: público, ambiente, contenido y sistema.

a.- Análisis del Público

En este análisis el público estuvo constituido por cinco (5) docentes de la asignatura Ciencias de La Tierra, trescientos quince (315) alumnos de quinto año y tres (3) ingenieros en sistemas. Para la fase del análisis del público, se considerarán tres elementos importantes: edad de los alumnos, nivel educativo y experiencia en el manejo de computadoras.

b. Análisis del Ambiente

El estudio a realizar tomó como unidad o contexto, una institución educativa, en la cual existieran recursos informáticos, es decir, laboratorios de computación, que permitieran llevar a cabo la experiencia con el diseño del software en la que alumnos y docentes pudieran interactuar con el recurso y aportar sus impresiones sobre el mismo, con base en los contenidos antes mencionados. En relación con el software, éste debe contener en su diseño, elementos multimedia en su interfaz que puedan crear un ambiente favorable al aprendizaje.

c. Análisis del Contenido

En función del contenido, que en este caso es la Sismicidad de Venezuela y concretamente del estado Trujillo, se consideraron los aspectos encontrados en el

diagnóstico, en función de lo cual se jerarquizaron los contenidos y conocimientos que se desean que los estudiantes obtengan o fijen de acuerdo con sus necesidades.

d. Análisis del Sistema

Al obtener el análisis del público, el ambiente y el contenido programático, que conforman el análisis del sistema, de acuerdo a Blum (1995), se planificó el desarrollo de un software educativo. Para ello, se realizó un estudio de factibilidad donde se analizarán los requerimientos básicos para el desarrollo del software que permitirán establecer si el mismo es factible o viable.

Fase II: Diseño

Se realizó un diseño educativo y un diseño interactivo. El primero consistió en organizar toda la estructura del contenido educativo, la cual está formada por las metas educativas, los objetivos de aprendizaje, las decisiones de contenido (expuesta en la fase de análisis) y el prototipo en papel. El segundo permitió determinar los requerimientos para el diseño e interfaz, el mapa de navegación para el recorrido del software, recursos multimedia y las pantallas de esquema. En esta fase se consideró la información aportada por docentes especialistas en el área de Ciencias de La Tierra, igualmente de ingenieros expertos en informática.

Fase III: Factibilidad

En esta fase, se determinó la factibilidad de la propuesta, factibilidad que se entiende como la posibilidad real de ejecutar la propuesta, en términos de grado

de disponibilidad de los recursos como humanos, infraestructura, económicos, materiales, equipos entre otros; los cuales son necesarios para su funcionamiento. En el caso de la presente investigación, cuyo objetivo central fue proponer un software educativo que facilite la enseñanza y aprendizaje de la sismicidad de Venezuela y concretamente del estado Trujillo, de la disciplina Ciencias de la Tierra, como conocimiento a ser logrado por los estudiantes del quinto año de Educación Media General, del Liceo Bolivariano Rafael Rangel de Valera estado Trujillo; la factibilidad se determinó en los siguientes ámbitos: Factibilidad Técnica o Tecnológica; Factibilidad Económica y Factibilidad Operativa.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO 4

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Análisis e Interpretación de Tablas y Gráficos

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El Capítulo que a continuación se desarrolla, muestra los resultados obtenidos con la aplicación de la técnica de la encuesta a través de un cuestionario estructurado y auto administrado, conformado por dieciocho (18) ítems, dirigido a los ciento tres (103) estudiantes de 5° año del Liceo Bolivariano Rafael Rangel, ubicado en Valera, estado Trujillo. Cada ítem fue respondido de acuerdo a las dos opciones presentadas: SI y NO; donde cada encuestado seleccionó aquella que reflejara mejor su respuesta. Para el análisis de los resultados se procedió a la elaboración de tablas, especificando en ellas la frecuencia obtenida para cada ítem así como el porcentaje que cada frecuencia representaba.

Una vez obtenidas las frecuencias y sus respectivos porcentajes, se procedió a representar gráficamente los resultados, empleando para ello gráficos circulares en los que se diferencian los distintos porcentajes obtenidos para cada ítem y en función de las alternativas de respuesta. Concluida la representación gráfica de cada ítem, se procede al análisis e interpretación de los resultados numéricos.

Finalmente, los elementos analizados, sirven de base para aportar una discusión de los resultados que derivó posteriormente en las conclusiones de la investigación y fundamentalmente, representaron un elemento para la

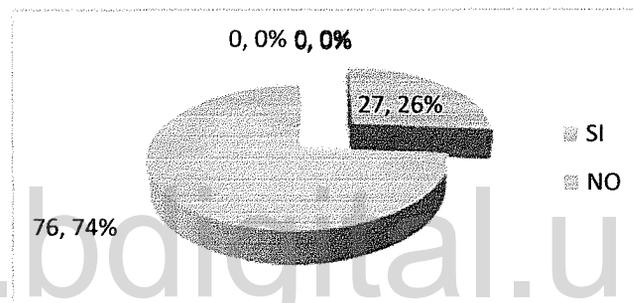
construcción de la propuesta, tema central de la investigación.

Tabla 1. Conocimiento del Tema Sismicidad

ITEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Conoce el tema sobre sismicidad	27	26	76	74	103	100

Fuente: Ítem 1 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 1. Conocimiento del Tema Sismicidad



Análisis e Interpretación

En relación con la tabla 1 y el gráfico 1, correspondientes al ítem número 1 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, a través del cual se indagó si éstos conocen el tema sismicidad, muestran lo siguiente: 74% no conoce el tema, contrariamente 26% sí. Ello implica que la mayoría de los estudiantes aún desconocen lo que la sismicidad o sismos implican, los cuales son definidos por FUNVISIS (2003) como aquellos movimientos súbitos e impredecibles que ocurren en

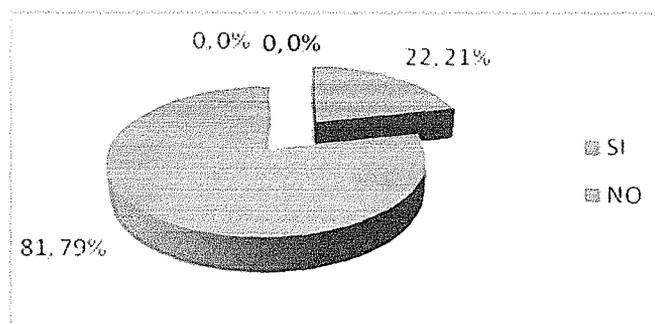
una determinada parte de la corteza terrestre, ocasionados por fuerzas originadas en el interior de la tierra, los cuales pueden ser de origen tectónicos o volcánicos. Este contenido está previsto en la asignatura Ciencias de La Tierra, disciplina que tiene un papel formativo en el Bachillerato al promover una reflexión científica sobre los problemas medioambientales y, consecuentemente genera actitudes responsables para poder mitigar mejor los riesgos y aprovechar más eficazmente los recursos.

Tabla 2. Conocimiento sobre Sismos

ITEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Sabe cómo se generan los sismos	22	21	81	79	103	100

Fuente: Ítem 2 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 2. Conocimiento sobre Sismos



Análisis e Interpretación

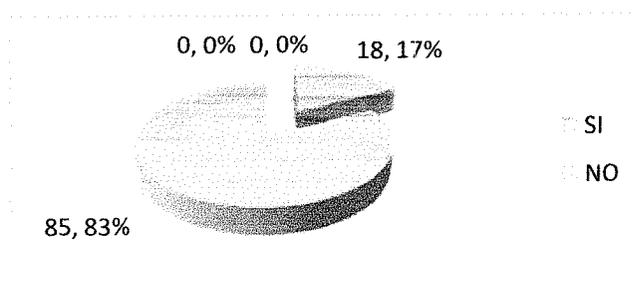
Con respecto a la tabla 2 y al gráfico 2, correspondientes al ítem número 2 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se indagó si éstos saben cómo se generan los sismos, muestran como resultado lo siguiente: 79% no sabe, mientras que 21% manifestó que sí. Este resultado se asocia con el obtenido en el ítem 1, en cual se evidenció el bajo nivel de conocimientos sobre el tema sismicidad en la mayoría de los estudiantes que conformaron la muestra de estudio. Ello revela la necesidad de incorporar algún recurso que permita facilitar el contenido a los estudiantes, en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura Ciencias de La Tierra, pues el mismo constituye un elemento propio del medio ambiente que implica riesgos para las zonas habitadas.

Tabla 3. Comprensión de Onda Sísmica

ITEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Entiende lo que es una onda sísmica	18	17	85	83	103	100

Fuente Ítem 3 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 3. Comprensión de Onda Sísmica



Análisis e Interpretación

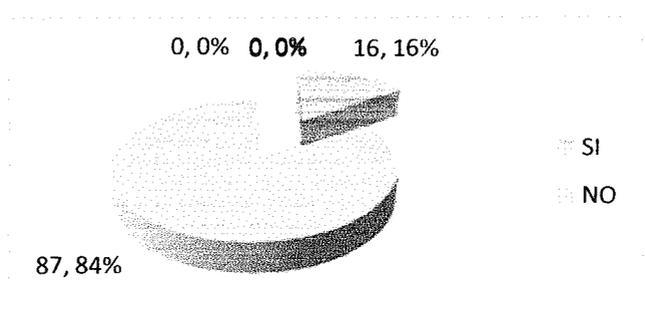
Con respecto a la tabla 3 y al gráfico 3, correspondientes al ítem número 3 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se indagó si éstos comprenden lo que una onda sísmica es. Las respuestas fueron: 83% no entienden lo que es una onda sísmica, mientras que 17% si comprende dicho fenómeno. Este resultado guarda relación con lo encontrado en los ítems anteriores, de los cuales se revela un bajo conocimiento del tema sismicidad por parte de la mayoría de los estudiantes del L.B. Rafael Rangel que conformaron la muestra de estudio. Se infiere entonces la necesidad de disponer de mecanismos que puedan facilitar el dominio de conceptos claves para que los estudiantes logren una comprensión coherente de lo que la sismicidad representa como elemento presente en la naturaleza y como aspecto necesario a conocer en la interrelación que tiene el hombre con la naturaleza.

Tabla 4. Identificación de imágenes de Ondas Sísmicas

ÍTEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Logra identificar imágenes de ondas sísmicas	16	16	87	84	103	100

Fuente: Ítem 4 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 4. Identificación de imágenes de Ondas Sísmicas



Análisis e Interpretación

La tabla 4 y el gráfico 4, corresponden al ítem número 4 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó si logran identificar imágenes de Onda Sísmicas. Las respuestas aportadas por los estudiantes fueron: 84% no logra identificar imágenes de este fenómeno, mientras que 16% indicó que sí. Con este resultado se corrobora nuevamente el bajo nivel de conocimiento que revelan los estudiantes que constituyeron la muestra de esta investigación. Se infiere entonces, que es necesario incorporar las imágenes que corresponden a las

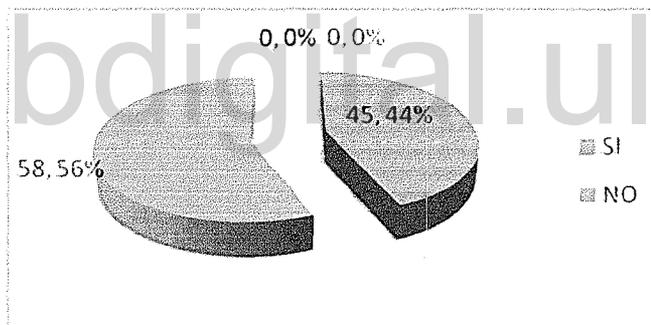
ondas sísmicas en sus diferentes tipos, de manera de facilitar en los estudiantes la comprensión de dicho fenómeno en la construcción del conocimiento sobre sismicidad, contemplado en la asignatura Ciencias de la Tierra.

Tabla 5. Información sobre Corteza Terrestre

ÍTEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Tiene información sobre las características de la Corteza Terrestre	45	44	58	56	103	100

Fuente: Ítem 5 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 5. Información sobre Corteza Terrestre



Análisis e Interpretación

La tabla 5 y el gráfico 5, corresponden al ítem número 5 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó si tienen información sobre las características de la Corteza Terrestre. Sus respuestas se distribuyeron así: 56% de los

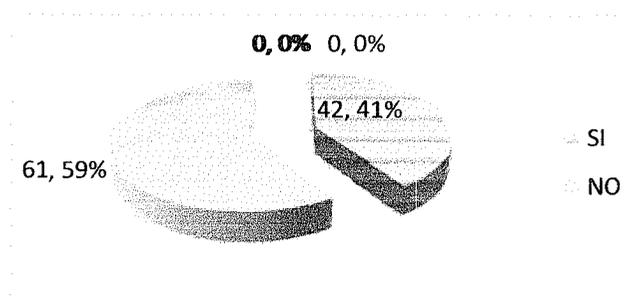
encuestados manifiestan no poseer información sobre dichas características, por el contrario 44% sí. A pesar de que existe un número considerable de estudiantes que conocen aspectos de dicho contenido, los cuales fueron impartidos en asignaturas ligadas a la ciencias de la naturaleza y cursadas en niveles anteriores, más de la mitad de los que conformaron la muestra, revela un vacío de conocimientos sobre el mismo. De allí entonces, la posible dificultad para comprender y reflejar el dominio de conceptos propios del tema sismicidad abordado en la asignatura Ciencias de La Tierra.

Tabla 6. Conocimiento de Zonas Sísmicas

ÍTEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Conoce lo que son zonas sísmicas	42	41	61	59	103	100

Fuente: Ítem 6 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 6. Conocimiento de Zonas Sísmicas



Análisis e Interpretación

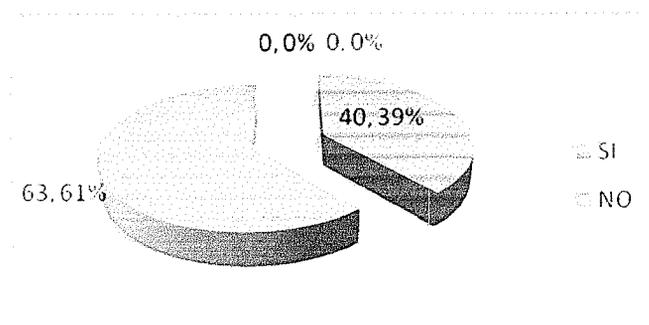
La tabla 6 y el gráfico 6, corresponden al ítem número 6 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó si conocen lo que son zonas sísmicas. Las respuestas obtenidas se ubicaron de la siguiente manera: 59% de la muestra de estudiantes manifiesta no conocer lo que son las zonas sísmicas. Sin embargo 42% manifiestan si conocer el concepto. Cabe acotar que, en ítems anteriores los estudiantes han revelado en su mayoría, desconocer aspectos que tienen que ver con la sismicidad. Sin embargo, el termino zona sísmica, como tal, es de amplio uso en la cotidianidad, incluso se difunde en los medios de comunicación tras los recientes terremotos que han ocurrido, por tanto puede estar presente en el estudiante como concepto manejado en la realidad actual.

Tabla 7. Información sobre Zona Sísmicas de Venezuela

ITEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Posee información sobre algunas zonas sísmicas de Venezuela	40	39	63	61	103	100

Fuente: Ítem 7 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 7. Información sobre Zona Sísmicas de Venezuela



Análisis e Interpretación

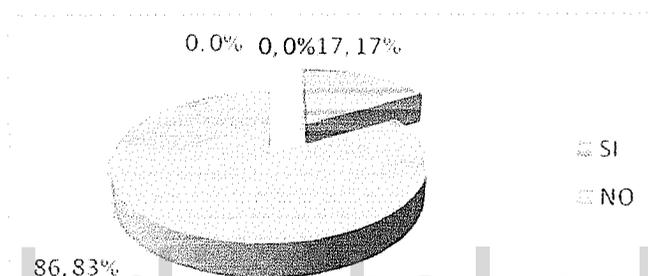
La tabla 7 y el gráfico 7, corresponden al ítem número 7 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó si poseen información sobre las zonas sísmicas de Venezuela. Las respuestas fueron: 61% desconoce cuáles son las zonas sísmicas de Venezuela, mientras que 40% si conoce. Este resultado se asocia con el anterior que mostró que la mayoría de los estudiantes que conformaron la muestra no poseen conocimiento sobre lo que es e implica una zona sísmica. Por otro lado, revela la ausencia de contextualización del concepto, pues Venezuela posee zonas sísmicas importantes, que deben ser abordadas y facilitadas en los estudiantes para la comprensión de las características y riesgos de la zona geográfica que ocupan.

Tabla 8. Conocimiento de Historia Sísmica de Venezuela

ITEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Conoce la historia sísmica de Venezuela	17	17	86	83	103	100

Fuente: Ítem 8 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 8. Conocimiento de Historia Sísmica de Venezuela



Análisis e Interpretación

La tabla 8 y el gráfico 8, corresponden al ítem número 8 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó si conocen la historia sísmica de Venezuela. Las respuestas se ubicaron así: 83% de los estudiantes que conformaron la muestra de estudio desconoce la historia de los sismos ocurridos en Venezuela, mientras que 17% si conoce. Este resultado muestra que, en materia de sismos, los estudiantes en su mayoría poseen un vacío de información sobre la ocurrencia de este fenómeno en sus contextos nacional,

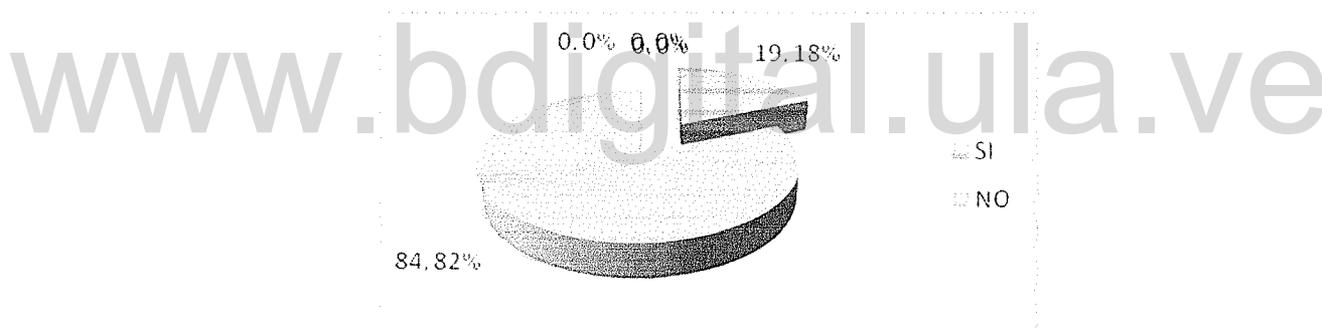
regional y local. Se requiere entonces, incorporar en un recurso, el contenido que lleve a los estudiantes la información sobre la historia sísmica en Venezuela, como parte del contenido de la asignatura Ciencias de La Tierra.

Tabla 9. Conocimiento sobre Falla Geológica

ÍTEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Sabe lo que es Falla Geológica	19	18	84	82	103	100

Fuente: Ítem 9 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 9. Conocimiento sobre Falla Geológica



Análisis e Interpretación

La tabla 9 y el gráfico 9, corresponden al ítem número 9 del cuestionario aplicado a los estudiantes, se preguntó si conocen la historia sísmica de Venezuela. 82% desconoce lo que una falla geológica es, mientras 18% si posee tal conocimiento. El número elevado de estudiantes que desconoce lo que es falla geológica, se asocia al vacío de conocimiento

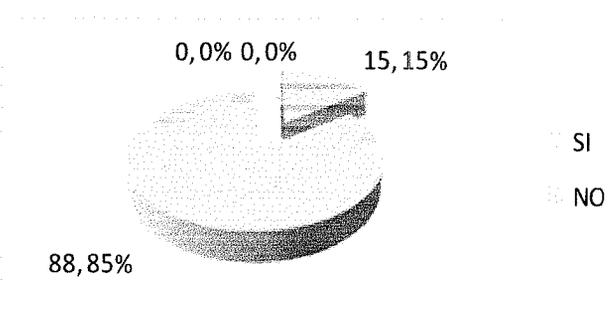
sobre sismicidad y características de la corteza terrestre. Esto se distancia de lo que plantea Pérez Nacar (2011) al explicar la forma en que se producen las fallas, relacionándolas a la corteza terrestre al sufrir las rocas un desplazamiento observable según el plano de cizalla o de fractura macroscópico, explicando que “Una falla es una superficie de fractura con respecto a la cual las rocas se han desplazado relativamente; se conocen como, (...) desplazamientos en la vertical de más de mil metros y otros horizontales de más de varios kilómetros... (p.226)”. Se infiere entonces la necesidad generar mecanismos que permita a los estudiantes profundizar sobre dicho concepto.

Tabla 10. Comprensión de Falla Activa

ITEM	SI	NO	f	%
Comprende el Concepto “Falla Activa”	F	f	%	%
	15	88	15	85
			103	100

Fuente: Ítem 10 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 10. Comprensión de Falla Activa



Análisis e Interpretación

La tabla 10 y el gráfico 10, corresponden al ítem número 10 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó a los estudiantes si conocen lo que Falla Activa , Las respuestas fueron: 85% no conoce este tipo de falla, 15% manifestó que sí. Este resultado se asocia al obtenido en el ítem anterior, en donde se manifestó el desconocimiento de la mayoría de los estudiantes sobre lo que una falla geológica es. Este resultado evidencia nuevamente, el vacío de conocimientos que poseen los estudiantes que conformaron la muestra de estudio para esta investigación.

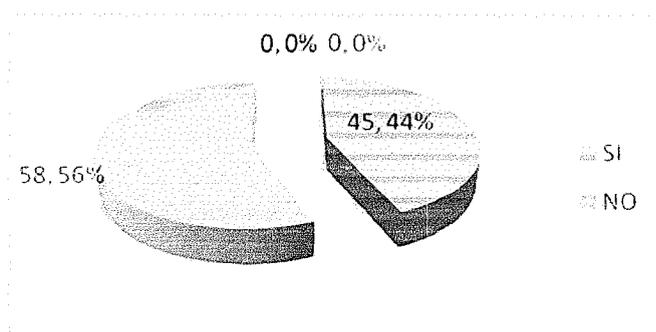
Tabla 11. Fallas Geológicas en Trujillo

www.bdigital.ula.ve

ITEM	SI	NO	f	%		
Tiene información sobre fallas geológicas presentes en el estado Trujillo	F 45	% 44	f 58	% 56	103	100

Fuente: Ítem 11 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 11. Fallas Geológicas en Trujillo



Análisis e Interpretación

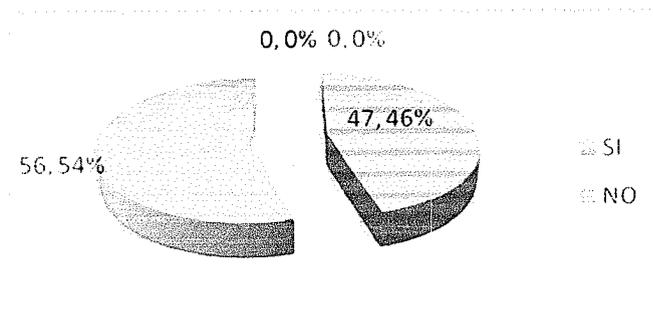
La tabla 11 y el gráfico 11, corresponden al ítem número 11 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó a los estudiantes si tienen información sobre fallas geológicas presentes en el estado Trujillo. Los resultados fueron: 56% de los estudiantes carecen de información sobre las fallas geológicas del estado Trujillo, mientras que 44% sí. A partir de este resultado, puede inferirse que, el número significativo de estudiantes que poseen conocimientos sobre las fallas geológicas del estado Trujillo obedece al hecho de que es un conocimiento local del cual se obtiene información en el propio ambiente comunitario, sin embargo requiere profundizar los mismos en función de un sistema mayor de información denominado sismicidad; que se imparte en Ciencias de la Tierra, asignatura que debe propiciar el conocimiento y reflexión sobre el contexto ambiental en los estudiantes.

Tabla 12. Conocimiento de Riesgo Sísmico

ITEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Sabe lo que "riesgo sísmico" significa	47	46	56	54	103	100

Fuente: Ítem 12 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 12. Conocimiento de Riesgo Sísmico



Análisis e Interpretación

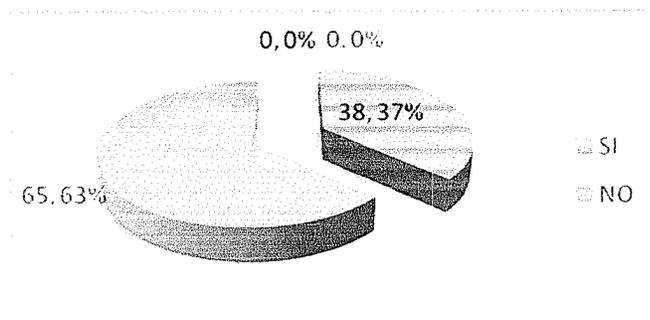
La tabla 12 y el gráfico 12, corresponden al ítem número 12 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó a los estudiantes si saben lo que el término “riesgo sísmico” implica. Los resultados fueron: 54% no tiene información sobre lo que riesgo sísmico significa, mientras que 46% si tiene algún tipo de información al respecto. Se infiere entonces que, ante el desconocimiento de este tipo de riesgo manifestado en más de la mitad de los estudiantes que conformaron la muestra de estudio, se requiere incorporar información al respecto en un recurso que facilite su comprensión.

Tabla 13. Información sobre qué hacer en un Movimiento Sísmico

ÍTEM	SI		NO		f	%
Tiene información sobre qué hacer en caso de la ocurrencia de un movimiento sísmico	F	%	f	%		
	38	37	65	63	103	100

Fuente: Ítem 13 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 13. Información sobre qué hacer en un Movimiento Sísmico



Análisis e Interpretación

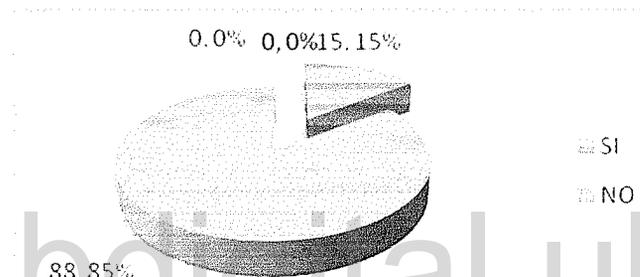
La tabla 13 y el gráfico 13, corresponden al ítem número 13 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó a los estudiantes si poseen conocimientos o información sobre qué hacer al momento de producirse un movimiento sísmico. Los estudiantes respondieron así: 63% no posee información sobre acciones a seguir en caso de producirse un movimiento sísmico, mientras que 38% si posee algún tipo de información para este caso. Es necesario entonces, diseñar de un recurso que permita socializar este tipo de información entre los estudiantes, como parte del contenido sismicidad y en correspondencia con una de las metas de la asignatura Ciencias de la Tierra, como es el hecho de propiciar el conocimiento y reflexión de la relación dinámica entre hombre y entorno natural.

Tabla 14. Uso de mapas para el conocimiento de sismos

ÍTEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Los conocimientos que posee sobre sismicidad los ha logrado con la ayuda de algún mapa	15	15	88	85	103	100

Fuente: Ítem 14 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 14. Uso de mapas para el conocimiento de sismos



Análisis e Interpretación

La tabla 14 y el gráfico 14, corresponden al ítem número 14 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó a los estudiantes si los conocimientos que poseen sobre sismicidad los han logrado con la ayuda de algún mapa. Los estudiantes respondieron así: 85% indicaron no, mientras que 15% indicaron sí. Este resultado se vincula a los arrojados en los primeros ítems del cuestionado, en los cuales se observó el elevado porcentaje de estudiantes

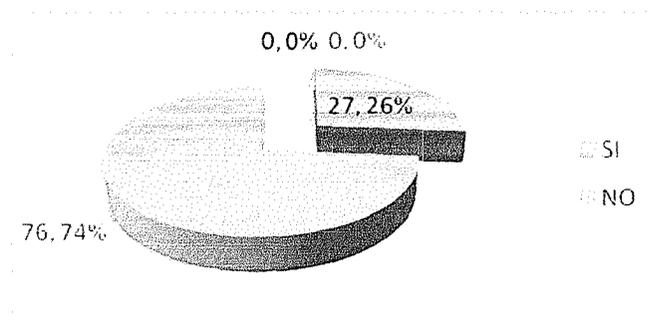
que desconocen el tema sismicidad. En lo que respecta al bajo porcentaje de estudiantes que han logrado algún conocimiento sobre sismicidad a través de mapas, cabe acotar que dichos recursos son necesarios, por lo que deben ser incorporados a un recurso que facilite el manejo de los mismos y contribuya a la enseñanza y aprendizaje del contenido sismicidad.

Tabla 15. Uso de Videos para el Conocimiento sobre Sismicidad

ÍTEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Los conocimientos que posee sobre sismicidad los ha logrado con la ayuda de algún video	27	26	76	74	103	100

Fuente: Ítem 15 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 15. Uso de Videos para el logro del Conocimiento sobre Sismicidad



Análisis e Interpretación

La tabla 15 y el gráfico 15, corresponden al ítem número 15 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por

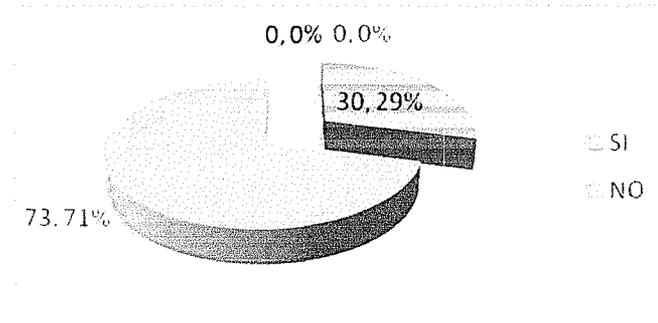
medio del cual se preguntó a los estudiantes si los conocimientos que poseen sobre sismicidad los han logrado con la ayuda de algún video. Los estudiantes respondieron así: 74% indicaron no, mientras que 26% indicaron sí. Este resultado se vincula a los arrojados en los primeros ítems del cuestionado, en los cuales se observó el elevado porcentaje de estudiantes que no posee conocimiento sobre el tema sismicidad. Sin embargo se revela un número significativo de estudiantes que utilizan algún tipo de video para obtener esta información se puede considera según A Lamus (2004), que un video educativo a todo aquel material audiovisual independientemente del soporte, que puedan tener un cierto grado de utilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que dichos recursos son necesarios, y es pertinente incorporarlos a un recurso que facilite el manejo de los mismos y contribuya a la enseñanza y aprendizaje del contenido sismicidad.

Tabla 16. Empleo de recursos informáticos en el Conocimiento del tema Sismicidad

ÍTEM	SI		NO		f	%
	F	%	f	%		
Ha empleado alguna vez algún recurso informático para obtener información sobre sismicidad en Venezuela	30	29	73	71	103	100

Fuente: Ítem 16 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 16. Empleo de recursos informáticos en el Conocimiento del tema Sismicidad



Análisis e Interpretación

La tabla 16 y el gráfico 16, corresponden al ítem número 16 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó a los estudiantes si alguna vez han empleado algún recurso informático para obtener información sobre la sismicidad en Venezuela. Ellos respondieron de la siguiente manera: 71% no han empleado este tipo de recurso, mientras que 29% sí. Se revela un número significativo de estudiantes que utilizan algún tipo de recurso informático para obtener esta información, por lo que dichos recursos son necesarios para facilitar el manejo del contenido sismicidad.

Tabla 17. Empleo de recursos didácticos en el Conocimiento del tema Sismicidad

ÍTEM	SI		NO		f	%
	f	%	f	%		
Considera adecuado emplear recursos didácticos (mapas, láminas, videos, fotos, entre otros) que le permita observar imágenes relativas a movimientos sísmicos, sus causas y consecuencias.	5				103	100

Fuente: Ítem 17 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel

Gráfico 17. Empleo de recursos didácticos en el Conocimiento del tema Sismicidad



Análisis e Interpretación

La tabla 17 y el gráfico 16, corresponden al ítem número 16 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó a los estudiantes si Considera adecuado emplear recursos didácticos (mapas, láminas, videos, fotos, entre otros) que le permita observar imágenes relativas a movimientos sísmicos, sus causas y

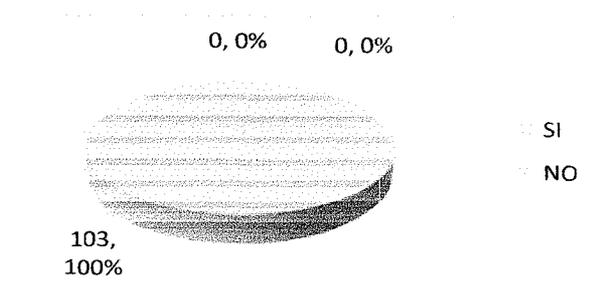
consecuencias. Ellos respondieron de la siguiente manera: 95% si encuentra adecuada la incorporación de tales recursos, mientras que 5% no lo creen adecuado. Ello revela la necesidad de los estudiantes de que los recursos para la enseñanza y aprendizaje de los contenidos de Ciencias de La Tierra, en particular sismicidad, sean ampliados e incluso renovados, incorporando los informáticos.

Tabla 18. Incorporación de recursos informáticos para facilitar el aprendizaje del contenido Sismicidad

ÍTEM	SI		NO		f	%
	f	%	f	%		
Creer que sea de mayor provecho para el aprendizaje de la asignatura Ciencias de La Tierra, incorporar algún recurso informático (página web, software, internet) que facilite el aprendizaje sobre sismicidad.	103	100	0	0	103	100

Fuente: Ítem 18 del cuestionario aplicado a los Estudiantes del L.B Rafael Rangel.

Gráfico 18. Incorporación de recursos informáticos para facilitar el aprendizaje del contenido Sismicidad



Análisis e Interpretación

La tabla 18 y el gráfico 18, corresponden al ítem número 18 del cuestionario aplicado a los estudiantes de 5° año del L.B. Rafael Rangel, por medio del cual se preguntó a los estudiantes si creen que sea de mayor provecho para el aprendizaje de la asignatura Ciencias de La Tierra, incorporar algún recurso informático (página web, software, internet) que facilite el aprendizaje sobre sismicidad. 100% de los estudiantes respondieron afirmativamente, con lo cual se evidencia la necesidad de incorporar recursos informáticos en la enseñanza y aprendizajes de contenidos de la asignatura Ciencias de la Tierra, entre ellos el de sismicidad.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO V

DISEÑO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA FACILITAR LA ENSEÑANZA DE LA SISMICIDAD DE VENEZUELA Y DEL ESTADO TRUJILLO: UNA PROPUESTA CONSTRUCTIVISTA

Presentación

Fundamentación Teórica

Objetivo de la Propuesta

Descripción del Diseño

Factibilidad de la Propuesta

Factibilidad Técnica

Factibilidad Financiera

Factibilidad Administrativa

Factibilidad Institucional

Factibilidad Social

CAPÍTULO V

DISEÑO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA FACILITAR LA ENSEÑANZA DE LA SISMICIDAD DE VENEZUELA Y DEL ESTADO TRUJILLO: UNA PROPUESTA CONSTRUCTIVISTA

Fundamentación Teórica

La perspectiva Constructivista hace énfasis en cómo los estudiantes construyen los conocimientos en función de sus experiencias previas, estructuras mentales y creencias o ideas que ocupan para interpretar objetos y eventos (Ausubel, 1998). La teoría constructivista postula que el saber, sea de cualquier naturaleza, lo elabora el alumno mediante acciones que hace sobre la realidad. Esto implica que la construcción sea interna y que interprete esa realidad. Tal aspecto debería ser considerado por el docente, quien encuentra en la concepción constructivista un marco teórico para analizar y fundamentar muchas de las decisiones que toma en la planificación de sus actividades y práctica docente. Los principios rectores del constructivismo y que el docente debe tomar en cuenta a la hora de enseñar, guardan relación con el conocimiento, en el sentido, que no es pasivamente recibido e incorporado a la mente del alumno, sino activamente construido (Díaz y Hernández, 2002). Igualmente, señalan que aprender es construir y reconstruir esquemas, modelos mentales y, que además aprender es un proceso individual y colectivo de diseño y construcción/reconstrucción

de esquemas mentales previos como resultado de procesos de reflexión e interpretación.

Cada uno de estos principios toma diferentes matices de acuerdo con la postura constructivista que se asuma. Sin embargo, la esencia de cada principio se conserva, independientemente del modo en que se presente.

Esto se plasma en el diseño del software educativo para la enseñanza de la sismicidad en Venezuela y en el estado Trujillo como una propuesta constructivista y que constituye la esencia de la presente investigación. En este diseño, la información se presenta de manera que el estudiante pueda vincularla a sus experiencias previas, pueda interpretar y reconstruir esa realidad formando sus propios esquemas mentales. El diseño facilita el proceso tanto individual como colectivo para lograr el aprendizaje; posibilitando la reflexión y la transferencia de lo aprendido a situaciones concretas de la realidad que vive el estudiante.

Objetivo de la Propuesta

Proponer el diseño de un Software Educativo para facilitar la enseñanza de la sismicidad de Venezuela y del estado Trujillo, fundamentado en la teoría constructivista.

Descripción del Diseño

Para realizar el diseño, se elaboró primero un boceto o diseño pedagógico, el que se determinó el contenido, la estructuración del mismo, las actividades en las que el estudiante puede interactuar con el recurso, los elementos que pueden captar el interés y la atención del estudiante. Así mismo, se cuidó de que el contenido se vincule a hechos y situaciones significativas para el estudiante. Posee imágenes y efectos alusivos al tema, de manera tal de facilitar el manejo de información en los estudiantes.

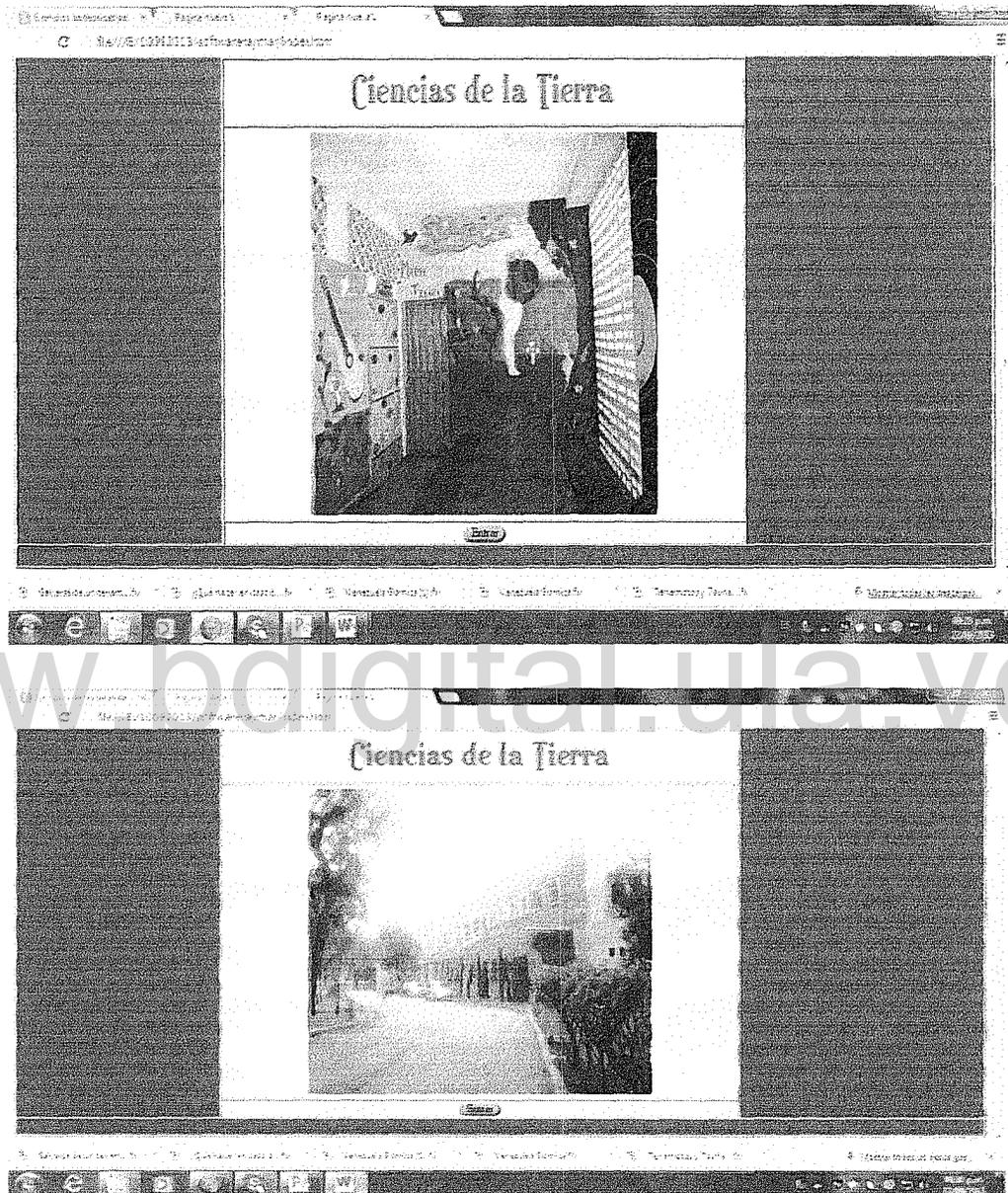
Una vez identificados y estructurado los contenidos del tema sismicidad, se procedió a la elaboración del diseño computacional; en el cual se utilizó un formato abierto como lenguaje de programación denominado Macromedia flash (Acuña y Weber 1999) determina que es una plataforma multimedia que se utiliza para crear aplicaciones interactivas, animaciones independientes y en la web. Utilizado de diferentes formas y en una serie de dispositivos, incluyendo teléfonos móviles el lenguaje de scripts action script, puedes manipular el contenido Flash. De igual manera UVNC (Ultra), ya que este programa interactivo es funcional para la creación de videos, películas adobe premier, visual basic.

Este diseño exige como requerimientos el sistema operativo Según (Rodríguez, J. y Sáenz, D. 1.995) Un Sistema Operativo (SO) es el software básico de una computadora que provee una interfaz entre el resto de programas del ordenador, los dispositivos hardware y el usuario

Las funciones básicas del Sistema Operativo son administrar los recursos de la máquina, coordinar el hardware y organizar archivos y directorios en dispositivos de almacenamiento. Los Sistemas Operativos más utilizados son Dos, Windows superior , Linux y Mac. Algunos SO ya vienen con un navegador integrado, como Windows que trae el navegador Internet Explore. Las distintas pantallas que contiene el diseño muestran como elementos, botones para el manejo del mismo, el menú principal, botones desde los cuales los usuarios pueden avanzar o retroceder a la información contenida. El Diseño contiene videos, imágenes con movimientos, imágenes fijas, sonidos, y colores que llaman la atención para el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes

www.bdigital.ula.ve

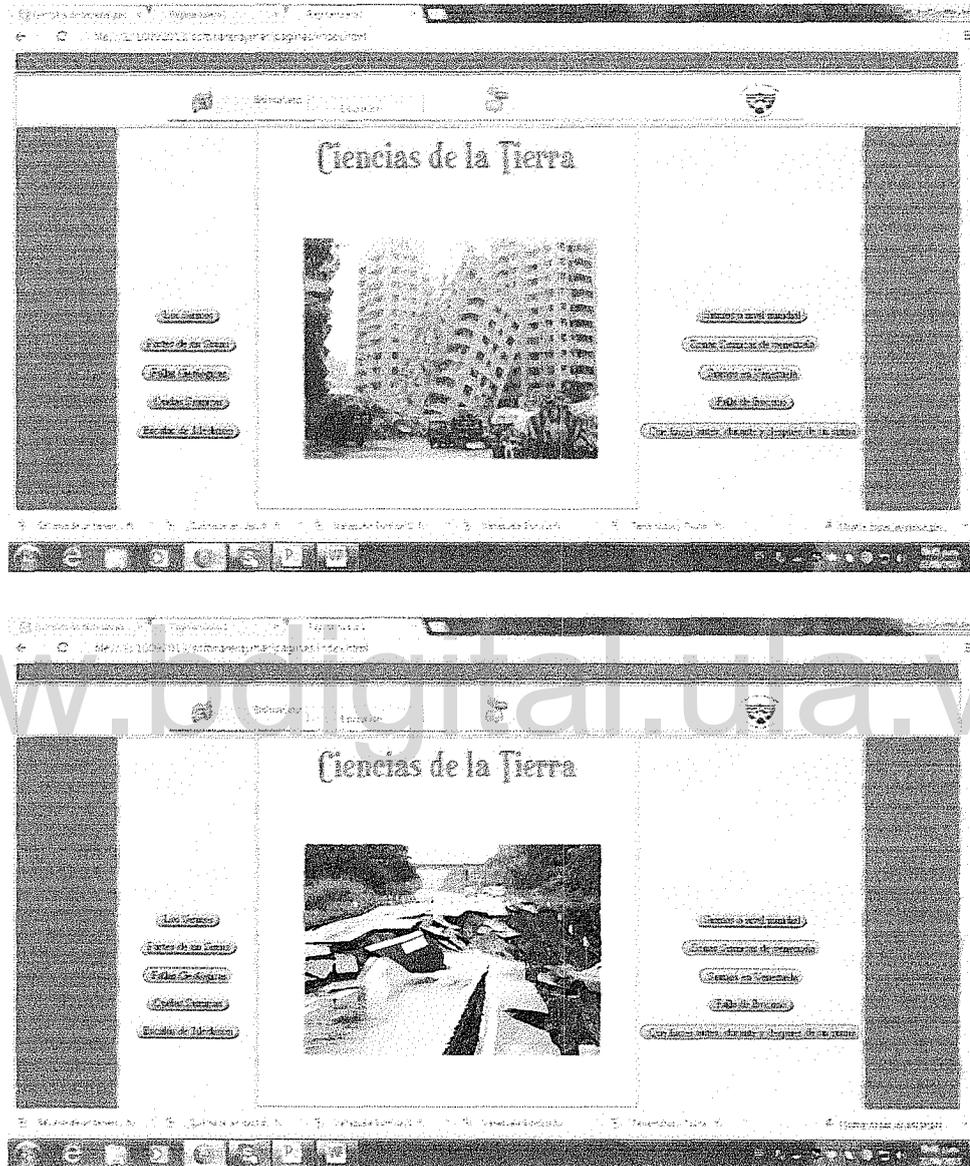
Figura 1. Pantallas de Presentación del Diseño



Estas pantallas corresponden a la presentación del Diseño, las imágenes pertenecen al laboratorio de Ciencias de la Tierra y a la fachada del Liceo Bolivariano Rafael Rangel. La idea fue asignar al diseño un rasgo de pertenencia a la institución, haciéndolo más significativo tanto para los

estudiantes como para los docentes. Tienen movimiento y se intercambian entre sí. En ellas aparece el botón para entrar al Menú Principal del diseño.

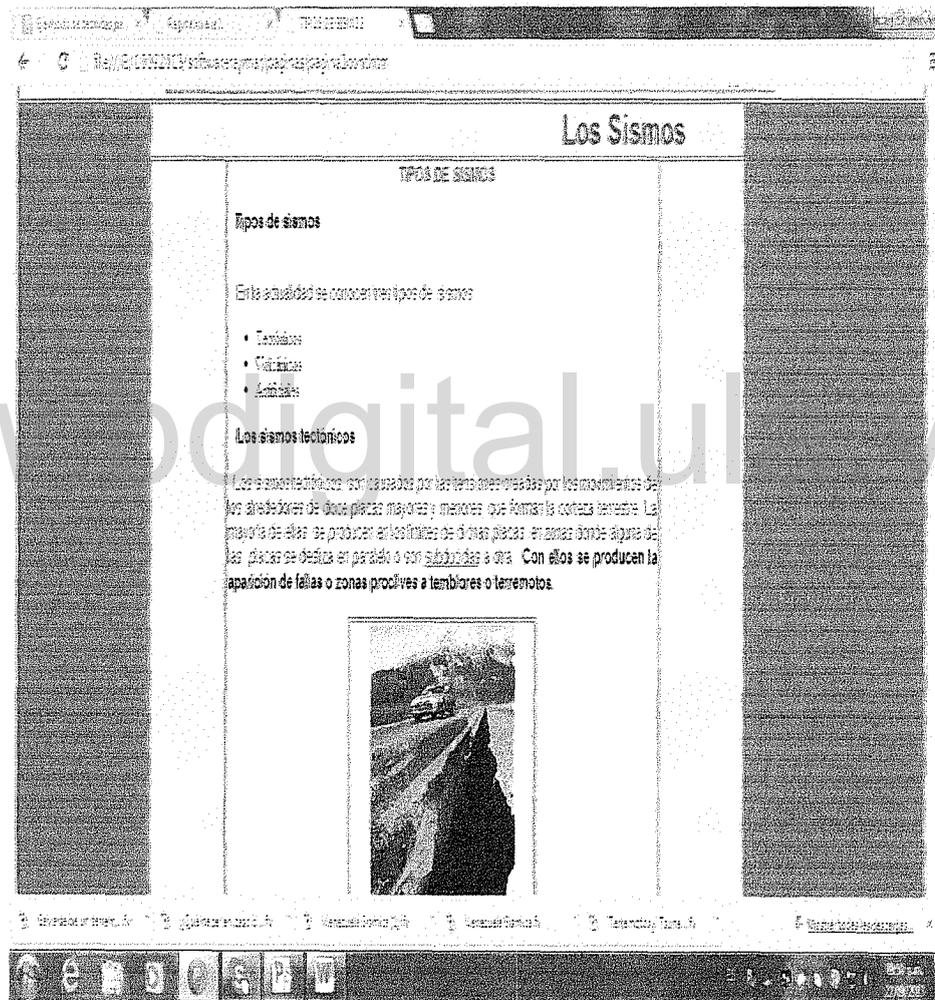
Figura 2. Pantalla del Menú Principal



Estas pantallas corresponden al menú los contenidos que en ella se muestran en botones de color verde y amarillo que buscan captar el interés de los estudiantes. Se acompaña varias imágenes en movimiento que hacen

referencia al tema, en este caso la sismicidad, como uno de los contenidos a ser impartidos en la asignatura Ciencias de La Tierra. Estas pantallas posee un sonido alusivo al contenido, el cual fue incorporado para captar la atención del usuario.

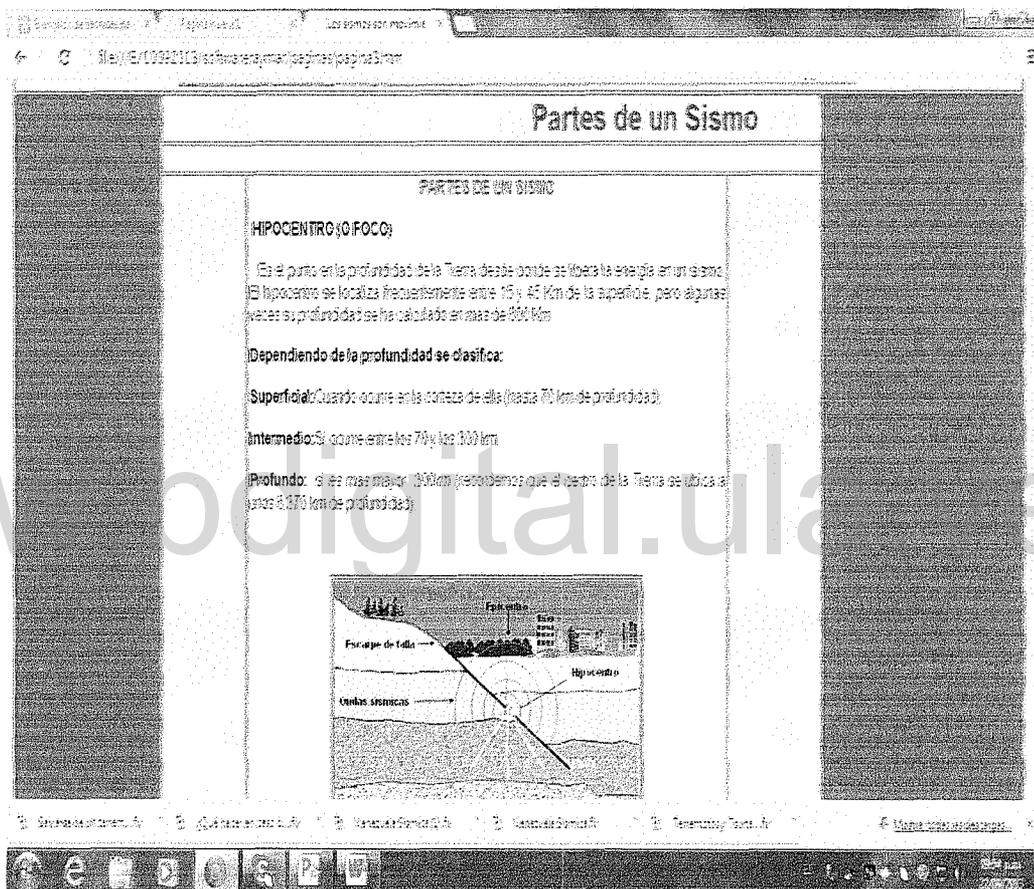
Figura 3. Pantallas del Contenido Sismos



Las imágenes que se muestran en la figura 3 corresponden a la pantalla que se abre desde el menú principal, al presionar el botón titulado “Los Sismos”. En ella se muestra información sobre los tipos de sismos, Se

acompañada de imágenes alusivas a los sismos. Desde esta página, el estudiante puede regresar al menú principal que se encuentra al final de la pantalla en la parte central.

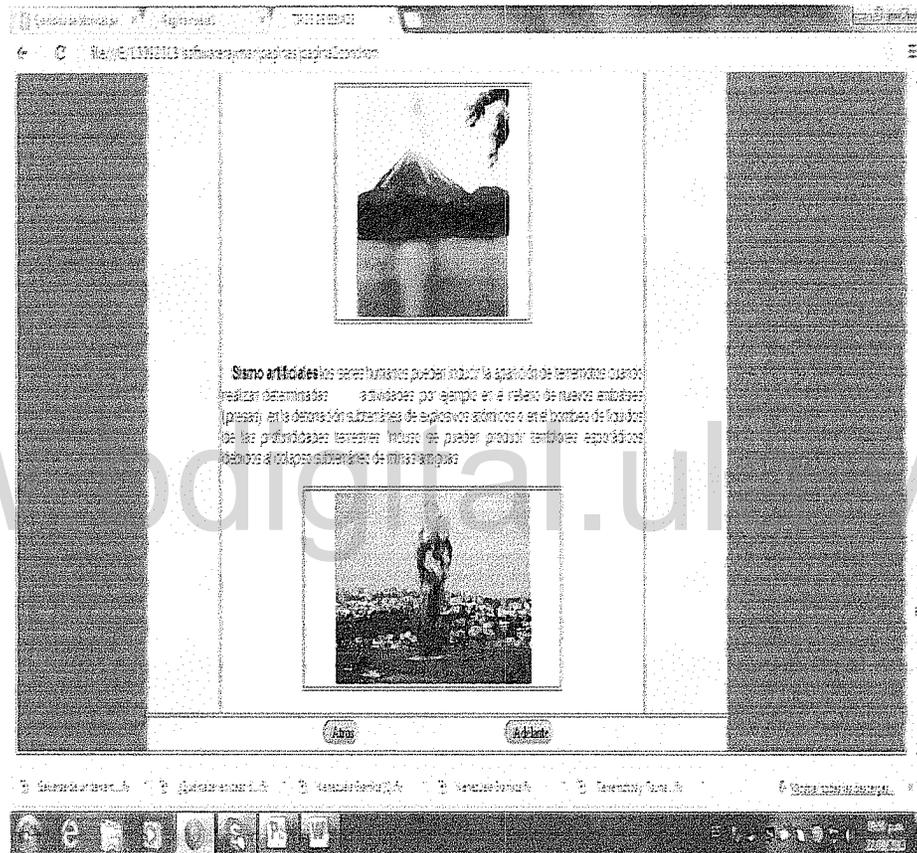
Figura 4. Pantalla del Contenido de Partes de un Sismo



Esta pantalla se despliega desde el menú principal del diseño, al hacer clic en el botón denominado "Partes de un sismos". Se acompaña de imágenes que presentan las explicaciones de cada parte, con la finalidad de facilitar mayor comprensión en los estudiantes. Se puede observar en esta pantalla la presencia de dos botones, los cuales cumplen con las funciones

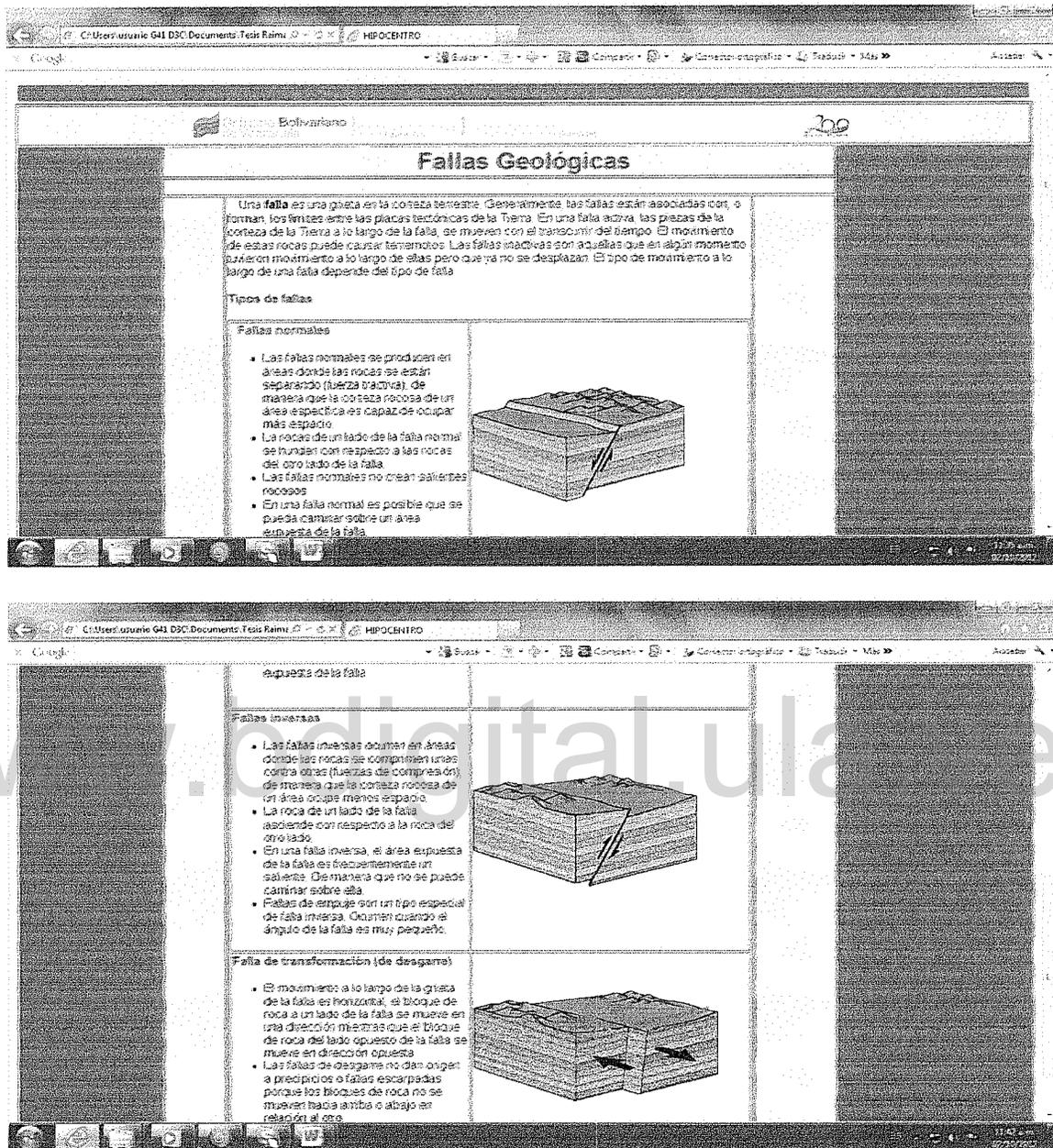
de avanzar a otras secciones del diseño, o de retroceder al menú principal. En esta pantalla del diseño se muestra una serie de ilustraciones o imágenes que se van alternando y que se vinculan estrechamente a las explicaciones contenidas.

Figura 5. Pantalla del Contenido Tipos de Sismos



Esta pantalla corresponde al contenido Tipos de Sismos, a la cual se puede tener acceso desde el menú principal. El contenido está acompañado de imágenes de eventos reales como es el caso de los volcanes cuta actividad guarda relación con la condición sísmica de regiones y que buscan incrementar el interés del alumno, así como ampliar su conocimiento

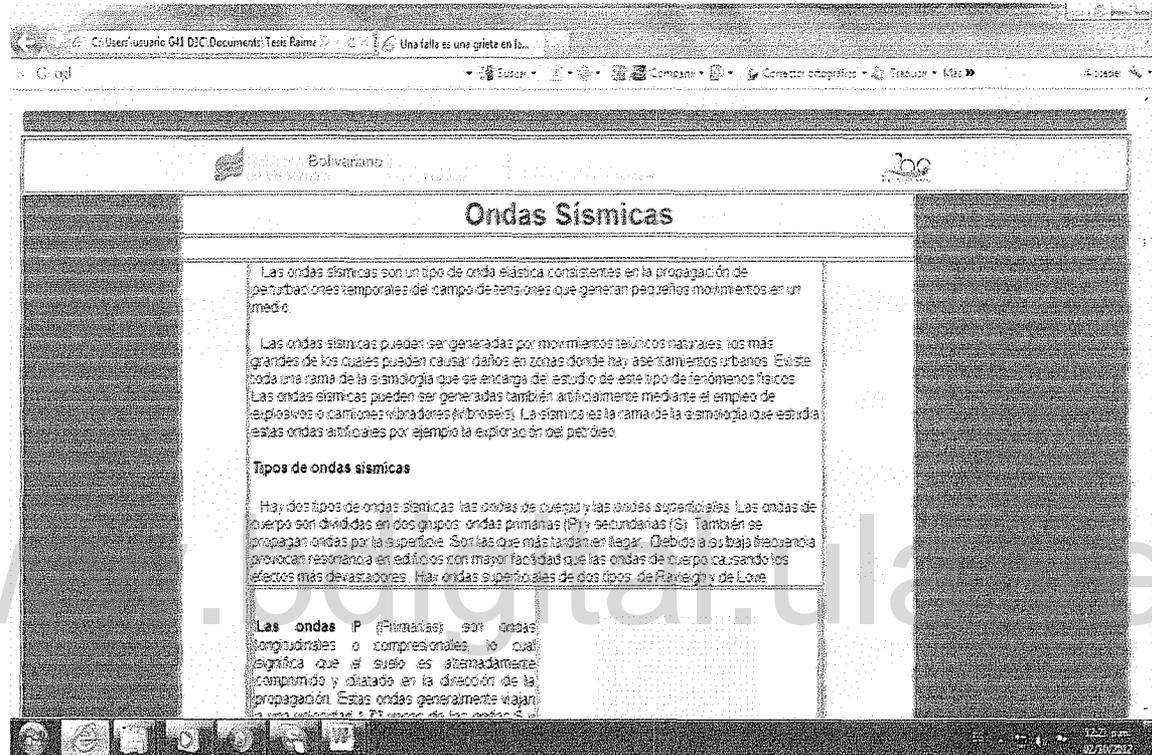
Figura 6. Pantalla de Fallas Geológicas



Las imágenes corresponden a la pantalla destinada a la explicación sobre Fallas Geológicas, en la que se muestran imágenes sobre los tipos de

fallas y las explicaciones respectivas. Desde esta página, se puede regresar al menú principal.

Figura 7. Pantalla correspondiente a Ondas Sísmicas



Esta pantalla corresponde al contenido Ondas Sísmicas, en la cual es estudiante puede encontrar las definiciones, los tipos de ondas e imágenes animadas referidas a cada tipo de onda. Desde esta pantalla se puede regresar al menú principal del diseño.

Factibilidad de la Propuesta

Corresponde a la segunda fase del proceso metodológico de la modalidad de investigación asumida en el presente estudio, donde se establecen los criterios que permiten asegurar el uso óptimo del recurso diseñado, en este caso el Software Educativo para la enseñanza de la Sismicidad en Venezuela y en el estado Trujillo. Para Cerda (1995), la factibilidad de un proyecto tiene como finalidad determinar las características técnicas de la operación, fijar los medios a implementar, establecer los costos de operación y evaluar los recursos disponibles, reales y potenciales.

Igualmente, el autor antes citado afirma, que los resultados del estudio de factibilidad, influyen en las decisiones tomadas por las personas responsables del proyecto. Esto significa que se puede abandonar el proyecto si el estudio contradice los enfoques anteriores o se pueden continuar los trabajos para superar o resolver los problemas o limitaciones identificadas. En todo caso, el tener antecedentes analizados progresivamente en las diferentes etapas del trabajo caracterizan su viabilidad técnica, económica, financiera, administrativa, social e institucional. Los aspectos señalados anteriormente, conducen al conocimiento del sistema económico donde se inserta el proyecto, la capacidad de producción, proceso técnico, organización, cronograma del proyecto, detalles de inversión, presupuestos, financiamiento y la operación del mismo (Gómez, 1995). Balestrini (1998), Gómez (1995) y El Instituto Latinoamericano de

Planificación Económica y Social (ILPES, 1997), sostienen que la factibilidad de un proyecto se determina por los siguientes indicativos:

Factibilidad Técnica

En este sentido se pueden analizar tres tipos de elementos: el proceso técnico, a través del cual se adecuó el proceso a los objetivos del proyecto y a la economía como un todo. Aquí es donde se describen la tecnología seleccionada y sus implicaciones. En este sentido, el software se construyó siguiendo un diseño computacional en el cual se empleó un formato abierto como lenguaje de programación señalado como Macromedia flash UVNC (Ultra), por ser un programa interactivo funcional que hace posible la creación de videos, películas adobe premier, visual basic. Este diseño luce factible para empleo futuro por cuanto requiere del sistema operativo Windows superior html o también Linux 2, fotoshop y wucave, los cuales son de uso cotidiano en la actualidad, conocidos y manejados en ambientes de aprendizaje, en particular en instituciones que cuentan con el CEBIT. El diseño luce amigable y accesible su manejo por parte del usuario, en este caso estudiantes y docentes.

El segundo elemento son los requisitos técnicos, el cual se refiere a los elementos indispensables, ya sean de orden material, humano o institucional. Todos ellos deben especificarse y demostrar que pueden ser utilizados cuando sean requeridos. En este sentido, el diseño luce factible por cuanto la institución que sirvió de contexto para la creación del mismo

cuenta con un espacio técnico como es el CEBIT, atendido por personal técnico y con conexión a internet; lo que permitirá incorporar el diseño en las situaciones de enseñanza y aprendizaje que puedan disponer los docentes del área de ciencias de la Tierra.

Factibilidad Financiera.

Comprende la inversión, la proyección de los ingresos y de los gastos y las formas de financiamiento que se prevén para todo el período de su ejecución y de su operación. Así mismo, deberá comprometer esos recursos financieros en el proyecto en sí y analizar si las fuentes de financiamientos a utilizar serán internas o externas al proyecto y la proporción en que se utilizaran. En atención a esto, la inversión tanto para el diseño como para la ejecución es pequeña por cuanto el diseño se realizó mayormente en las instalaciones del CEBIT a cargo de los técnicos que allí laboran y la autora de esta investigación. Así mismo para la ejecución, no se requiere inversión por cuanto el recurso puede ser instalado en los equipos de computación que actualmente existen el CEBIT y que a futuro, pueden ser empleados por los estudiantes en actos de enseñanza y aprendizaje mediados por el Docente de la disciplina Ciencias de la Tierra.

En tal sentido, el Diseño elaborado no generó gastos significativos, por cuanto participaron en su diseño, expertos en el área de informática que

laboran en la institución, empleando recursos del CEBIT y el aporte de ideas tanto de docentes especialistas en el área como de ingenieros en informática. Para incorporar este recurso diseñado, se socializa primero entre los docentes del área de Ciencias de la Tierra de la institución en la cual versó el estudio, luego, puede ser incorporado en el CEBIT como recurso de aprendizaje para dicha disciplina.

Factibilidad Administrativa

Representa la alternativa organizativa del proyecto, deberá indicar su vida útil y debe responder a las exigencias del país y a la estructura técnico administrativa así como también a las políticas o disposiciones del estado para la educación. En este sentido, el diseño nace ante el vacío de información respecto al tema de la sismicidad en Venezuela y particularmente, en el estado Trujillo, considerada como una de las entidades del país ubicada geográficamente en la zona de mayor amenaza sísmica. Ello también se corresponde con los esfuerzos que, desde el mismo Estado se vienen haciendo en materia de prevención en casos de desastres, y ejemplos de esta preocupación es la llegada a algunas instituciones, de la ejecución de simulacros que orientan sobre como actuar en caso de un terremoto.

Factibilidad Institucional

Corresponden a todos aquellos aspectos institucionales que podrían interferir en el desarrollo del proyecto. Se debe especificar el contexto institucional en que se ejecutará y se reportan evidencias acerca del respaldo que las autoridades institucionales y la comunidad en general le brindará al mismo. En atención a este requerimiento para determinar la factibilidad, se tiene que, el diseño se aplicará en el Liceo Bolivariano Rafael Rangel, ubicado en el municipio Valera, estado Trujillo; el cual alberga una matrícula estudiantil heterogénea en relación al lugar de procedencia, pues existen estudiantes que viven en distintos municipios aledaños a Valera; incluso estudiantes que provienen de otros estados del país. En esta institución, el personal Directivo, Coordinadores y docentes, en especial los pertenecientes a la disciplina ciencias de la Tierra, apoyan el diseño elaborado por cuanto representa, en primer lugar, un esfuerzo para mostrar información sobre un problema que puede afectar a todos, ante el vacío de información sobre el tema y la falta de iniciativa para abordar un tema que constituye una amenaza latente para los habitantes de la entidad trujillana y el país. En segundo lugar, el diseño representa un recurso de aprendizaje valioso y que va enmarcado en el proyecto Canaima, que puede ser socializado con diferentes instituciones educativas en aras de extender la información allí contenida que contribuya a general una conciencia y aprendizaje sobre la condición sísmica del país en general y del estado Trujillo en particular.

Factibilidad Social

Se analiza la vinculación del modelo con las necesidades e intereses de la población a quién va dirigida. Debe responder a las necesidades sociales, a las características de la población y a la población beneficiaria de la inversión real o potencialmente. De lo anterior se resume, que el estudio de factibilidad le permite determinar si los recursos y la tecnología para el diseño y la ejecución de la propuesta están disponibles, es decir, demostrar tecnológicamente que es posible producirlo y ejecutarlo, que no existe impedimento alguno en la obtención de insumos necesarios y demostrar que económica y/o socialmente se pueden lograr beneficios con su aplicación.

En atención a esto, el diseño elaborado cuenta con un espacio para su aplicación dentro de la propia institución, es decir el CEBIT. Está diseñado considerando como contexto el propio liceo Rafael Rangel, el estado y el país como espacios geográficos donde existe el riesgo potencial de sismos. Existe disponibilidad en esta institución educativa para adoptar el diseño como recurso de enseñanza y aprendizaje sobre un contenido que forma parte de la disciplina ciencias de la tierra, pero además, representa una fuente de información necesaria y valiosa, para todo un colectivo respecto a un tema que amenaza constantemente a la población, ante el cual se requiere de una educación en materia de sismos, una formación efectiva sobre cómo actuar frente a ello

Referencias Bibliográficas:

Acuña, F. y Weber (1.999) "La Internet **como integradora en el proceso de enseñanza aprendizaje**". Revista Candidus. Nº15 . Venezuela (p. 32)

Ausubel, D (1998). Psicología Cognitiva. Un punto de vista cognoscitivo.
México: Editorial Trillas.

Cerda, H. (1995). Los Elementos de la Investigación. Cooperativa Editorial
Magisterio. Santa Fe de Bogotá, Colombia.

**Díaz, B. y Hernández G. (2002). Estrategias Docentes para un
Aprendizaje Significativo.** Editorial Mac Graw Hill.

**Gómez, H. (1998). Educación: la agenda del siglo XXI. Hacia un
desarrollo humano.** Colombia: Programa de Naciones Unidas para el
Desarrollo. Tercer Mundo Editores.

**Rodríguez, J. y Sáenz, D. (1.995) Tecnología Educativa. Nuevas
Tecnologías Aplicadas a la Educación.** España: Editorial Marfil

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Allain, J. Ch. (1995). **Un dispositif didactique utilisant des images pour faire évoluer les conceptions des élèves de dix ans sur les séismes.** *Aster*, 21.
- Anderson D. (1971). **Deriva Continental y Tectónica de Placas.** Madrid-España. Madrid :Editorial Blume.
- Arias F.(1999), **El proyecto de investigación. Guía para su elaboración.** Tercera Edición. Caracas: Editorial Episteme, Caracas.
- Ausubel D.(1998) **Psicología Cognitiva. Un punto de vista cognoscitivo.** México: Editorial Trillas.
- Ballestrini, M. (1999). **Cómo elaborar un Proyecto de Investigación.** Universidad del Zulia. Venezuela.
- Barrios, A. (2005). **Nivel de conocimiento, Vulnerabilidad y riesgo sísmico en la Parroquia Matriz de la ciudad de Trujillo.** Trabajo de pregrado. Universidad de los Andes Trujillo-Venezuela.
- Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2006.
- Blum, B. (1995). **Interactive Media: Essentials for Success.** Ziff-Davis Publishing.
- Cabecero, H. (1999).**La Tecnología Educativa como medio integrador** (Material Mimeografiado).
- Cabrera, P. (2001). **Los Software y la Educación de Hoy.** (Material Mimeografiado).
- Cazabone, C. y Sivoli A. (1986) **Ciencias De La Tierra,** Caracas: Editorial Logos

Comboni, S. (1996) **La Educación Intercultural Bilingüe. Una Perspectiva para el Siglo XXI.** Revista La Nueva Sociedad N° 146 p.122

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela(1999)

Delors, J. (1996). **La Educación Encierra un Tesoro.** Santillana. Ediciones UNESCO. Madrid, España

Díaz B. F, y Hernández G. (2002). **Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo.** Editorial Mac Graw Hill.

Díaz, V. (2004). **Currículo, investigación y enseñanza en la formación docente.** Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas.

Enciclopedia Microsof Encarta (2003) Biblioteca de consulta

FUNVISIS (2003) **Fundación Venezolana de Investigación, Sismológica.** Caracas - Venezuela.

Gagné, R. (1977). **The conditions of learning.** (3° Ed.). Nueva York: Holt, Rinehart y Wiston.

Galvis, A. (2000). **Ingeniería de software educativo.** 2da. reimpresión. Universidad de Los Andes. Colombia.

Gómez, M. T. (1997). **Creación de materiales para la innovación con Nuevas.Tecnologías:**EDUTEC97.ICE.Universidad de Málaga Disponible en http://www.ice.uma.es/edutec97/edu97_c3/2-3-03.

Gros, B,(2000) **El ordenador invisible Hacia la apropiación del Ordenador en la enseñanza .** Barcelona:Gedisa

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista P. (2003). **Metodología de la Investigación.** (3ªEd.). México: Mc GRAW HILL. Interamericana de Editores.

Hurtado, J. (2000). **El proyecto de Investigación. Metodología de la Investigación. Holística.** Fundación SYPAL. Caracas-Venezuela.

Izarra D. (2002) **Estrategias para adaptar enseñanza de la Geografía a las transformaciones de la globalización**. Redalyc Sistema de Información Científica, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Lacruz A. M.(2003). **Nuevas Tecnologías y Cambio Escolar**. Universidad de Castilla La Mancha. Escuela Universitaria de Magisterio de Ciudad Real. España.

Ley de La Organización Nacional de Protección Civil y Administración
(2001)

Ley Orgánica de Educación y su Reglamento con su reforma Caracas:
Dabosan, CA

Ley Orgánica para la Protección del Niño y del Adolescente (1999)

Maggino G. (2006) **Integración del internet como herramienta de investigación para la enseñanza en la 2da etapa de educación básica**. Tesis de pregrado Venezuela

Márquez, M. (2000). **Proyecto docente de tecnología Educativa**. Autónoma de Barcelona

Martí, E. y Pozo, J. I. (2000). **Más allá de las representaciones mentales: la adquisición de sistemas externos de representación**. Material Mimeografiado.

Martínez, E. (1997). **¿Qué es Vulnerabilidad?** Disponible en [www.monografias.com trabajos/demun/shtm](http://www.monografias.com/trabajos/demun/shtm).

Merrill, M.D. (1980). **Control del Aprendiz en la Computadora Basado en aprendizaje**. Computadoras y Educación. Material Mimeografiado.

Miquelena F. y Sangronis, P. (2002). **Software educativo GEOTRAS como herramienta de apoyo docente para el proceso de enseñanza de transformaciones en el plano, del 8º grado**. Trabajo Especial de Grado. Universidad de Carabobo. Venezuela.

Moratalla, D. A. (1994) **Un humanismo del siglo XX: el personalismo**. Madrid: Pedagógicas.

Noguera, T y Guerra P.(2005), **Propuesta de un material educativo computarizado para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza de la matemática de 9º grado de Educación Básica**, Trabajo Especial de Grado. Universidad de Oriente.

Osorio, P. (1996). **Las Nuevas Tecnologías y Educación**. (Material Mimeografiado).

Palme C y Altez P. (2002) **Los terremotos de los años 1674, 1775 y 1886 en Trujillo (1ª Ed.)**. Trujillo-Venezuela. Universidad de Los Andes.

Pérez, E. (2001), **Inventario y Caracterización preliminar de amenazas naturales en el Estado Trujillo (1964-1998)**. Revista Geoterra Didáctica

Pérez, E. y Sáez, M. (2003). **La Falla de Boconó**. Comité promotor de la Maestría en Docencia de la Geografía y Ciencia de la Tierra. Trujillo - Venezuela.

Pozo M J y Gómez C M (2000) **Aprender y enseñar ciencias el conocimiento cotidiano al conocimiento científico**. Segunda edición moraga Madriz.

Prendes, M.P (1998): **"Afrontando el reto de la Cibereducación"**. Revista Comunicación y Pedagogía, n°. 151, pp. 17-27.

Ramos Y.R. (1999) **El Nuevo Paradigma de la Educación Global**. Material Mimeografiado.

Raposo, M. (2001) **Los Productos de la Tecnología de la Informática y la Educación**. (Material Mimeografiado).

Reparaz (2000). **El Software como recurso educativo.** (Material Mimeografiado)

Rouet, J. F., Levonen J. L. y Biardeau, A. (2001). **Multimedia learning. Cognitive and instructional issues.** Oxford: Elsevier Science.

Ruiz, L. (2005) **Diseño de un software educativo para fortalecer el aprendizaje significativo en el pensamiento lógico matemático,** Trabajo Especial de Grado. Universidad Experimental Simón Rodríguez

Sauter, F. (1989), **Introducción a la sismología** (1ª Ed.). Tecnología de Costa Rica.

Schubert, C. (1984) **Los terremotos en Venezuela y su origen** (1ª Ed.). Caracas: Modernas Lagoven

Schubert, C. y Vivas L. (1993). **El Cuaternario de la Cordillera de Mérida Andes Venezolanos.** (1ª Ed). Talleres Gráficos Universitarios. Mérida-Venezuela.

Stojanovic, C. (2002) de C. L. (2002). **El Paradigma Constructivista en el Diseño de Actividades y Productos Informáticos para ambientes de aprendizaje "on line".** Revista de Pedagogía. Vol.XXIII, N° 66. Universidad Central de Venezuela. Escuela de Educación. Caracas, enero-abril.

UNESCO (1998). **La Educación del Siglo XXI.** Material Mimeografiado.

Vásquez (2004) **La actividad sismológica en Venezuela.** Material Mimeografiado.

Villareal M, Lobo, H y Gutiérrez G (2003) **Así se mueven las cosas Proyecto de investigación.** Material Mimeografiado.