



Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas

Facultad de Construcciones

Departamento de Ingeniería Civil

Trabajo de Diploma

Título: "Software educativo para la enseñanza a distancia de la producción y empleo de los ecomateriales"

Diplomante: Beatriz Alfonso Romero

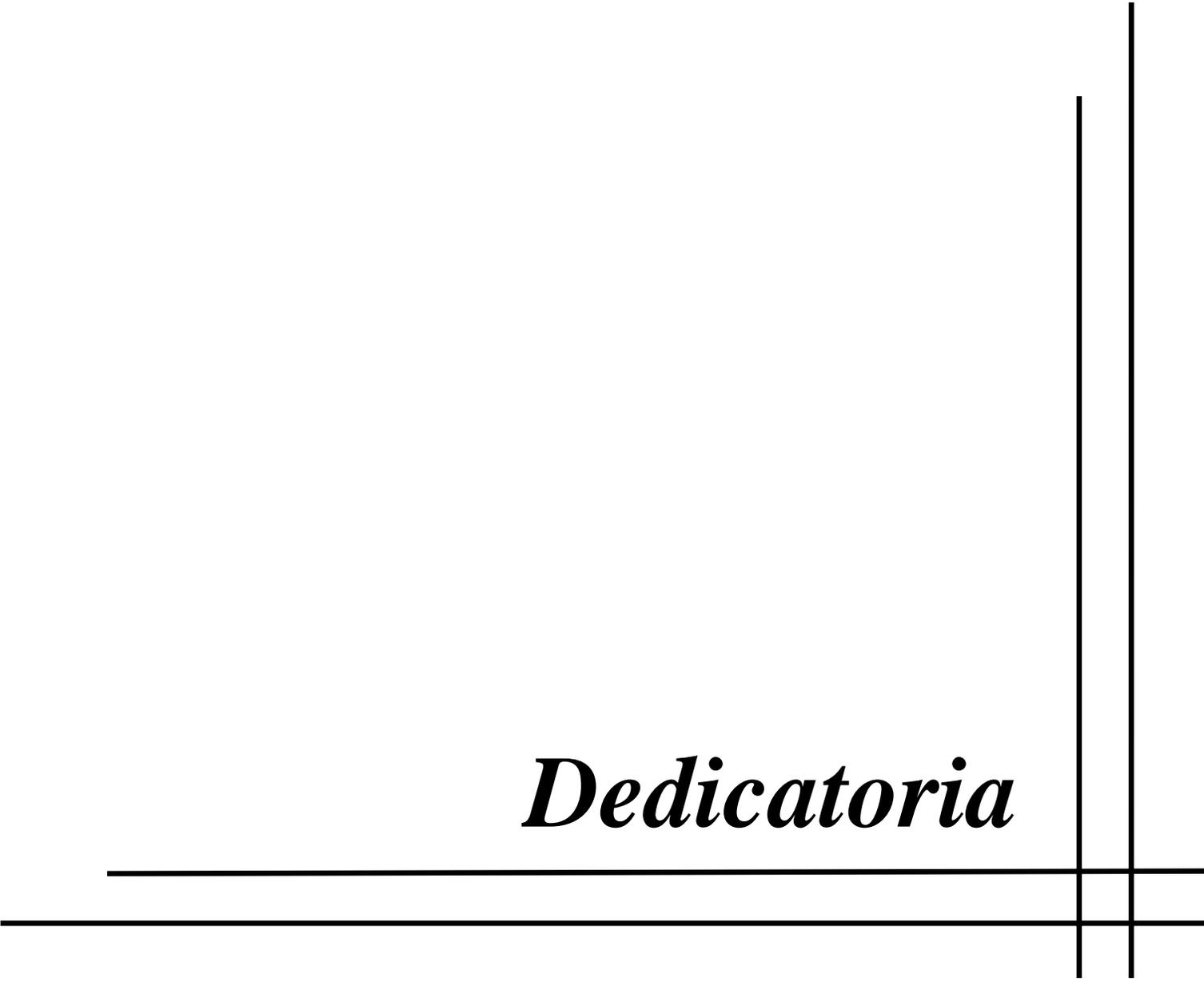
Tutores:

Dr. Ing. Sergio Betancourt Rodríguez

Dra. Ing. Oleida María Simón Brito

Curso 2009- 2010

Dedicatoria



A mis padres y familia, y a todas aquellas personas que me apoyaron para alcanzar este sueño, a ellos les dedico este trabajo.

Agradecimiento

The page features a minimalist design with two horizontal lines at the bottom and two vertical lines on the right side, creating a grid-like structure. The word "Agradecimiento" is centered in a bold, italicized serif font.

A mis padres y hermano, por haber contribuido en gran medida a mi formación y educación, y por brindarme su amor durante toda mi vida.

A mis abuelas, por su cariño y por estar siempre pendientes de mí.

A Yan, por su apoyo incondicional y por quererme siempre.

A Pepe, por compartir sus conocimientos conmigo, y por todo su cariño.

A mi tío Tito por confiar siempre en mí.

A Damarys por darme ánimo.

A mi tutor Sergio Betancourt por su preocupación, ayuda y su valiosa colaboración.

A mi tutora Oleida M. Simón por su disposición en todo momento, por hacerse cargo de mí y por guiarme para alcanzar este objetivo.

A Jenny, por sus consejos y por su amistad en todo momento.

A Marlene y Eddy, por estar pendientes de mi desempeño, por su preocupación y ayuda.

A mis amistades y compañeros de estudio, por compartir conmigo buenos y malos momentos de nuestra carrera.

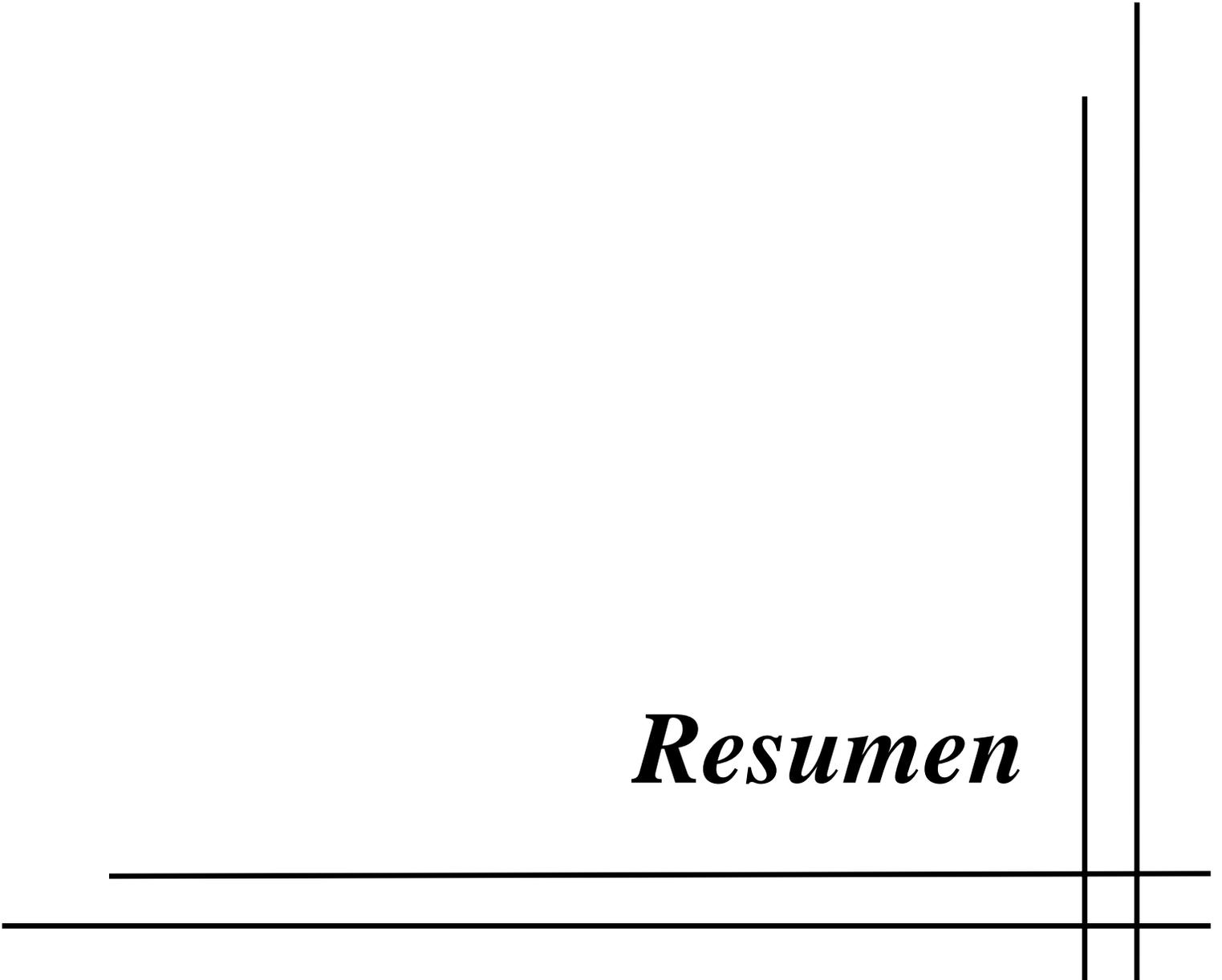
A Ileana Fleites y a todas las muchachitas del GECONS por la colaboración y ayuda brindada.

A los profesores que propiciaron desarrollar mis conocimientos, preparándome y contribuyendo a mi formación como Ingeniera Civil.

A todas aquellas personas que contribuyeron e hicieron posible la realización de este trabajo.

A todos, mi agradecimiento.

Resumen



El presente trabajo se centra en la elaboración de un Software educativo para la enseñanza de la producción y empleo de los ecomateriales, debido a que los mismos son una alternativa económica y ecológica para el mundo actual. Para ello se analizan las formas actuales de enseñanza de estos y se valoran las posibilidades que brindan las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la educación a distancia, lo cual permite realizar la fundamentación de la propuesta. El Software educativo se concibe estructurado metodológicamente a partir de cuatro módulos fundamentales donde se brinda información acerca de las materias primas, el proceso de producción, control de calidad y el montaje de la instalación o taller en la producción de ecomateriales como las Tejas de Microconcreto, el cemento CP-40, y los Bloques. Se presenta además la valoración realizada al Software por especialistas en la temática.

Índice

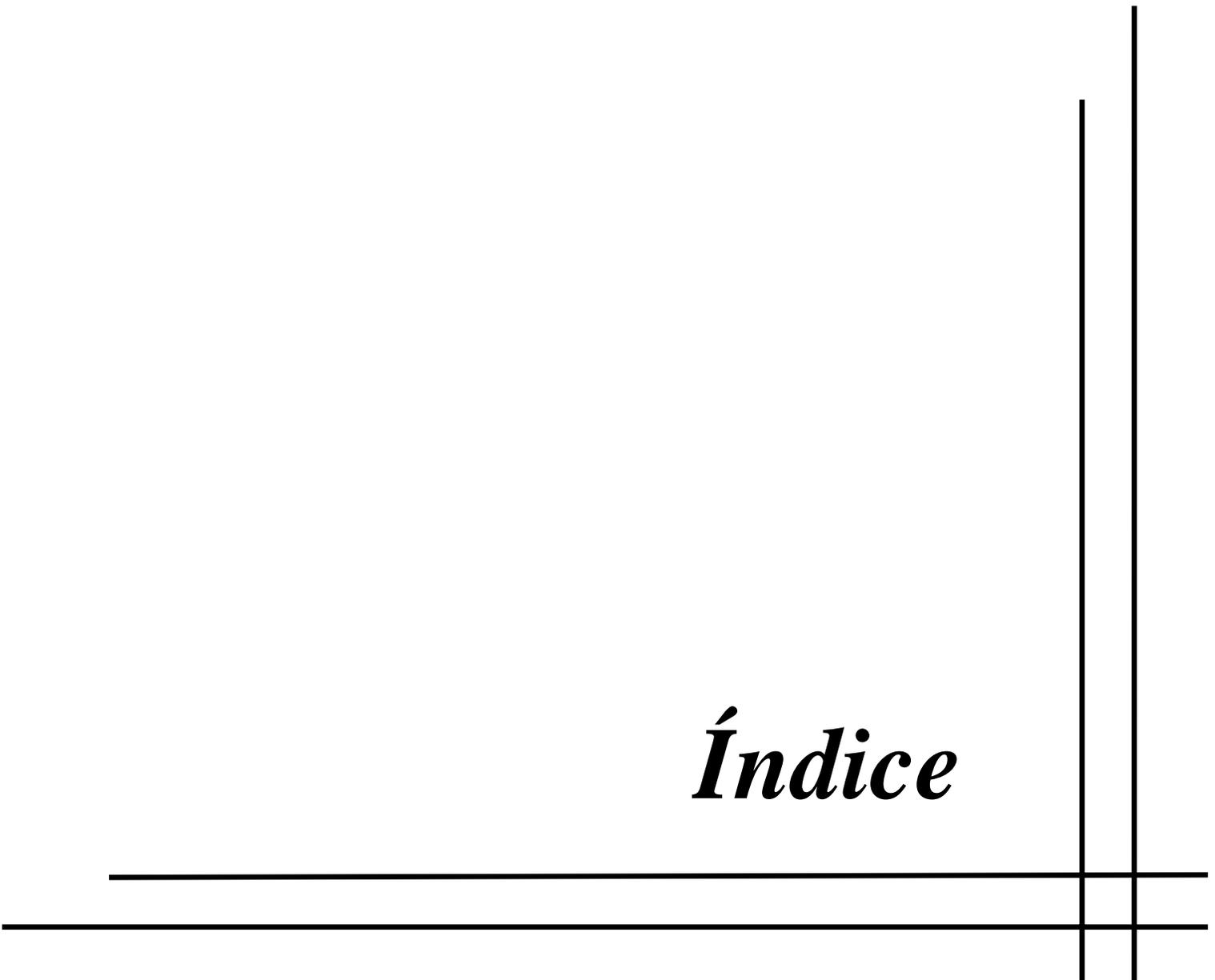
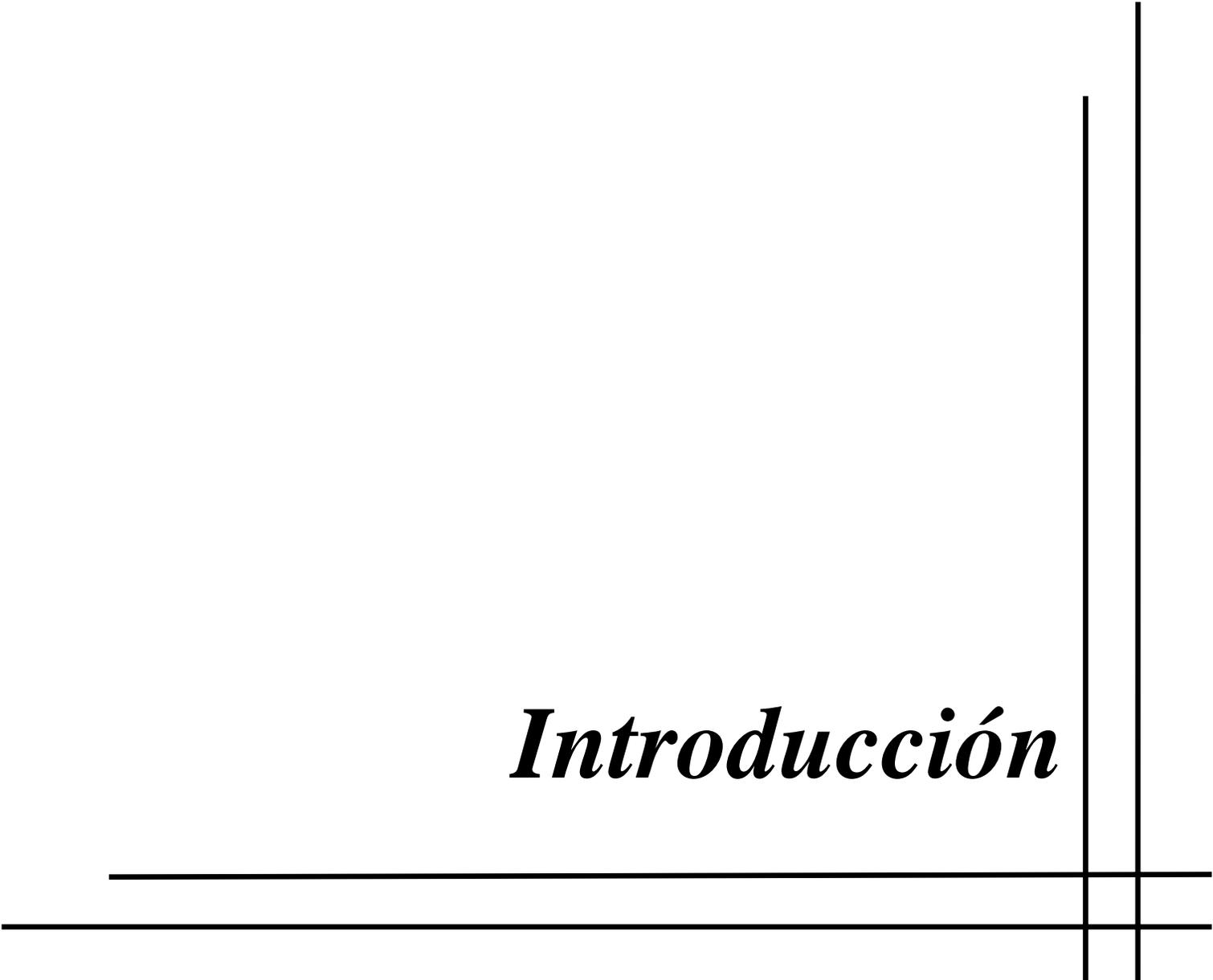


Tabla de contenido

Introducción	1
Definición general del tema	2
Capítulo I: Enseñanza de los ecomateriales	6
1.1. Los ecomateriales. Una alternativa para la producción sostenible de materiales de construcción	6
1.2. Necesidad del aprendizaje de los ecomateriales	9
1.3. Formas clásicas de la enseñanza de los ecomateriales. Estado actual	10
1.4. La enseñanza a distancia	11
1.5. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como herramientas del proceso de enseñanza – aprendizaje	16
1.6. El software educativo como medio de enseñanza	17
Capítulo II: Métodos y Procedimientos para la elaboración del Software educativo.....	27
2.1. Metodología de la investigación	27
2.2. Fase preparatoria	27
2.3. Fase de reconocimiento.....	27
2.4. Fase de diagnóstico	34
2.5. Fase de toma de decisión.....	38
2.5.1. Fase de reconocimiento. Etapa II.....	38
2.6. Proyecto de los Módulos Didácticos del Software educativo	39
2.7. Fundamentación metodológica de la propuesta.....	39
2.8. Modelado de la propuesta	40
2.9. Valoración del Software educativo para la enseñanza a distancia de la producción y empleo de los ecomateriales	53
2.10. Análisis de los resultados del Criterio de especialistas.....	54
Conclusiones	54
Recomendaciones.....	55

Bibliografía.....	57
-------------------	----

Introducción





Introducción

Con el desarrollo del conocimiento humano a través de los años y la interacción del hombre con el medio ambiente que lo rodea, se ha evidenciado la necesidad de transformar la naturaleza según su conveniencia y emplear los recursos brindados por esta para la creación de su hábitat protector.

Las técnicas de construcción han estado íntimamente ligadas a este desarrollo, pues así como el hombre fue descubriendo los elementos que la naturaleza le brindaba, fue creando técnicas o haciendo uso de las mismas. Y esas técnicas o procedimientos más convenientes para utilizar un material o para transformarlo, a su vez llevaron a la posibilidad del empleo de otro material, que hasta ese momento no se había podido trabajar, formándose una cadena de material, herramientas, equipos y técnicas, que llega en nuestros días a la enorme complicación del uso de un gran número de materiales, naturales y artificiales, numerosos equipos para las distintas funciones a realizar y la solución de las complicaciones técnicas que exige la combinación de esos factores.

Debido a esta necesidad, el mismo hombre fue perfeccionando su técnica en cuanto a empleo de diversos materiales y fue desarrollando diferentes alternativas desde las primeras chozas de hueso y piel; en lugares con abundantes bosques se desarrolló más rápidamente la técnica de construcción con madera, y donde existía buen barro se construyó primero con él. Aparecieron entonces otros materiales más elaborados como los ladrillos de arcilla secados al sol y las demás formas de cerámica, en lugares donde las piedras eran de fácil obtención se usaron, sueltas o unidas con barro o alguna argamasa y posteriormente se emplearon ya labradas y se usaron en todas sus posibilidades. Desde entonces el desarrollo ha sido ascendente, brindando una variada gama de productos para ser empleados en los diferentes tipos de obras.

Podemos considerar que el barro o arcilla, fue el primer material usado tanto como medio de unión de piezas sueltas, o como revestimiento en la terminación de las obras construidas. Pero el barro era poco resistente al agua y al roce, de manera que la búsqueda de materiales con mejores resultados y mayor estabilidad, llevó al hombre a probar con las piedras, haciéndolas polvo, mezclándolas con agua, calentándolas, echándoles agua después, etc. Así fue ensayando con uno u otro tipo de piedra, hasta que como resultado de esa incesante búsqueda, descubrió el yeso y la cal, que fueron casi hasta nuestros días factores de primera importancia en todas las técnicas de la construcción.

El yeso ayudó a mejorar las técnicas de colocación de las piedras, permitiendo que se pudieran asentar, nivelar y unir mejor y más fácilmente debido a su rápido endurecimiento. La cal con su propiedad de unirse a la arena para formar morteros o argamasas abrió un amplio campo en la construcción, que continuó ensanchándose después con la aparición de los hormigones.

El imperio romano impulsó y desarrolló las construcciones masivas de hormigón, que hacían con cabezotes, gravas y morteros de arena y cal, o también empleando rocas volcánicas disgregadas, como la puzolana que tiene propiedades hidráulicas.

A principio del siglo XIX se inventó el cemento que conocemos ahora, y a mediados del mismo siglo, con el desarrollo de la industrialización, se pudo obtener la laminación del acero. Estos factores marcan el comienzo de la era moderna de la construcción. Desde entonces el desarrollo ha sido ascendente, brindando una variada gama de productos para ser empleados en los diferentes tipos de obras.

Definición general del tema

En la actualidad uno de los problemas más crítico está en cómo obtener materiales para la construcción, lo que conlleva a probar cada día mayor cantidad de variantes para obtener mayor calidad, más economía y buena disponibilidad de uso en cualquier edificación. Como resultado, se emplean novedosas técnicas que buscan confeccionar nuevos materiales para la construcción observándose una tendencia a la producción y mayor utilización de los llamados “ecomateriales” con el objetivo de disminuir la contaminación y destrucción del medio ambiente, permitiendo así un aumento en el desarrollo de las construcciones, en particular de las viviendas.

Surgen así los “ecomateriales”, palabra creada por la red “EcoSur” para denominar los materiales viables económica y ecológicamente, promoviendo el uso de tecnologías tradicionales, utilizando materiales locales con nuevas interpretaciones y desarrollos. Estos nuevos productos elaborados sobre la base del concepto de “tecnologías apropiadas” han generado gran expectativa, debido a que sus especificaciones técnicas son menos exigentes que las aplicadas en la Industria, además pueden ser desarrolladas en áreas de poco desarrollo tecnológico, en pequeños centros de producción, con fuerza de trabajo de pobre calificación y con un consumo energético bajo en el proceso productivo.

Los ecomateriales se caracterizan por ser fabricados a pequeña escala, con tecnologías apropiadas, empleando recursos y materias primas locales, fundamentalmente desechos de la producción agroindustrial.

Se ha estimulado la producción alternativa de materiales de construcción y el Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales de la Facultad de Construcciones (CIDEM) ha tratado de dar respuesta a este problema durante varios años trabajando en esta dirección, demostrando desde el punto de vista científico y práctico, la viabilidad del uso de estos ecomateriales, por ejemplo: bloques huecos de hormigón, tejas de microconcreto (Tejas TEVI) y la obtención del cemento CP-40 para la construcción de viviendas.

Como consecuencia de la generalización del uso de los ecomateriales, surge entonces la necesidad de expandir los conocimientos sobre su producción y empleo de manera correcta, por lo que se requiere de un sistema que facilite al personal vinculado a este proceso, el aprendizaje de dichas tecnologías de la manera más práctica y accesible posible. Al aprobarse el Proyecto ACDI (CIDA), y disponerse de cierto financiamiento, surge entonces la idea de elaborar un software educativo que contenga módulos didácticos, que sirvan para lograr dicho objetivo. Este trabajo de diploma versa precisamente sobre la elaboración de dicho sistema de aprendizaje.

Para propiciar el aprendizaje de la correcta fabricación y empleo de estos materiales de construcción, se pretende elaborar un software educativo que será útil para los obreros, personal técnico y profesionales vinculados a los proyectos de producción de ecomateriales, de manera que todos tengan la posibilidad de consultarlo y enriquecer sus conocimientos en busca de mayor eficiencia, calidad, y economía.

Problema Científico

¿Cómo contribuir a la formación a distancia de obreros, técnicos y profesionales vinculados a los talleres de producción de ecomateriales en temáticas relacionadas con la tecnología de la producción y el empleo de estos materiales?

Objeto de investigación

Los ecomateriales

Campo de Acción

Formación a distancia de los profesionales y obreros vinculados a la producción de ecomateriales.

Objetivo General

Elaborar un Software educativo para la enseñanza a distancia de la tecnología de la producción y empleo de ecomateriales, que contribuya a la formación técnica del personal vinculado a los talleres de producción de dichos materiales.

Objetivos específicos

1. Seleccionar y resumir con criterios unificados la mayor cantidad posible de información científica y técnica sobre la producción y empleo de ecomateriales.
2. Diagnosticar las necesidades de conocimientos y habilidades que requiere el personal vinculado a la producción y empleo de ecomateriales.
3. Concebir la estructura del Software educativo que se propone.
4. Elaborar cada uno de los módulos didácticos con la estructura concebida previamente.
5. Valorar mediante criterio de especialistas el Software educativo elaborado.

Novedad Científica

La novedad de la investigación está dada por la elaboración de un Software educativo para el aprendizaje de la tecnología de la producción y empleo de ecomateriales, que contribuya a la formación técnica del personal vinculado a los talleres de producción de dichos materiales.

Aporte Metodológico

El trabajo posee un enfoque estructurado de los temas y los métodos didácticos empleados, y es útil para todo el personal relacionado con los talleres de ecomateriales pues la complejidad va en aumento según se vayan adentrando en los temas.

Aporte práctico

El Software educativo para el aprendizaje a distancia, logra la interacción producto-usuario de manera fácil y fluida, y dada su concepción posee la gran ventaja de que puede utilizarse en cualquier lugar que se requiera.

Estructura general del Trabajo de Diploma

Introducción: En esta etapa se realiza la concepción general de la investigación, se define el problema científico de la misma, los objetivos y la estrategia de trabajo para el logro de la investigación, además se plasma la estructura del Trabajo de Diploma.

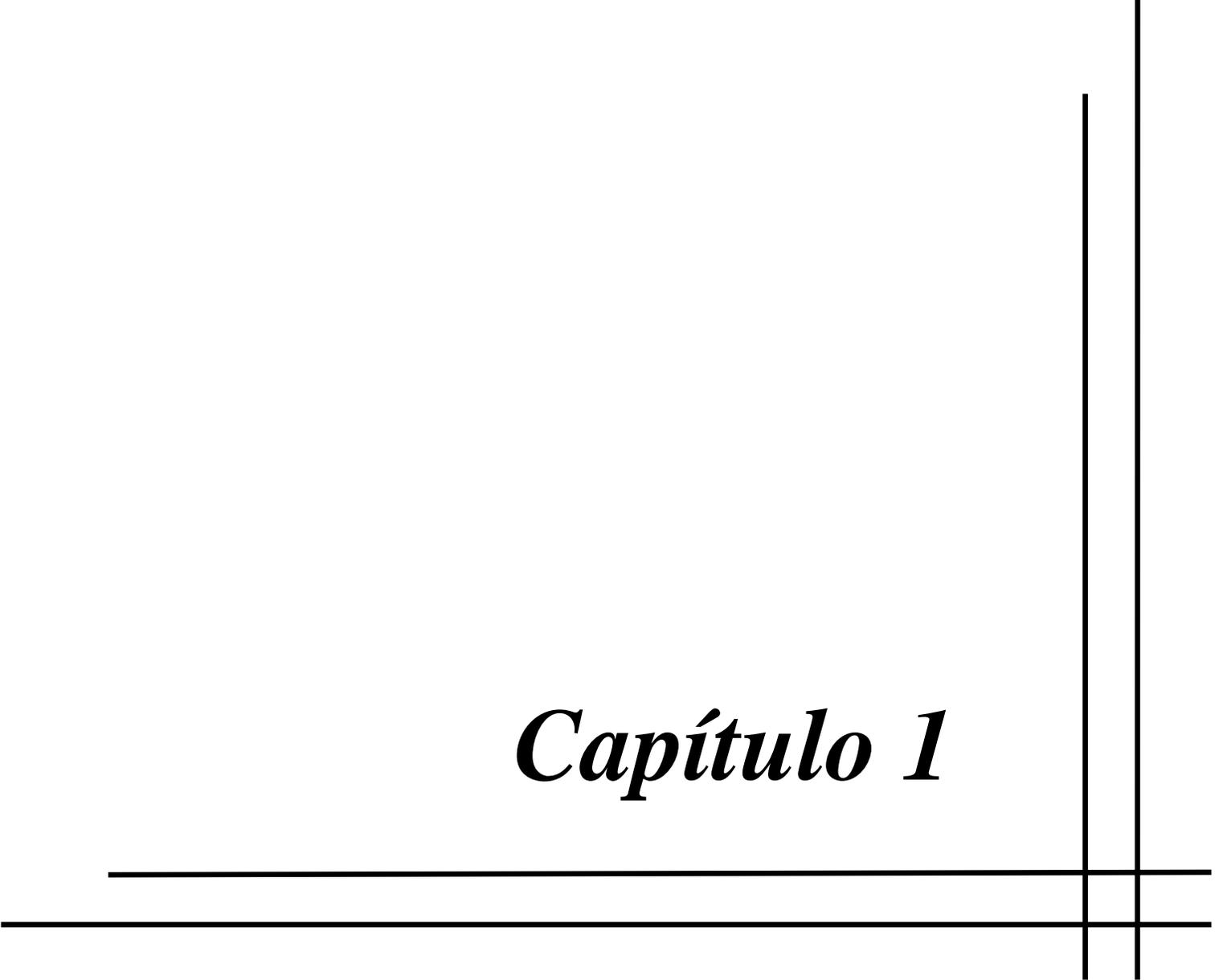
Capítulo I. Enseñanza de los ecomateriales: Incluye una breve reseña de los ecomateriales, las formas de enseñanza actual de los mismos, así como aspectos de la enseñanza a distancia. Se habla sobre las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), así como del Software educativo como medio de enseñanza.

Capítulo II. Métodos y Procedimientos para la concepción del Software educativo: En este capítulo se realiza la fundamentación metodológica de la investigación, se definen y explican los métodos y procedimientos utilizados, se fundamentan las características y diseño del Software educativo y se realiza la valoración de este a partir del Criterio de Especialistas.

Conclusiones y recomendaciones: Aquí se resumirán los aspectos más importantes y generales del trabajo, principales aportes y aspectos a continuar y perfeccionar.

Anexo: Se presenta en CD-ROOM el Software educativo para la enseñanza a distancia de la producción y empleo de los ecomateriales.

Capítulo 1





Capítulo I: Enseñanza de los ecomateriales

1.1. Los ecomateriales. Una alternativa para la producción sostenible de materiales de construcción

En la actualidad existen grandes problemas en lo que respecta al tema de las viviendas y demás construcciones, debido a la escasa posibilidad de acceso a los materiales de construcción pues no hay suficientes materiales convencionales a costos asequibles a la gran mayoría de la población a escala mundial. Como respuesta a lo anterior se ha originado una tendencia de desarrollo de los materiales de construcción que se ha dado en llamar “producción de ecomateriales.”

Según el Programa Hábitat Sostenible (CECAT-ISPJAE), la denominación de “ecomateriales” proviene del hecho de que se trata de productos ecológica y económicamente más adecuados que los productos convencionales. Los ecomateriales buscan contribuir a evitar los impactos negativos en lo social, lo tecnológico, lo ecológico-ambiental y lo económico. Son materiales de construcción similares a los tradicionales, pero producidos bajo conceptos bien diferentes.⁽¹⁰⁾

La palabra ecomateriales fue creada por la ONG “EcoSur” en 1991 para denominar los materiales viables económicos y ecológicamente, es decir, sustentables. Los ecomateriales promueven el uso de tecnologías tradicionales utilizando materiales locales, pero también nuevas interpretaciones y desarrollos, es importante y necesario, sin embargo, a veces es difícil encontrar métodos y costumbres tradicionales en los lugares, ya que la propaganda para productos industriales ha marginado muchas soluciones y producciones populares.⁽¹⁾

Se concuerda con las dos fuentes anteriores, pues los ecomateriales son un nuevo concepto dentro de la construcción, con la misma base de los materiales tradicionales pero con nuevas interpretaciones que reducen los impactos negativos en la sociedad, la economía y la ecología del planeta.

Estos materiales cumplen con los principios de la tecnología apropiada la cual considera:

- La materia prima, materiales y componentes.
- El equipamiento e instalaciones para producir y construir.
- Los métodos, procedimientos y técnicas de producción.⁽¹⁰⁾



Los ecomateriales se producen generalmente en pequeños talleres de trabajo, que utilizan la mano de obra permanentemente. Esta producción se caracteriza por sus bajos costos de inversión, además se utilizan los recursos de la localidad, en su mayoría residuos de la producción industrial, favoreciendo así a la economía pues los costos de transportación son menores, y al utilizar residuos favorecen a la protección del medio ambiente, sin dejar de mencionar que generan nuevos empleos, estimulan al desarrollo local y crean una conciencia ambientalista entre la población. ⁽¹⁰⁾

Con respecto a esto el Programa Hábitat Sostenible (CECAT-ISPJAE) publicó lo siguiente: “La producción de ecomateriales significa un aporte a la mejora del estado sanitario de la población al facilitar la obtención de los mismos a las personas de bajos ingresos y a la vez una contribución a la creación de ambientes más sanos.”

Con el objetivo de disminuir la vulnerabilidad de las construcciones ante fenómenos climáticos como los huracanes y aportar soluciones para suplir la falta de viviendas en nuestro país, en la década del 90 los investigadores de la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas crearon el Centro de Investigación de Estructuras y Materiales de la Construcción (CIDEM).

Esta institución diseñó un nuevo modelo de innovación científico-técnico que responde a las necesidades de las comunidades, basándose en crear materiales de construcción con la característica de concebirlos a partir de desechos de la producción de la caña de azúcar, materias primas locales e incluso residuos contaminantes- con muy bajo consumo energético, en especial en transporte; de ahí que se les conozca con el nombre de ecomateriales, por económicos y ecológicos. Detrás de cada tecnología hay años de intensos estudios que avalan los resultados. ⁽³⁾

La fabricación de esos materiales de construcción en base a condiciones de tecnología apropiada, puede traer las siguientes ventajas:

- Posibilidad de producción descentralizada en áreas rurales, generalmente cercanas a las fuentes de materias primas.
- El equipamiento a utilizar es simple, de fácil operación y bajos costos de mantenimiento.
- Las técnicas de fabricación son sencillas y pueden ser asimiladas por personal de baja calificación.



- El costo de la inversión de la planta es bajo y el índice de recuperación del capital invertido es alto.
- Los materiales producidos son duraderos y resistentes.
- Bajo índice de consumo de energía en la producción de los materiales.
- Los costos de producción son muy bajos en comparación con los producidos en las grandes industrias.
- Comercio local del producto con el objetivo de disminuir los costos de transportación.⁽²⁾

Algunos Inconvenientes de los ecomateriales:

Teniendo en cuenta que los ecomateriales son una alternativa para la producción sostenible de materiales de construcción, no se les puede exigir lo mismo que a un material tradicional, por lo que es necesario saber hasta donde es posible utilizarlos, o sea, su límite de acción. Además, estos materiales no tienen la suficiente aceptación del pueblo debido a que no existe una cultura generalizada sobre ellos, por ejemplo, la teja de microconcreto tiene un historial negativo detrás porque se han hecho tejas con muy malas dosificaciones y ahora se piensa que todas son así. Esto deja ver que las personas no creen todavía en los ecomateriales debido a algunos ejemplos desfavorables.

Debido a que los ecomateriales tienen aparentemente una fabricación más sencilla que los materiales tradicionales muchas personas piensan que su producción puede hacerse sin tener conocimiento alguno sobre estos, y en realidad no es así pues los ecomateriales requieren de instrucción y preparación técnica para lograr la calidad exigida y de un buen conocimiento de la tecnología propia para cada uno de ellos. Esto quiere decir que, estos materiales no se fabrican por intuición, pero tienen la posibilidad de que hasta un obrero sencillo puede capacitarse para lograr un producto que cumpla con las normas establecidas.

Otro aspecto importante es que, en ocasiones, las personas piensan que la maquinaria para la fabricación de estos materiales puede ser duplicada, y crean otra semejante, pero que no cumple con los requisitos de la original. Por ejemplo, en el caso de la máquina vibradora para hacer tejas de microconcreto, que no tenga la misma frecuencia de vibración, ni las dimensiones exactas que debería, daría lugar a un producto de mala calidad. Lo mismo pasa con un molino de bolas, que no tenga la carga o la velocidad de rotación propia, lo que trae consigo que se obtengan malos resultados en la finura y por tanto, un producto insatisfactorio.



Por último, y no menos importante, es el incumplimiento de las Normas, de las especificaciones, de la tecnología de producción, como en el caso de la teja de microconcreto, si no se utiliza el cemento Portland P-350 ni la arena correcta, entonces se obtienen pésimos resultados y se desacredita el producto final.

Por las razones antes expuestas es necesario encontrar una manera de instruir o formar a todo el personal relacionado con los talleres de ecomateriales, en lo que la elaboración de un software educativo que contenga los “Módulos didácticos para la enseñanza a distancia de ecomateriales”, pudiera servir como una eficaz herramienta para que todas las personas comprendan, entiendan y asimilen toda la información necesaria para la correcta producción y el empleo de los ecomateriales, y por consiguiente, su total aceptación en la población.

1.2. Necesidad del aprendizaje de los ecomateriales

En nuestros días existe una tendencia creciente por utilizar materiales de construcción no convencionales, tratando de buscar soluciones a importantes problemas de la sociedad, específicamente de la de bajos ingresos. Entre ellos podemos mencionar la vivienda de interés social, la infraestructura básica para almacenamiento y transporte de agua, la construcción de vías, la evacuación de aguas residuales, entre otros. Esto se hace con el objetivo de sustituir parcial o totalmente el consumo creciente de materias primas que se van haciendo escasas o se encuentran en lugares distantes de aquel donde se les necesita, para de este modo reducir los costos que ello conlleva y proteger el medio ambiente. En el sector de la construcción es de vital importancia contribuir a la innovación y al desarrollo de los ecomateriales, pues esto traerá consigo un beneficio económico y grandes mejoras en el sector social, sin dejar de mencionar el mayor cuidado del medio ambiente que nos rodea, de ahí el nombre de estos nuevos materiales.⁽⁴⁾

“Los materiales más usados y sostenibles por la civilización han sido el ladrillo rojo, la madera y el cemento romano. Nuestra tecnología parte de volver a usarlos, pero con los avances modernos de la ciencia y la técnica. Los ecomateriales han demostrado que son perdurables, agradables a la vista y con ellos disminuimos el impacto ecológico.”⁽³⁾

Debido al importante papel que juegan estos nuevos materiales para la solución de los problemas de la vivienda, y disminuir el impacto ambiental que causan los procesos de producción de los materiales tradicionales y al mismo tiempo ser más económicos, se impone la necesidad de su estudio para así lograr una mayor eficiencia en su empleo y producción.



Para alcanzar la generalización de los conocimientos sobre este tema es necesario buscar una manera de enseñar que sea fácil de manipular y que sirva para todo aquel que lo requiera, sin barreras como la distancia o el grado escolar. Atendiendo a esto, el proyecto CIDA en coordinación con la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas” crea la idea de realizar un Software educativo que contenga un conjunto de módulos de enseñanza de ecomateriales recogidos, en una primera versión en un CD, que recopilará de manera didáctica una gran cantidad de información sobre los ecomateriales, incluyendo también, ejercicios(verdadero o falso, seleccionar la respuesta correcta, situaciones prácticas, enlazar columnas), organizados desde los más simples hasta los más complejos, sirviendo así para todo el personal relacionado con los talleres de ecomateriales y rompiendo con la barrera de la distancia ya que puede ser utilizado fácilmente en cualquier lugar.

1.3. Formas clásicas de la enseñanza de los ecomateriales. Estado actual

Hasta el momento las formas de enseñanza de los ecomateriales se han centrado principalmente en seminarios, se ha aprovechado la cobertura de eventos para incluir este tema, también existen materiales impresos aunque son bastante escasos, en este sentido, dentro de un proyecto que existió en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas hace alrededor de 8 años con la ONG EcoSur que llevaba el título de “Capacitación”. Se logró dentro del marco de este proyecto, que se impartieran seminarios y talleres al personal que tenía que ver con los talleres de ecomateriales, fundamentalmente en Sagua la Grande que era donde se encontraban en aquel momento, y se impartieron actividades de tipo lectivas, con un profesor siempre delante para tratar de capacitarlos sobre cómo era la producción en un taller que en aquel momento era algo muy novedoso, tratando de persuadir desde el directivo hasta el técnico en el tema de los ecomateriales.

En cuanto a los documentos impresos, hasta el momento existe el Manual del CP-40 y el Manual de Tejas de Microconcreto, como un aporte al trabajo que se ha hecho para expandir los conocimientos sobre los ecomateriales. También se han divulgado entrevistas con la prensa, la televisión, para dar a conocer sobre el accionar del CIDEM en los diferentes lugares, tratando de lograr una conciencia popular sobre estos materiales.

Internacionalmente se han llevado a cabo 4 Conferencias en las que concurren especialistas de varios países, allí se presentaron exposiciones sobre la producción a pequeña y gran escala, y producciones locales, contribuyendo a la adquisición de nuevas ideas y métodos.



Las conferencias de ecomateriales se unen al movimiento internacional alternativo que clama por introducir estas prácticas en el mercado formal de viviendas, pues su sostenibilidad económica, ecológica y social ha sido demostrada. La Conferencia se ha convertido en un medio ideal para propiciar contactos e intercambios multilaterales entre las personalidades e instituciones que de una forma u otra están vinculadas con el desarrollo, producción y comercialización de ecomateriales. Una interesante amalgama de personalidades de diversos orígenes, intereses y profesiones confluye a este evento, todos con el interés de intercambiar experiencias y poder aprender de las nuevas experiencias vistas. ⁽¹³⁾

La cuarta edición de estas conferencias cristaliza los esfuerzos de las tres anteriores, y varios de los temas tratados vuelven a ser visitados. La producción y uso de los ecomateriales es cada vez más frecuente en una gran cantidad de países, y en muchos se han convertido en soluciones “formales”, con un impacto en los mercados locales. Su utilización en contextos diferentes, como en proyectos post-desastres, en el combate a la pobreza, o en la vivienda comercial, hace de los ecomateriales una solución muy versátil. Las tecnologías desarrolladas no tienen barreras culturales, políticas, sociales o técnicas. ⁽¹³⁾

Todas estas formas de enseñanza de ecomateriales generan un nivel de conocimiento importante sobre las personas que lo reciben, porque en algunos casos han estado vinculadas a actividades prácticas en los talleres, y esto es algo útil, que se ha estado realizando a lo largo de todo el país.

1.4. La enseñanza a distancia

Cuando se habla de educación a distancia se debe retornar a fines del año 1800 cuando se inició la educación por correo o correspondencia como una alternativa de educación para aquellos estudiantes que no podían asistir físicamente a un salón de clases. Esto sirvió también para ser usado por las instituciones para ganar acceso a programas especializados o maestros que no estaban disponibles en el recinto. Este sistema fue siendo reemplazado por el tipo de sistema de Educación de una dirección para el año 1970 con el uso de medios electrónicos tales como audio-cintas, videocintas, radio, televisión y las computadoras. Para los años 70 el concepto de interactividad estaba ya introducido dentro del concepto de educación a distancia con el surgimiento de videos de una dirección acompañado de audio de dos direcciones. Para los años 80 la educación a distancia evoluciona en una herramienta verdaderamente interactiva con la aplicación de videoconferencias, según la opinión del autor. ⁽⁹⁾



En los últimos años la computación a evolucionado rápidamente y con ello las redes de sistemas abiertos por lo que en nuestros días la mayoría de las computadoras se pueden conectar a una red, utilizando estas como medio para compartir recursos de tal modo que una computadora personal puede utilizar el poder de procesamiento de una supercomputadora conectada a la misma red. El uso del correo electrónico y el acceso a fuentes de información distribuidas en los dispositivos de almacenamiento de las computadoras ayudan a la organización de las actividades de cooperación permitiendo el intercambio de mensajes e información entre los usuarios de la red. ⁽⁹⁾

En la actualidad el modelo educativo de educación a distancia es una realidad positiva para el mundo entero, pues este modelo representa una alternativa para dar respuesta a las necesidades de cada individuo, y de la sociedad misma, pues con él se garantiza la educación permanente de todo aquel que lo desee, y se da la posibilidad de que todos tengan acceso a la educación, tratando de lograr así un mundo más culto. ⁽⁸⁾

Existen múltiples definiciones de educación a distancia, las cuales son enfocadas desde distintas aristas. Para nuestros fines resulta valiosa la ofrecida por Lorenzo García Aretio, Decano de la Facultad de Educación a Distancia de la Universidad Nacional de Educación a Distancia de España. Para él la educación a distancia puede definirse como “un diálogo didáctico mediado entre el profesor (institución) y el estudiante que, ubicado en un espacio diferente al de aquel, aprende de forma independiente (cooperativa).” ⁽⁸⁾

Si nos detenemos en la definición anterior observaremos que hay en ella al menos tres expresiones claves “diálogo didáctico mediado”, “espacio diferente” y “aprendizaje independiente”. Es un “diálogo mediado”, o sea, no frontal –o al menos la frontalidad es mínima– como se da en la educación presencial. Este diálogo puede ser: real (correo electrónico o postal, teléfono o chat); simulado (sugerido en materiales impresos o hipertextuales); sincrónico (teléfono, videoconferencias interactivas); asincrónico (correo postal o electrónico), y puede ser soportado en papel, en formato electrónico o en red. ⁽⁸⁾

Existen diferentes modelos de educación a distancia todos con la característica esencial de la separación física entre estudiante y profesor, aunque esta no tiene que ser necesariamente total, pues algunas variantes ofrecen momentos de presencialidad ya sea para una tutoría, para realizar actividades de carácter práctico, o evaluaciones. Estos modelos de educación también pueden manifestarse en sistemas de enseñanza que no necesiten de forma imprescindible la interacción con el profesor, tal es el caso del Software educativo que dio origen a la concepción de este trabajo de diploma, pues en él, el estudiante (que no tiene que ser necesariamente un



docente) interactúa con la información que contiene y así va aprendiendo con los materiales y ejercicios brindados en el CD, he aquí la parte donde interviene el profesor, que es el encargado de organizar toda la información para que llegue a los que consultan este material didáctico.

Por último, sin “la independencia en el aprendizaje” no se puede hablar de educación a distancia, porque en la independencia se sustenta la naturaleza misma de este modelo educativo. Todas las acciones que realicen, desde el diseño de los programas y materiales de estudio hasta las tutorías grupales e individuales, han de ir encaminadas a lograr que los estudiantes elaboren sus propias estrategias para acceder al conocimiento. ⁽⁸⁾

La educación a distancia incluye un cambio en la concepción tradicional de enseñanza–aprendizaje, ya que tradicionalmente el centro del proceso docente educativo lo constituía el profesor que era el encargado de transmitir los conocimientos, ahora se desplaza a los alumnos que se hacen responsables de su propio aprendizaje y concuerdo con el autor ⁽⁸⁾ en que más que hablar de enseñanza se hable de aprendizaje y de las estrategias que deben seguirse para que el alumno se convierta en autogestor de su conocimiento.

El modelo educativo de educación a distancia supone un redimensionamiento de las funciones del profesor y el alumno. Ahora la función principal del profesor no es dar sistemáticamente clases frontales a un grupo de estudiantes, sino de planear un proceso que le permita a ese estudiante por sí solo, con la ayuda de él y los demás estudiantes cumplir los objetivos. Es decir, en primer lugar el trabajo del profesor es de mucha planeación y elaboración, y en segundo de tutorar al grupo y cada estudiante en particular. De manera que necesita una recapitación para afrontar las exigencias pedagógicas del modelo educativo de la educación a distancia. ⁽⁸⁾

La Educación a Distancia tiene, según Michael Moore (1972:212), como rasgos distintivos los siguientes:

1. Se puede atender, a una población estudiantil dispersa geográficamente.
2. Administra mecanismos de comunicación múltiple.
3. Establece la posibilidad de personalizar el proceso de aprendizaje para garantizar una secuencia académica que responda al ritmo del rendimiento del estudiante.
4. Promueve la formación de habilidades para el trabajo independiente y para un esfuerzo auto-responsable.
5. Formaliza diversas vías de comunicación.

6. Garantiza la permanencia del estudiante en su medio cultural y natural.
7. Alcanza niveles de costos decrecientes, ya que después de un fuerte peso financiero inicial se producen coberturas de amplio margen de expansión.
8. Permite combinar la centralización con la descentralización.
9. Modalidad que pudiera atender las necesidades de la sociedad, sin los desajustes generados por la separación de los usuarios (trabajadores) de sus puestos de trabajo. ⁽⁸⁾

La enseñanza a distancia ha abierto una nueva área multidisciplinaria de investigación y desarrollo, que además del interés científico y técnico que conlleva, tiene grandes perspectivas de aplicación debido a la gran demanda de capacitación a nivel nacional que el proceso de modernización requiere, y que no es posible cubrir con los métodos tradicionales de enseñanza. Un buen proceso para la educación a distancia consiste de varias etapas de diseño, desarrollo, evaluación y revisión. En un diseño efectivo de la educación a distancia uno debe considerar no solo las metas y necesidades y características de los estudiantes e instructores sino también los compromisos técnicos. ⁽⁹⁾

En la actualidad nos tenemos que fijar en los medios masivos de comunicación ya que primero que nada como dice Marshall McLuhan "el medio es el mensaje" y si tomamos como premisa que existe vínculos e intencionalidades de cualquier mensaje (sea consciente o inconsciente) deben de hacer un uso adecuado de éstos en provecho de la educación y alfabetización tecnológica de la sociedad. Ahora la educación tiene como principal objetivo el generar cambios a la sociedad a la que impacta en pro de una relación armoniosa del Sistema. Estos cambios deben de ser en bien de la población por una superación y avance del nivel de conocimientos de entrada en relación con la salida. ⁽⁶⁾

Los entornos hipermedia han recibido considerable atención en medios educativos en los últimos tiempos. Frente al enfoque tradicional que han utilizado las Instituciones Educativas, los sistemas hipermedia permiten que el estudiante ejerza mayor control sobre lo que está aprendiendo, ejercite habilidades de más alto nivel y se comprometa en mayor medida con su propio aprendizaje, utilizan un modelo tridimensional para diferenciar ambos enfoques. Las tres dimensiones son: control (estudiante vs. profesor/sistema), síntesis (presentación vs. creación) y competencia (activa vs. pasiva). ⁽⁶⁾



Impacto en la Enseñanza y el Aprendizaje ⁽⁷⁾

Enseñar (y aprender) en un ambiente "on line" es muy diferente a hacerlo en el ambiente de una clase normal: en primer lugar, el proceso de enseñar se prolonga y distribuye en el tiempo en lugar de estar restringido a una fecha y duración precisas y rígidas. Esto nos libera de tener que cubrir apresuradamente tópicos para "cumplir" con plazos preestablecidos.

Lo que es más, la enseñanza virtual no requiere una presentación o una "puesta en escena" de infraestructura como una clase presencial. En lugar de esto, destina ese tiempo a organizar el curso, definir asignaciones para los estudiantes, responder a sus preguntas y analizar su trabajo calificándolo así como resolver "problemas de tecnología". Hay siempre mucha interacción con los estudiantes "mano a mano" sobre su trabajo en el curso y el contenido del curso mismo por medio del correo electrónico.

Modelo didáctico virtual

Las didácticas de la educación virtual, también conocidas como *didácticas virtuales*, permiten brindarle al alumno una serie de posibilidades que normalmente en el esquema presencial regular no lo encuentra. Para ello podemos analizar varios aspectos, desde el maestro, su preparación, su actualización, su enfoque, sus recursos, didácticos, seminarios, talleres, trabajo colaborativo, que en este momento se están quedando retrasados con relación a lo que la nueva era de la información y la comunicación le brinda al maestro y al alumno. ⁽¹¹⁾

En las nuevas tendencias de didácticas virtuales ya no es necesario que alumnos y profesores estén en el mismo lugar al mismo tiempo, sino que podemos pensar en una educación asincrónica y sincrónica, mediada por las herramientas de Internet. ⁽¹¹⁾

El alumno, en la educación a distancia, regula su aprendizaje de forma más autónoma: Así por ejemplo tiene la posibilidad de parar, suspender, la actividad de enseñanza en el momento que él quiere o que sus posibilidades de conocer y de recordar se lo permiten, e iniciar las operaciones o procesos más propiamente de aprender: Seleccionar, ordenar los conocimientos, representarlos y referirlos a otros, ejercitarse en los procedimientos, etc. y de auto-evaluación, comprobar mediante ejercicios el nivel de adquisición de conocimientos. ⁽¹²⁾

En cuanto a los profesores, el estudiante no tiene necesidad de encontrarse en el mismo lugar y a la misma hora que sus formadores. Estos últimos en lugar de impartir los conocimientos en las aulas, se transforman en mediadores, o dinamizadores de la actividad educativa, trabajan en equipo en la producción de materiales que "vehiculen" y sirvan de soporte a los conocimientos. Aquí los recursos cobran un papel esencial. ⁽¹²⁾



En este trabajo nos centraremos en la confección de un material de enseñanza que no tendrá interacción directa con el profesor, ya que el trabajo de este se reduce a la búsqueda y clasificación de la información, y a la elaboración de cada módulo para que llegue al que lo consulta de la forma más fácil para su aprendizaje, es por esto que el interés en aprender de cada estudiante es de gran importancia para lograr exitosamente nuestro objetivo.

1.5. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como herramientas del proceso de enseñanza – aprendizaje

El concepto de “Las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” actualmente se aplica al conjunto de aparatos o medios basados en la utilización de tecnología digital (computadoras personales, multimedia, Internet, TV. digital, DVD, etc.). Sin embargo, una tecnología es *nueva* porque es un invento artefacto que no existía con anterioridad. Aunque hoy en día a la radio a la televisión no las consideremos como nuevas tecnologías, en su momento, hace varias décadas, lo fueron.

La progresiva integración de las TIC en la formación universitaria trae consigo cambios en el papel del profesor y los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por su carácter interactivo y su contribución a la individualización de los procesos de aprendizajes.

La influencias de las TIC en la activación y motivación del aprendizaje se han separado para su análisis, no obstante, en la práctica están íntimamente unidos, pues la participación activa del estudiante en la elaboración del conocimiento además de ser un principio esencial, propicia el interés y el gusto por aprender, por lo tanto todo lo que se realice para el logro de una clase más activa permitirá un aprendizaje más motivado.

Las computadoras comenzaron a utilizarse en las universidades a principios de los años setenta, pero hasta los años ochenta no surgen propiamente programas que promueven la enseñanza y el aprendizaje. Se hace necesaria la utilización de las TIC para desarrollar el autoaprendizaje, porque el autoaprendizaje es la forma de aprender principalmente por uno mismo.

La introducción de las TIC en la educación no ha de ser un mero apoyo al sistema educativo anterior, sino que deberá suponer una revisión y hacer un balance de la nueva situación, para poder mejorar los déficits o carencias anteriores.

Esta gran transformación donde técnica y didáctica se fusionan, no sólo ha provocado que la enseñanza cambie su “forma” de transmitir los conocimientos, sino que además surja un



mercado audiovisual y multimedia destinado al campo educativo que precise de un gran grupo de especialistas que dominen el lenguaje audiovisual y las nuevas tecnologías.

El uso de las TIC en el proceso de enseñanza–aprendizaje es un factor que produce, entre otros, el efecto beneficioso de inducir al profesor a adoptar estrategias y estilos de enseñanza más centrados en el alumno como principal protagonista del proceso de aprendizaje y, por consiguiente, modificar de algún modo su forma de enseñar, donde él desde su rol de facilitador del proceso propicie la independencia y autonomía en la asimilación del conocimiento por el estudiante, la independencia del tiempo y del espacio al comunicar conocimiento, la participación activa por la eliminación de las inhibiciones que puede tener una persona para comunicarse con otros de manera personal y la posibilidad de individualizar el aprendizaje

Las TIC se han convertido en importante apoyo para el desarrollo de procesos de aprendizaje y de enseñanza de calidad, gracias a la superación de obstáculos de tipo geográficos y/o territorial, y facilitando el desarrollo del principio de la educación permanente.

1.6. El software educativo como medio de enseñanza

Le ha correspondido a la computadora venir, entre otras muchas funciones, como ayuda al proceso de enseñanza–aprendizaje poniendo en manos del profesor un instrumento activo, multifuncional y con posibilidades de facilitar el aspecto didáctico para el mejoramiento de sus clases y en manos de los estudiantes para allanar el camino hacia la autonomía del conocimiento.

Un software educativo es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza–aprendizaje, constituyendo un efectivo instrumento en el desarrollo educacional.

La autora de esta investigación se adscribe a la anterior definición, pues la misma plantea que el software facilita diferentes procesos presentes en los sistemas educacionales, entre los cuales cabe mencionar el proceso de enseñanza-aprendizaje, el de vinculación con la práctica laboral, el de investigación estudiantil, el de gestión académica, etc. Permitiendo incorporar los sistemas computacionales como medios auxiliares en subsistemas didácticos que abarcan objetivos, contenidos, medios, métodos y evaluación, sobre una o varias temáticas, en las modalidades presencial, semipresencial o a distancia.

Como Vygotsky señala "*no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un*



adulto o en colaboración con otro compañero más capaz"⁽²⁸⁾ En este sentido, algunos de los autores de tendencia neovygotskiana destacan el importante papel que juega el profesor en la utilización de software educativo.

Pese a la importancia de la fase de diseño de *software*, en cuanto a los resultados instructivos, su aplicación en cada situación distinta supone también unos procesos y problemáticas, diferentes. De esta manera, los procedimientos y resultados de cualquier actividad basada en el ordenador surgirán a través de la charla y actividad conjunta entre profesor y estudiantes. Es decir, el mismo *software* usado con combinaciones diferentes de profesores y alumnos en ocasiones diferentes, generará actividades distintas. Estas actividades distintivas se llevarán a cabo en escalas de tiempo diferente, generarán problemas diferentes para los alumnos y profesores, casi tendrán ciertamente resultados de aprendizaje diferentes.

El software educativo como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en Cuba se ha implementado teniendo en cuenta los avances tecnológicos en este sentido, es decir, a medida que avanza la informatización de la sociedad y por ende la implementación de recursos informáticos en nuestras escuelas se introducen en los mismos recursos informáticos beneficiando la calidad de las clases. El software educacional, tiene justamente respuesta a numerosos requerimientos específicos en términos del sistema educacional, demandas metodológicas y pedagógicas entre muchas otras.

La utilización de un software educativo no puede estar justificada por que esté a mano y sea lo más sencillo, sino que tiene que estar fundamentada por un serio proceso de evaluación y selección. Por tanto la elaboración de un software educativo tiene que ser un proceso fértil, de creatividad, con un fundamento pedagógico, y que realmente se obtenga con el efecto deseado.

Sin lugar a dudas, en la educación es donde mayores perspectivas actuales existen por la tremenda diversidad de asignaturas, su forma de programación y su conjugación con otras asignaturas, entre otros muchos factores, de aquí que la construcción de medios de enseñanza computarizados sea un reto en los momentos actuales y una inversión cuyos resultados se obtienen en tiempo futuro pero que todo país y toda política educacional tiene que tener en cuenta y tiene que desarrollar.

Además, se tiene en cuenta, que ante las posibilidades que nos brindan los cambios tecnológicos, existe la necesidad de usar el software educativo en respuesta a las limitaciones de materiales bibliográficos existentes.

La computadora es un medio de enseñanza al igual que un libro o un vídeo, pero con mayor



nivel de interactividad, elemento a tener en cuenta al decidir el medio a utilizar en un momento dado.

La calidad del software puede expresarse por su idoneidad o aptitud para su uso y por la satisfacción de las necesidades, entendiéndose en ello, que la calidad del proceso se alcanza cuando se satisfacen las expectativas del estudiante, del profesor, de la familia y en definitiva de la sociedad.

El software educativo constituye una evidencia del impacto de la tecnología en la educación pues es la más reciente herramienta didáctica útil para el estudiante y profesor, convirtiéndose en una alternativa válida para ofrecen al usuario un ambiente propicio para la construcción del conocimiento.

Aparte del propio software, la influencia fundamental en la estructura y resultados de una actividad basada en el ordenador vendrá ligada a la figura del maestro.

Todo lo anterior se corresponde con el enfoque histórico – cultural de L.S Vigotski y sus colaboradores, el cual “centra su atención en el desarrollo integral de la personalidad”, que sin desconocer el componente biológico del individuo, lo concibe como un ser social cuyo desarrollo va a estar determinado por la asimilación de la cultura material y espiritual creada por las generaciones precedentes mediante la actividad y la comunicación.

La tendencia actual en los ambientes de aprendizaje apoyados por computadora es hacia sistemas de soporte, menos estructurados y menos directivos, más enfocados hacia el entrenamiento que hacia la tutoría. La idea es brindar herramientas que puedan ser controladas por el que aprende para adquirir el conocimiento y tratar de integrar herramientas y estrategias de entrenamiento, en ambientes de aprendizaje interactivos y colaborativos.

Se reconoce así el concepto de Medios de Enseñanza expuesto por Vicente González Castro en “Teoría y práctica de los medios de Enseñanza” cuando plantea que “todos los medios visuales y sonoros, como los objetos reales, los libros de texto, los laboratorios y todos los recursos materiales que sirven de sustento al trabajo del maestro”.

El software educativo como medio de enseñanza resulta eficiente auxiliar del profesor en la preparación e impartición de las clases ya que contribuyen a una mayor ganancia metodológica y a una racionalización de las actividades del profesor y el alumno. En la docencia proporcionan beneficios pedagógicos pues liberan a los estudiantes para acometer tareas conceptuales importantes, estimulan a los estudiantes promedios a dominar el pensamiento abstracto, permite la interactividad retroalimentándolos y evaluando lo aprendido, facilita las representaciones



animadas, desarrolla habilidades, simula procesos complejos, facilita el trabajo independiente e introduce al estudiante en el uso de las técnicas más avanzadas, por lo que el uso de estos novedosos medios de enseñanza se hacen hoy prácticamente imprescindibles.

Resulta importante destacar que el software educativo debe estar diseñado con una finalidad educativa y cuyos contenidos, metodología y evaluación ayuden a conseguir los objetivos marcados en cada etapa del sistema educativo y permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula y fuera de ella.

En la actividad docente, los softwares se pueden manifestar a partir de los objetivos para lo que son diseñados. El estudio y la clasificación de estos han estado siempre presentes en el largo camino recorrido en la utilización de las computadoras con fines docentes, una de las más utilizadas es la que los clasifica como: Tutoriales, Entrenadores, Simuladores, Juegos instructivos, Libros electrónicos, Hipertextos e Hipermedia entre otros. Estas tipologías están dadas de acuerdo al uso y funciones que estos desempeñan, y el papel que juegan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro de estos la investigación se detendrá en los Libros electrónicos y los Hipertextos e Hipermedia por coincidir con la propuesta de este trabajo.

Los Libros electrónicos

Constituyen aplicaciones que hoy se están desarrollando con vistas a múltiples propósitos, y en particular, para el apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Podemos pensar en un libro de texto impreso en papel donde el estudiante pueda buscar la información, pero con un nivel de interactividad y motivación que le facilite las acciones que realiza.

Su objetivo es la de presentar información al estudiante utilizando diferentes recursos tales como texto, gráficos, animaciones, videos, etc. de tal manera que el proceso de obtención de la información por el estudiantes esté caracterizado por:

- a) Navegación a través de los contenidos
- b) Selección de acuerdo a sus necesidades
- c) Nivel de interacción que le facilite el aprendizaje
- d) Respuestas del sistema ante determinadas acciones
- e) Medio ambiente agradable de trabajar.
- f) Información precisa y concreta

Hipertextos, Multimedia e Hipermedia

Muchos son los autores que han dado su definición de *hipertexto*, pero es importante ir al origen del término. En sus inicios era definido de la siguiente manera:

“Por *hipertexto* entiendo escritura no secuencial...”

Por lo tanto el rasgo distintivo de esta forma de presentación de la información es la no linealidad y su semejanza con la estructura del pensamiento.

Es una estructura que organiza la información en forma de red, entendiendo esta como un modo de unión entre los elementos de información que se caracteriza porque no existe un orden único de recorrido entre ellos, no tiene principio ni fin.

En la actualidad en informática se suele identificar como multimedia a la integración de dos o más medios de comunicación que pueden ser controlados o manipulados por el usuario en una computadora. Es un sistema informático interactivo, controlable por el usuario, que integra diferentes medios como el texto, el video, la imagen, el sonido y las animaciones.

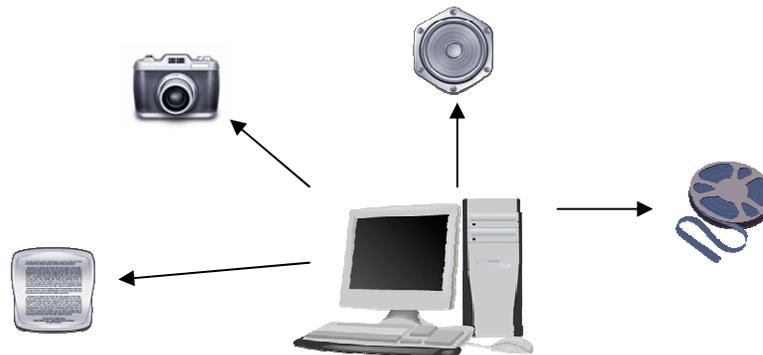


Figura 1.1 Multimedia

Después de haber presentado los conceptos de hipertexto y multimedia, el camino para conocer que es *hipermedia* queda despejado. Un software hipermedia es una estructura similar a la del hipertexto, donde la información contenida en los nodos es multimedia (el video, la imagen, el sonido y las animaciones). Podemos concluir entonces que la diferencia entre un *sistema hipertexto* y un *sistema hipermedia* radica en el tipo de información contenida en sus nodos.

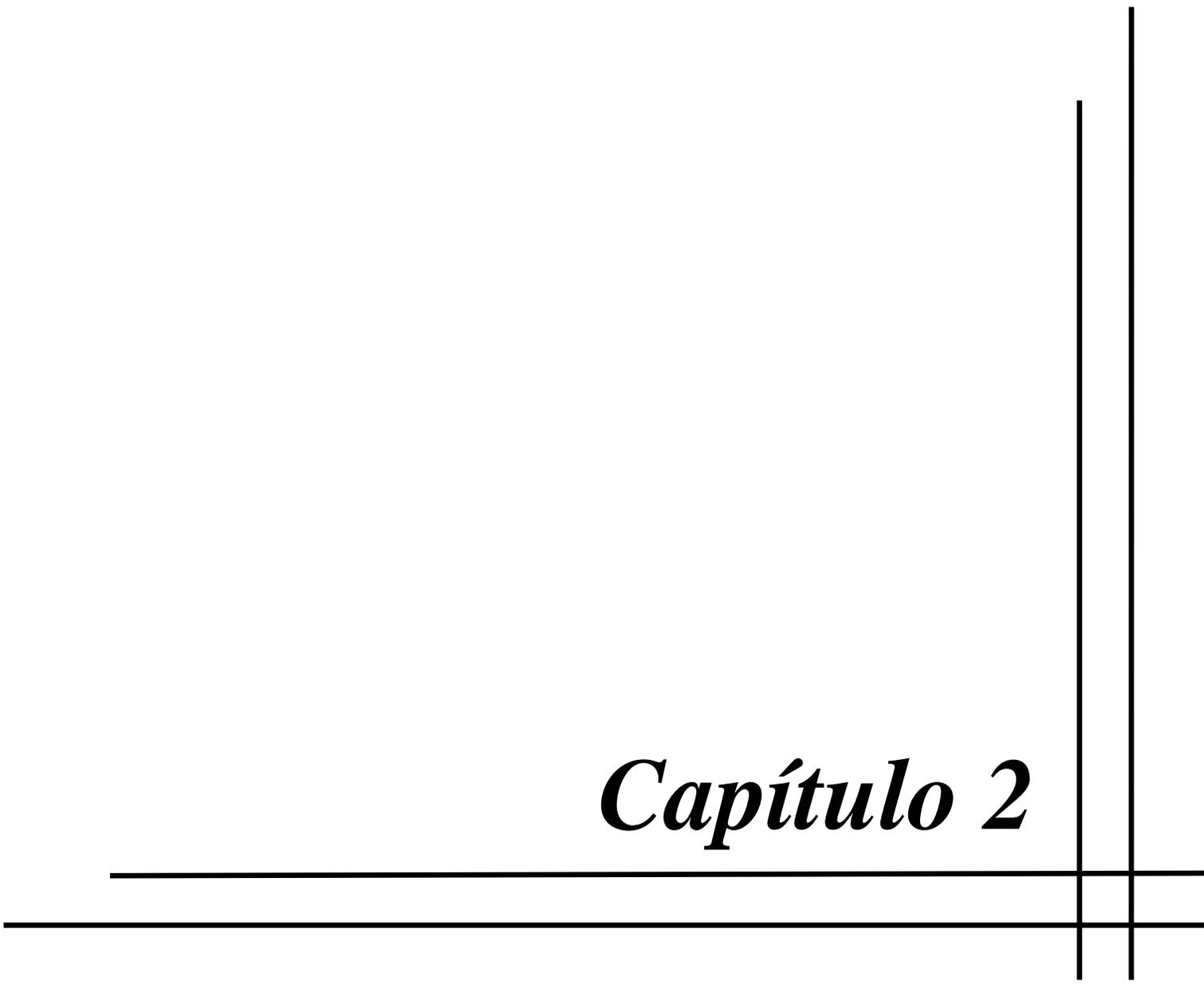
Aunque estos tipos de software difieren en la forma en que pretenden alcanzar los objetivos pedagógicos y en los tipos y modos de aprendizaje que se apoyan, cuando en la actualidad se hace un análisis de los que existen, en muchas ocasiones resultan ser una mezcla de ellos, como lo constituye la propuesta de esta investigación.



Capítulo I: Enseñanza de los ecomateriales

Una realidad es que no se pueden considerar excluyentes entre sí, por el contrario, para responder a una estrategia pedagógica determinada, puede confeccionarse un software que integre armónicamente características de varios de ellos.

Capítulo 2

The page features a minimalist design with decorative lines at the bottom. There are two horizontal lines: the top one starts from the left edge and ends at the right edge, while the bottom one starts further to the left and ends at the right edge. On the right side, there are two vertical lines: the left one starts from the top edge and ends at the bottom edge, and the right one starts from the top edge and ends at the bottom edge, creating a grid-like structure.



Capítulo II: Métodos y Procedimientos para la elaboración del Software educativo

2.1. Metodología de la investigación

El método científico de investigación incluye fases y etapas que determinan la metodología a seguir. Esta investigación contiene 4 fases y dos etapas como se muestra en el esquema metodológico (Fig. 2.1), ellas son:

1. Fase preparatoria.
2. Fase de reconocimiento.
3. Fase de diagnóstico.
4. Fase de toma de decisión.

La Fase de reconocimiento se divide en dos Etapas:

Etapas I: Análisis de las necesidades.

Etapas II: Concepción del Software educativo

2.2. Fase preparatoria

Durante la fase preparatoria se realiza un análisis completo de la problemática de la investigación, y a partir de esta se define el problema científico, luego el objeto de investigación, el campo de acción, los objetivos que se persiguen, la novedad científica de la investigación, y los aportes prácticos y metodológicos de la misma.

Para conformar el marco teórico de la investigación se realiza una minuciosa búsqueda bibliográfica de la temática a abordar en el objeto de investigación, quedando reflejado en la Introducción y el Capítulo I del presente Trabajo de Diploma.

2.3. Fase de reconocimiento

En la Etapa I de la fase de reconocimiento se realiza el análisis de las necesidades. Para ello se identifica la población, se realiza la búsqueda de las fuentes de información y se selecciona la muestra y las técnicas e instrumentos a emplear para la recogida de datos.

La Etapa II de la Fase de reconocimiento, se realiza luego de la fase de Diagnostico y de la fase de Toma de decisión. En esta Etapa es donde se reúnen, con criterios unificados, toda la



información extraída de los materiales bibliográficos existentes para la confección del software educativo para la enseñanza a distancia.

2.3.1. Etapa I: Análisis de necesidades

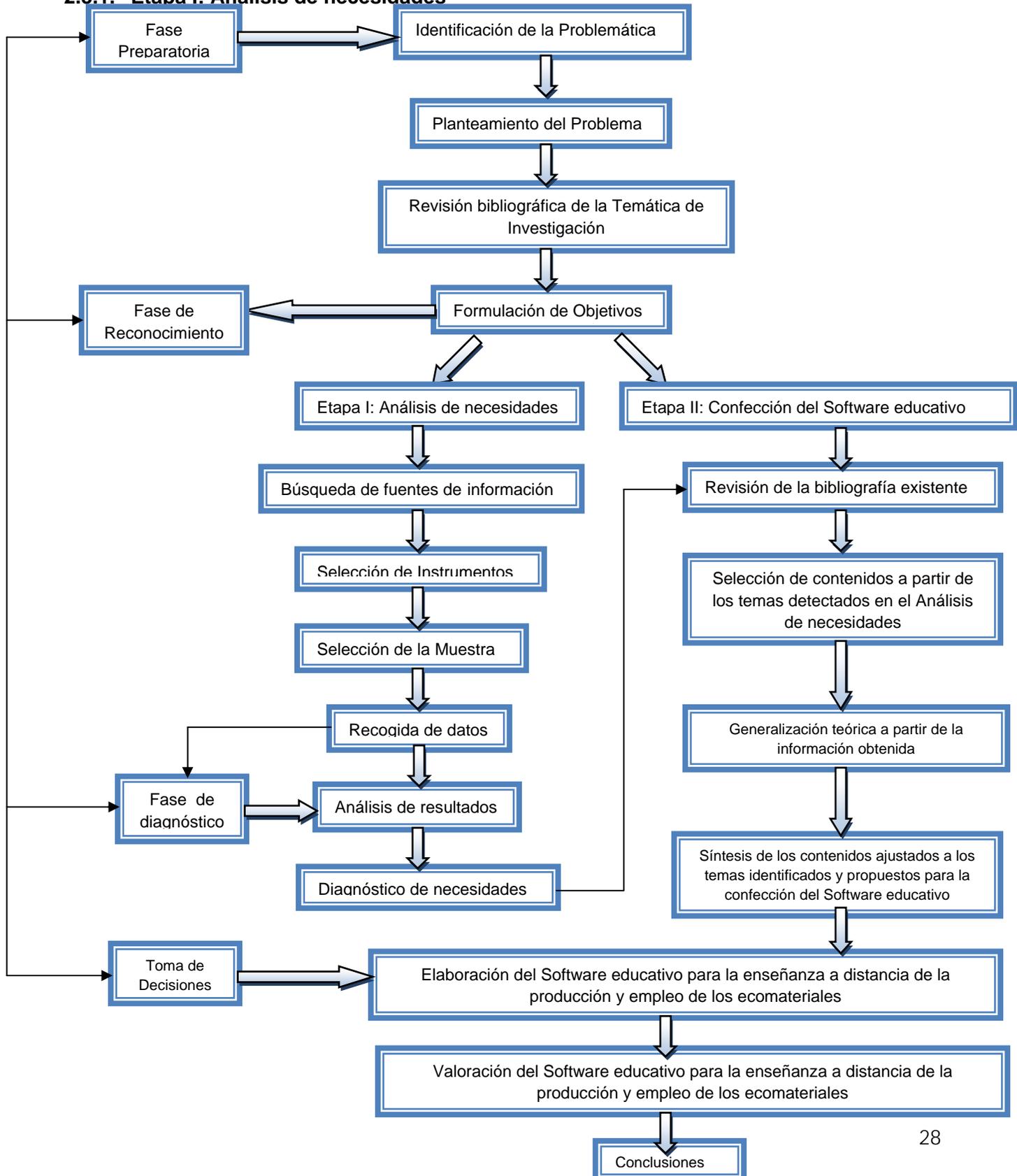




Fig. 2.1 Esquema Metodológico de la Investigación.



- Escenario de Investigación

La investigación se desarrolla en el Centro de Investigaciones de Estructuras y Materiales (CIDEM) de la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, donde, en conjunto con el Proyecto ACDI, se detecta el problema que pretende solucionar la presente investigación.

- Información necesaria.

Con el objetivo de identificar las necesidades debe recogerse la información que se muestra a continuación:

1. Materiales a incluir dentro de los Módulos.
2. Contenidos a incluir para cada material.
3. Estructura que deben presentar los Módulos.
4. Criterios acerca de la necesidad de la elaboración de módulos didácticos que reúnan la información necesaria para que pueda ser útil a obreros y profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales.

- Fuentes de Información.

Después de conocer la información necesaria, se definen las fuentes de las cuales se va a obtener la misma. Los materiales y aspectos más significativos a incluir, y la estructura que deberán presentar los Módulos, así como los criterios sobre la necesidad de la elaboración de los mismos, se obtendrán a partir de la encuesta que será aplicada a los obreros y profesionales vinculados al tema de los ecomateriales.

- Instrumentos para la recogida de información.

Como confirmación de la necesidad de la elaboración de una material de estudio didáctico, que ayude a que los obreros y profesionales vinculados a la producción de ecomateriales encuentren en estos módulos una herramienta eficiente se utiliza la encuesta como instrumento para recoger la información:

- Encuesta a obreros y profesionales vinculados a la producción de ecomateriales

Objetivos:

- 1º Valorar los materiales a incluir en los Módulos y los aspectos a tratar para cada uno de ellos.



2^{do} Valorar la importancia y las ventajas que puede presentar un material para la enseñanza a distancia que reúna la bibliografía existente y facilite la superación de obreros y profesionales vinculados al tema de los ecomateriales.

3^{ro} Conocer los aspectos de mayor importancia para ser tratados en los Módulos y así garantizar una preparación más completa.

- Determinación de la muestra.

Para la encuesta el muestreo será intencional a profesionales vinculados a la producción de ecomateriales (10 personas)

- Elaboración de la encuesta

La encuesta permite obtener gran cantidad de información, en un tiempo bastante breve, con una muestra de la población, y al ser un método anónimo la información recogida se acerca más a la verdad, pues los encuestados sienten más confianza al responderla, esto ofrece ventajas para el investigador.

En la presente investigación se diseña la encuesta destinada a los obreros y profesionales vinculados a las temáticas de los ecomateriales con los objetivos antes declarados.

Elaboración de la encuesta:

La elaboración de la presente encuesta tiene como principal objetivo valorar los materiales que deben incluirse en los Módulos, los temas a tratar para cada uno de ellos, y si esta es una manera de satisfacer sus necesidades de conocimiento sobre aspectos importantes de los ecomateriales, y por consiguiente, identificar la necesidad de elaborar unos Módulos didácticos para la enseñanza a distancia que puedan cubrir las necesidades de conocimiento sobre la producción y empleo de los ecomateriales, de los obreros y profesionales vinculados a los talleres.

La pregunta: ¿La bibliografía con que cuentas para tu auto-preparación en temas de ecomateriales se puede clasificar como: abundante, poca o ninguna?

Está enfocada a conocer sobre la bibliografía que poseen los obreros y profesionales vinculados a los talleres de producción de ecomateriales para su auto-preparación.

La pregunta: ¿La bibliografía existente sobre la temática cubrió tus necesidades de auto-preparación?



Capítulo II: Métodos y Procedimientos para la elaboración del Software educativo

Está orientada a conocer si la bibliografía existente fue suficiente para la auto-preparación en los temas relacionados con la producción y empleo de los ecomateriales.

La pregunta: De los siguientes ecomateriales marque con una X aquellos ecomateriales de los cuales necesitas obtener información:

Bloques, Sipret, CP-40, TMC, Ladrillos ¿Por qué los has escogido?

Esta pregunta investiga sobre los materiales que consideran más importantes para ser tratados y se exponen criterios del porqué de su elección.

La pregunta: De las siguientes temáticas marque con una X aquellas que considere de mayor importancia para tu auto-preparación en temas de ecomateriales: Materias primas utilizadas, Proceso de producción, Control de la calidad, Montaje de la instalación o taller, Aspectos económicos, Otras.

Esta pregunta indaga en los temas de mayor interés para los obreros y profesionales a cerca de la producción de los ecomateriales.

La pregunta: ¿Cómo evaluarías la elaboración de un sistema de Módulos didácticos, en forma de multimedia, que contenga diferentes temáticas acerca de los diversos ecomateriales existentes, como herramienta para la auto-preparación del personal vinculado a los talleres?

Buena Regular Mala

¿Por qué?

Con esta pregunta se pretende evaluar la aceptación que tiene el sistema de Módulos en los obreros y profesionales vinculados a los talleres.

La pregunta: Si tienes algún criterio, que pueda ser útil, para la confección del sistema de Módulos para tu auto-superación en temas de ecomateriales, por favor exprésalo.

Esta pregunta posibilitará obtener las diferentes recomendaciones que luego serán de utilidad para la elaboración del Software educativo basado en el sistema de Módulos didácticos.

Luego de la fase de diseño y elaboración, se procede a elaborar la encuesta definitiva, que se ha aplicado durante la presente investigación, la cual se muestra a continuación:

ENCUESTA SOBRE ANÁLISIS DE NECESIDADES.

Encuesta a obreros y profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales.



Capítulo II: Métodos y Procedimientos para la elaboración del Software educativo

En los últimos años la producción de ecomateriales ha tomado gran fuerza debido a que son materiales ecológica y económicamente sustentables. Esta encuesta evalúa las necesidades de información sobre los ecomateriales, que pudieran tener los obreros y profesionales vinculados a los talleres de producción de los mismos, por lo que nos serían de gran ayuda sus criterios.

1. ¿La bibliografía con que cuentas para tu auto-preparación en temas de ecomateriales se puede clasificar como:

Abundante Poca Ninguna

2. ¿La bibliografía existente sobre la temática cubrió tus necesidades de auto-preparación?

Mucho Poco Nada

3. De los siguientes ecomateriales marque con una X aquellos ecomateriales de los cuales necesitas obtener información.

Bloques CP-40 Ladrillos

Sipret TMC

¿Por qué los has escogido?

4. De las siguientes temáticas marque con una X aquellas que considere de mayor importancia para tu auto-preparación en temas de ecomateriales

Materias primas utilizadas

Proceso de producción

Control de la calidad

Montaje de la instalación o taller

Aspectos económicos

Otras



Capítulo II: Métodos y Procedimientos para la elaboración del Software educativo

5. ¿Cómo evaluarías la elaboración de un sistema de Módulos didácticos, en forma de multimedia, que contenga diferentes temáticas acerca de los diversos ecomateriales existentes, como herramienta para la auto-preparación del personal vinculado a los talleres?

___ Buena ___ Regular ___ Mala

¿Por qué? _____

6. Si tienes algún criterio, que pueda ser útil , para la confección del sistema de Módulos para tu autosuperación en temas de ecomateriales, por favor exprésalo:

_____.

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

2.4. Fase de diagnóstico

En esta fase se analizan los resultados y se procesa toda la información obtenida para luego poder establecer comparaciones, y por último, valorar la necesidad de elaborar los Módulos Didácticos para la enseñanza a distancia de la producción y empleo de los ecomateriales.



Análisis de la encuesta.

La encuesta se les aplicó a 10 profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales, con el objetivo de conocer sobre la bibliografía con que cuentan para su auto-preparación, y de esta manera tener propiedad para seleccionar los materiales y temas a tratar en el Software educativo. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Pregunta 1

1 contestó Abundante (10%)

5 contestaron Poca (50%)

4 contestaron Ninguna (40%)

Pregunta 2

1 contestó Mucho (10%)

6 contestaron Poco (60%)

3 contestaron Nada (30%)

Pregunta 3

5 contestaron Bloques, Sipret, CP-40, TMC (50%)

- Porque son los que más se producen y no existe suficiente bibliografía sobre ellos.
- Por lo necesarios que son y por sus requisitos de calidad.
- Porque la documentación no ha sido preparada o está en fase de preparación sin haberse editado.
- Porque los obreros deben conocer el peligro de cambiar las dosificaciones.
- Porque son los que más se fabrican actualmente.

1 contestó Bloques, CP-40, TMC (10%)

- Porque son los mínimos necesarios para resolver los elementos de pared y techo de una vivienda.

1 contestó Ladrillos (10%)

- Porque el ladrillo es un material que resulta obtenido industrialmente o en talleres mediante hornos rústicos.



- Su composición, su proceso de cocción y su transformación de fases resulta complejo.

2 contestaron, CP-40 (20%)

- Por tener menor información disponible.
- Porque son los más extraños para los obreros y los que fabrican con menos frecuencia, son los materiales más novedosos, y el CP-40 si no se hace bien, cuando se elabora algún material con él no queda bien tampoco.

1 contestó Bloques, CP-40, TMC, (10%)

- Porque son materiales que se fabrican actualmente, y tienen gran importancia.

Pregunta 4

8 contestaron Materias primas (80%)

8 contestaron Proceso de producción (80%)

9 contestaron Control de Calidad (90%)

4 contestaron Montaje de la instalación o taller (40%)

5 contestaron Aspectos económicos (50%)

1 contestó Otras (10%)

Pregunta 5

10 contestaron Buena (100%)

0 contestaron Regular

0 contestaron Mala

- Porque es una manera didáctica de aprender.
- Porque aún no existe algo como lo que se propone realizar, por su novedad.
- Porque es imprescindible para la formación de obreros y profesionales.
- Porque constituye una herramienta fácil de entender y muy didáctica.
- Es la primera vez que se trata de introducir los métodos pedagógicos en temas de enseñanza de ecomateriales a un público muy diverso, que puede llegar desde obreros hasta profesionales.
- Es muy necesaria.



- Por su efectividad en la capacitación.
- Porque la enseñanza a distancia es también muy válida.
- Puede ser la base para realizar la necesaria capacitación de los obreros, lo cual no se hace actualmente, no se actualizan, se mecanizan.

Pregunta 6

- Se sugiere incluir temas sobre el Medio Ambiente.
- Deben ser documentos digitales, pero en lo fundamental, impresos.
- Debe quedar bien claro que los ecomateriales no solo son soluciones económicas, sino también resistentes, pues a veces se confunde económico con baja calidad.
- Debe quedar bien claro el enfoque futurista para la inclusión de nuevos temas.
- El lenguaje debe ser cuidadoso para que la información llegue al personal al que está destinado
- Los módulos deben ser dirigidos a obreros, técnicos o profesionales, y directivos.
- Se plantea la utilización de tablas, gráficos y videos.
- Debe incluirse las maquinarias para montar un taller.
- Incluir el estudio de la sustentabilidad y su evaluación.

Diagnóstico de necesidades.

Luego del análisis de los resultados de la encuesta realizada se detectan las siguientes necesidades para los obreros y profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales:

1. La poca o ninguna bibliografía con que cuentan los obreros y profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales para su auto-preparación.
2. La bibliografía existente no satisface las necesidades de auto-preparación de los obreros y profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales.
3. La inexistencia de un medio de enseñanza didáctico para que los contenidos sean asimilados de manera fácil por obreros y profesionales vinculados a estos talleres, y así contribuir a su auto-preparación.



2.5. Fase de toma de decisión

A partir de las necesidades identificadas, en la fase 3 de la investigación se toma como decisión elaborar un Software educativo para la enseñanza a distancia de la producción y empleo de los ecomateriales. Este material estará contenido en un CD, y reunirá los contenidos más importantes y necesarios para la preparación de los obreros y profesionales con respecto a ecomateriales.

2.5.1. Fase de reconocimiento. Etapa II

En esta etapa se realizan varias tareas como se muestra en el esquema metodológico (Fig. 2.1) para llegar a la meta final, que es la elaboración de un Software educativo que contenga módulos didácticos de varios materiales. Para ello primeramente se realizó una revisión de la bibliografía existente con el objetivo de:

Objetivos:

1^{ro} Buscar y reunir toda la información que pudiera ser utilizada para elaborar los Módulos.

2^{do} Clasificar la información para cada material.

Se consultaron fuentes de información tales como:

- Información digital CIDEM.
- CDICT Facultad de Construcciones de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara.
- Intranet UCLV.
- Red EcoSur.
- Información digital Grupo Sofonías.
- Información digital CECAT.

Al realizar esta revisión bibliográfica es posible percatarse de la existencia de múltiples obras de diferentes autores, artículos en internet, folletos, libros, manuales, que se refieren a los ecomateriales, pero no están recogidos en un material único, que recoja en sí mismo todas las temáticas necesarias para el aprendizaje sobre cómo debe ser la producción y el empleo de los ecomateriales.



Seguidamente se hizo un análisis de toda la información que se logró recopilar, y clasificó para cada material en específico aquella que pudiera ser utilizada para los Módulos. Luego de esto se procedió a elaborar el proyecto de los Módulos Didácticos del Software educativo.

2.6. Proyecto de los Módulos Didácticos del Software educativo

El Software educativo “Los Ecomateriales en la construcción” para la enseñanza a distancia de la producción y empleo de los ecomateriales será concebido en cuatro módulos didácticos y la bibliografía consultada, tal y como se refleja a continuación:

- Módulo 1. Tejas de Microconcreto.
- Módulo 2. Cemento Puzolánico CP-40.
- Módulo 3. Bloques.
- Módulo 4. Enlaces
- Bibliografía.

A su vez, cada uno de estos Módulos contendrá los siguientes temas, seleccionados teniendo en cuenta su importancia y además a partir del diagnóstico de necesidades.

Temas a incluir en cada Módulo:

- Introducción.
- Materias primas.
- Proceso de producción.
- Control de calidad.
- Montaje de la instalación o taller.
- Ejercicios.

2.7. Fundamentación metodológica de la propuesta

El software que se propone para contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva en los obreros y profesionales vinculados a los talleres de producción de ecomateriales, está concebido con el programa Flash CS4, de Adobe. Este programa es una poderosa herramienta para crear presentaciones con efectos especiales, además del trabajo con variables y el uso de los Scripts, que tiene como objetivo generar un producto dinámico, para que el usuario interactúe con el software. El programa contiene varios ambientes de trabajo: Ambiente de



diseño (Viewer), un TimeLine o barra de tiempo, donde se generan las animaciones y los efectos, un Panel de Propiedades, y un Panel de Componentes, así como herramientas para el diseño y un soporte Script, con el lenguaje ActionScript 3, para generar la parte dinámica de la aplicación.

La definición de esta aplicación se fundamenta en las posibilidades que brinda para el diseño, cuenta con gran cantidad de eventos y acciones de programación semi-elaborados incorporados y vinculados a los diferentes objetos disponibles, que permiten acentuar los efectos de multimedia, todo lo cual facilita el desarrollo en cuanto a la confección de los diferentes procedimientos que se utilizan en la elaboración del software, tanto en diseño como en programación.

El empaquetado se realiza por la misma aplicación, creando una carpeta de instalación y distribución que puede ser copiada en cualquier soporte de almacenamiento con el espacio requerido.

Es importante resaltar que para la instalación del software, debido a su forma de empaquetado y distribución, se puede llevar a cabo en cualquier computadora, el mismo solo necesita requerimientos mínimos para su instalación ya que es un modulo ejecutable (. exe).

Requerimientos del sistema.

- Windows XP o versión superior.
- Microprocesador Pentium 4 o superior.
- Mouse.
- Monitor VGA o superior.
- Aproximadamente 400 Mb de espacio libre en disco.
- Al menos 1 GB de memoria RAM.

2.8. Modelado de la propuesta

Fases de la metodología

La *fase de inicio* es la primera fase del ciclo de vida del software, donde la idea inicial se define para garantizar la entrada en la fase posterior. Se define si se continúa con el proyecto. Para realizar este análisis se debe determinar el contexto de explotación del sistema propuesto, describir o esbozar una propuesta de la estructura del sistema, identificar riesgos críticos, es decir, los que afectan a la capacidad de construir el sistema y demostrar a usuarios o clientes



Capítulo II: Métodos y Procedimientos para la elaboración del Software educativo

potenciales que el sistema propuesto es capaz de resolver sus problemas o de mejorar sus objetivos de negocio construyendo un prototipo.

La *fase de elaboración* es en la que se define la estructura. Sus objetivos fundamentales son elaborar una estructura estable para guiar el sistema a lo largo de su vida futura y realizar un estudio minucioso del sistema propuesto que permita garantizar su continuidad. En esta fase es donde se identifican casos de uso y actores adicionales a aquellos identificados en la fase de inicio. También se realiza la identificación de las interfases de usuarios.

La tercera fase, llamada *fase de construcción*, tiene como objetivo el desarrollo del software a partir de una línea base de la estructura ejecutable, hasta llegar a estar listo para ser mostrado a la comunidad de usuarios. En esta fase se llevan a cabo las siguientes actividades:

- La identificación, descripción y realización de casos de uso.
- La finalización del análisis, del diseño, de la implementación y de la prueba de los casos de uso.
- El mantenimiento de la integridad de la arquitectura, modificándola cuando sea necesario.

Además en esta fase se preparan materiales adicionales que también requieren de criterios de evaluación. Por ejemplo:

Material de usuario: que son materiales escritos de ayuda a los usuarios finales, tales como, textos de ayuda, manuales de usuario, etc.

Material de curso: los cuales dan soporte a los usuarios finales, tales como diapositivas, notas, ejemplos y tutoriales.

La *transición* cuarta y última fase del ciclo de vida del software, en la que el software es puesto a punto en manos de la comunidad de usuario. En esta fase se desarrollan entre otras las siguientes actividades:

- Preparar las actividades, como la preparación del lugar.
- Comunicar al cliente sobre la actualización del entorno (hardware, sistema operativo) en lo que se supone que el software va a funcionar.
- Ajustar el software para que funcione con los parámetros actuales del entorno del usuario.
- Corregir los defectos encontrados a lo largo de las pruebas realizadas.
- Modificar el software al detectar problemas que no habían sido previstos.



Capítulo II: Métodos y Procedimientos para la elaboración del Software educativo

Esta fase termina con la entrega del producto final.

La metodología descrita anteriormente ha permitido la modelación del software (Los Ecomateriales en la construcción) para contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva en los obreros y profesionales vinculados a los talleres de producción de ecomateriales, utilizando para ello la notación UML para determinar los actores del proceso, actores del software y los casos de uso del software, facilitando el diseño del mismo.

El software propuesto puede posibilitar la autogestión del conocimiento por parte de los obreros y profesionales vinculados a los talleres de producción de ecomateriales, lo que implica las siguientes ventajas:

- Es interactivo, contesta inmediatamente las acciones del usuario y permite un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y él.
- Individualiza el trabajo, ya que se adapta al ritmo de trabajo de cada persona.
- Es fácil de usar.
- Fomenta la curiosidad y la autodisciplina.
- Favorece la actualización de los contenidos de una forma más rápida.

Actores en el proceso de uso del software

Actores del proceso	Justificación
usuario	Es el obrero, profesional, u otra persona que interactúa con las opciones que propone el software, en busca de información sobre el tema abordado por este.

Caso de uso del negocio (o software)

El caso de uso ayuda a los analistas a trabajar con los usuarios para determinar cómo utilizar el sistema. Un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus usuarios (actores).

Caso de uso del sistema o software

Los casos de uso del sistema representan las acciones concretas que un actor puede usar dentro del sistema informático.

Se concibió el software teniendo en cuenta sus posibles usuarios de uso, de manera que en una computadora sea posible el uso de un obrero, un profesional u otro usuario del software.

En la siguiente tabla se describen cada una de las funciones de los actores del software.

Actores del software	Funciones
usuario	Interactuar con las opciones que brinda el software, en la búsqueda de información sobre el tema del que trata.

Diagrama de caso de uso del Software

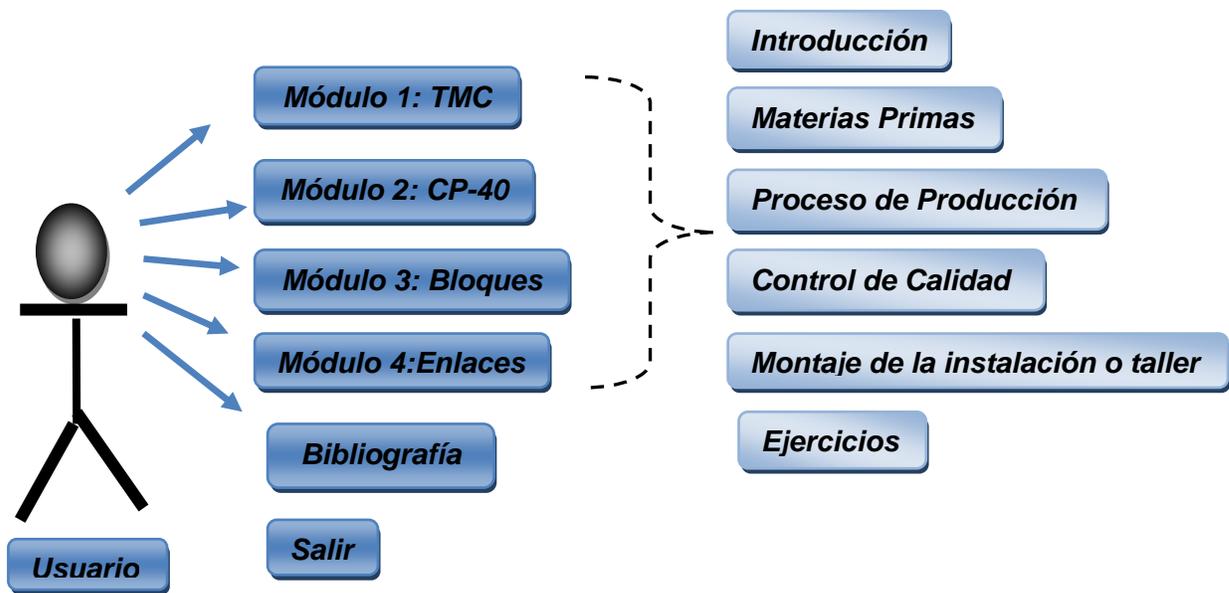


Fig. 2.2 Diagrama de caso de uso del Software

Diseño de interfaz gráfica del software

Como toda aplicación diseñada para el sistema operativo Windows, esta cuenta con una interfaz basada en ventanas. A continuación se describen las ventanas que muestran la implementación de diferentes casos de uso del sistema.

El sistema consta de una ventana “General” (Fig. 2.3) que tiene como objetivo actuar como *ventana inicial*, desde ella se puede consultar el Índice para comenzar a navegar por las diferentes opciones.



Fig. 2.3 Ventana “General”.

Tabla de eventos asociados a esta ventana.

¿Qué hace el actor?	¿Qué hace el sistema?
Selecciona la opción en el panel menú, haciendo clic sobre la que desee.	Visualiza el menú de contenidos para la opción seleccionada, mientras el menú principal permanece a la izquierda de la ventana “General”.
Hace clic sobre el botón “Salir”	Termina la ejecución del software.

La ventana “Temas” es el resultado de seleccionar alguno de las opciones que aparecen en el menú principal, el usuario selecciona el tema que desea consultar y seguidamente aparece el contenido en la pantalla ocultándose dicha ventana.



Figura 2.4 Ventana “Temas”

Tabla de eventos asociados a esta ventana.

¿Qué hace el actor?	¿Qué hace el sistema?
Selecciona el Tema haciendo clic sobre el mismo.	Visualiza la ventana “Contenido”. Oculta la ventana “Temas”
Hace clic sobre el botón “Menú”	Visualiza la ventana “Temas” Oculta la ventana “Contenido”
Selecciona el tema “Ejercicios”	Visualiza la ventana “Ejercicios” Oculta la ventana “Temas”
Hace clic sobre el botón “Salir”	Termina la ejecución del software.

La ventana “Contenido” (Fig. 2.5), es el resultado de la selección de uno de los temas.

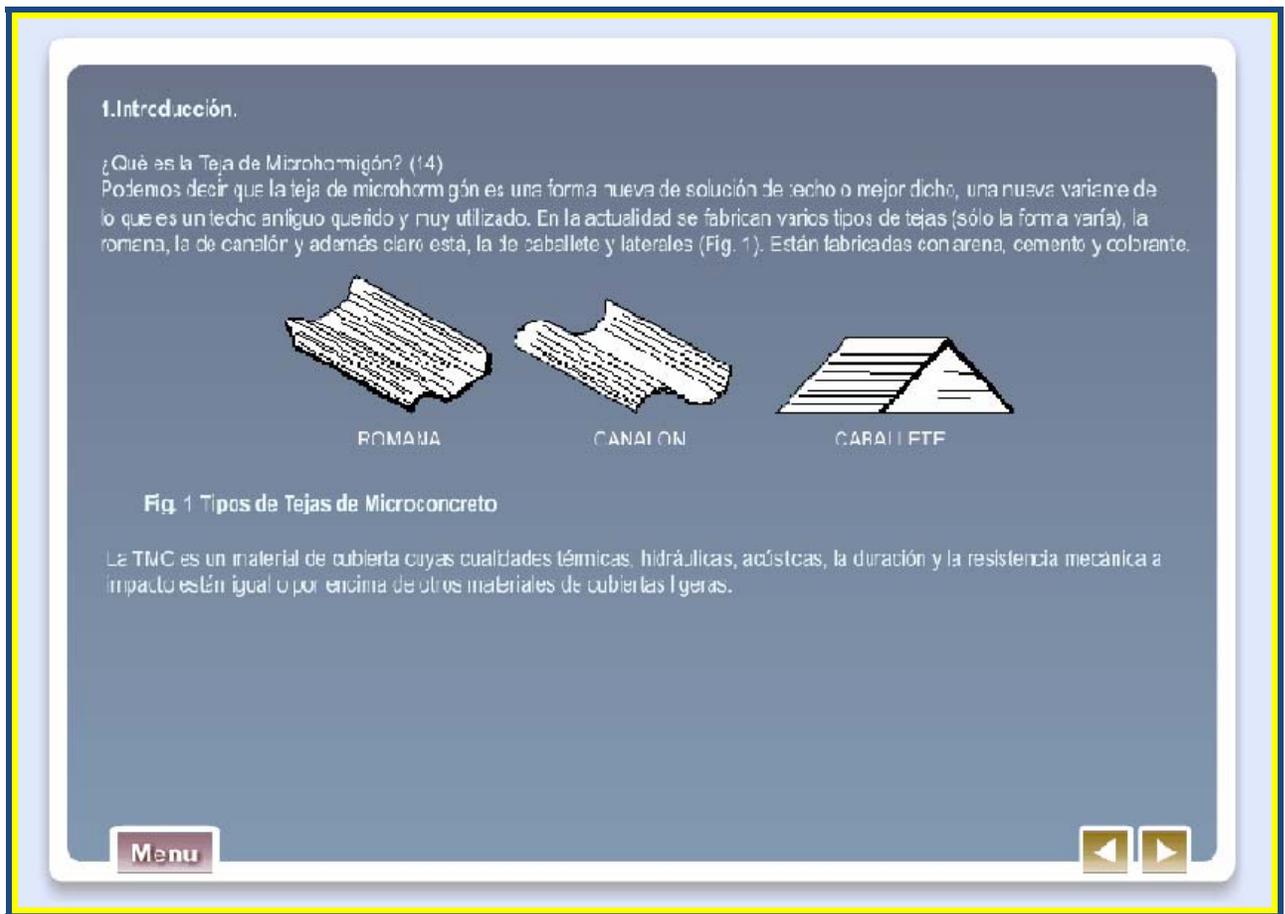


Fig. 2.5 Ventana “Contenido”

Tabla de eventos asociados a esta ventana.

¿Qué hace el actor?	¿Qué hace el sistema?
Observa el tema seleccionado	Visualiza el tema seleccionado
Hace clic sobre el botón “Menú”	Visualiza la ventana “Temas”
Hace clic sobre el botón “Adelante” o “Atrás”	Visualiza los temas sin necesidad de volver a la ventana “Temas”

La ventana “Ejercicios” aparece al seleccionar primeramente en la ventana General alguno de los materiales, y luego seleccionar la opción Ejercicios en la ventana “Temas”



Fig. 2.6 Ventana “Ejercicios”

Tabla de eventos asociados a esta ventana.

¿Qué hace el actor?	¿Qué hace el sistema?
Selecciona la opción según la categoría del ejercicio	Visualiza la ventana “Contenido de ejercicios” seleccionados Oculta la ventana “Ejercicios”
Hace clic sobre el botón Salir	Se oculta la ventana “Ejercicios” Visualiza la ventana “Temas”

La ventana “Contenido de ejercicios” es el resultado de seleccionar la opción Ejercicios en la ventana Temas.

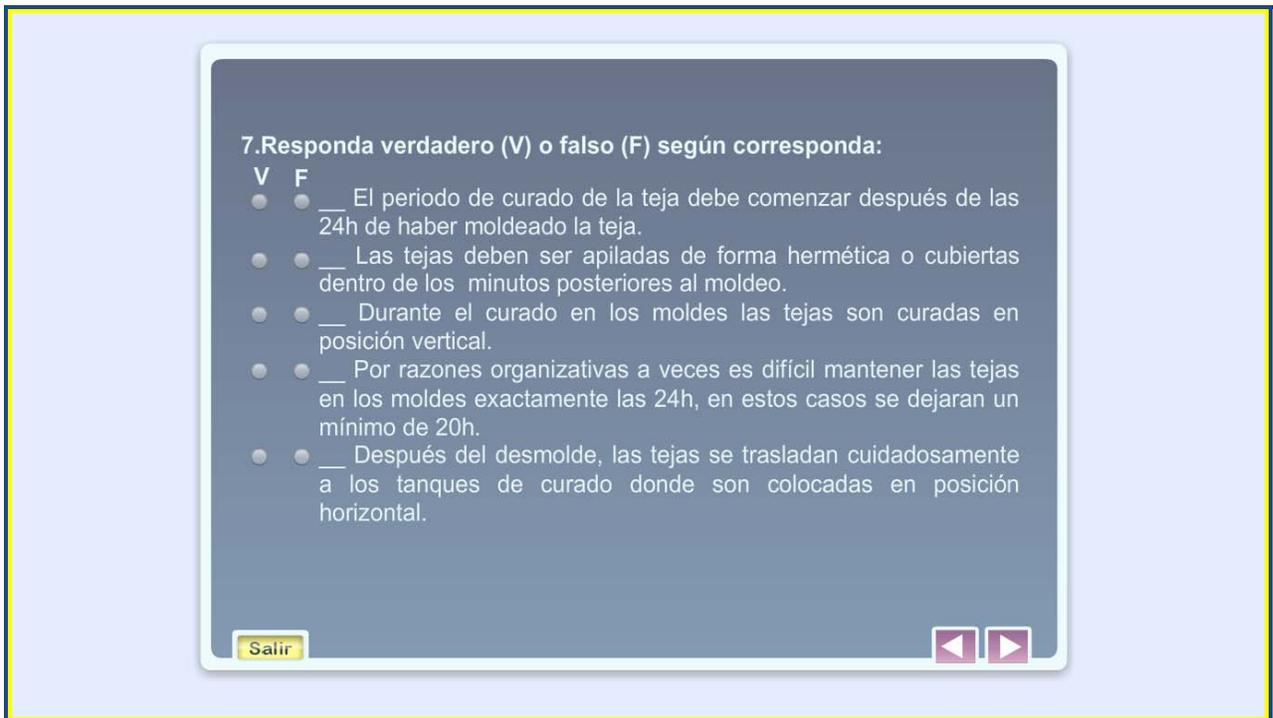


Fig. 2.7 Ventana “Contenido de ejercicios”

Tabla de eventos asociados a esta ventana.

¿Qué hace el actor?	¿Qué hace el sistema?
Selecciona la respuesta del ejercicio	Visualiza una pequeña ventana que informa si la respuesta dada es la correcta o no.
Hace clic sobre el botón “Adelante” o “Atrás”	Visualiza los ejercicios que anteceden o preceden al que visualiza en ese momento
Hace clic sobre el botón Salir	Se oculta la ventana “Contenido de ejercicios” Visualiza la ventana “Ejercicios”

La ventana “Enlaces” se abre al seleccionar la opción Enlaces en la ventana General.

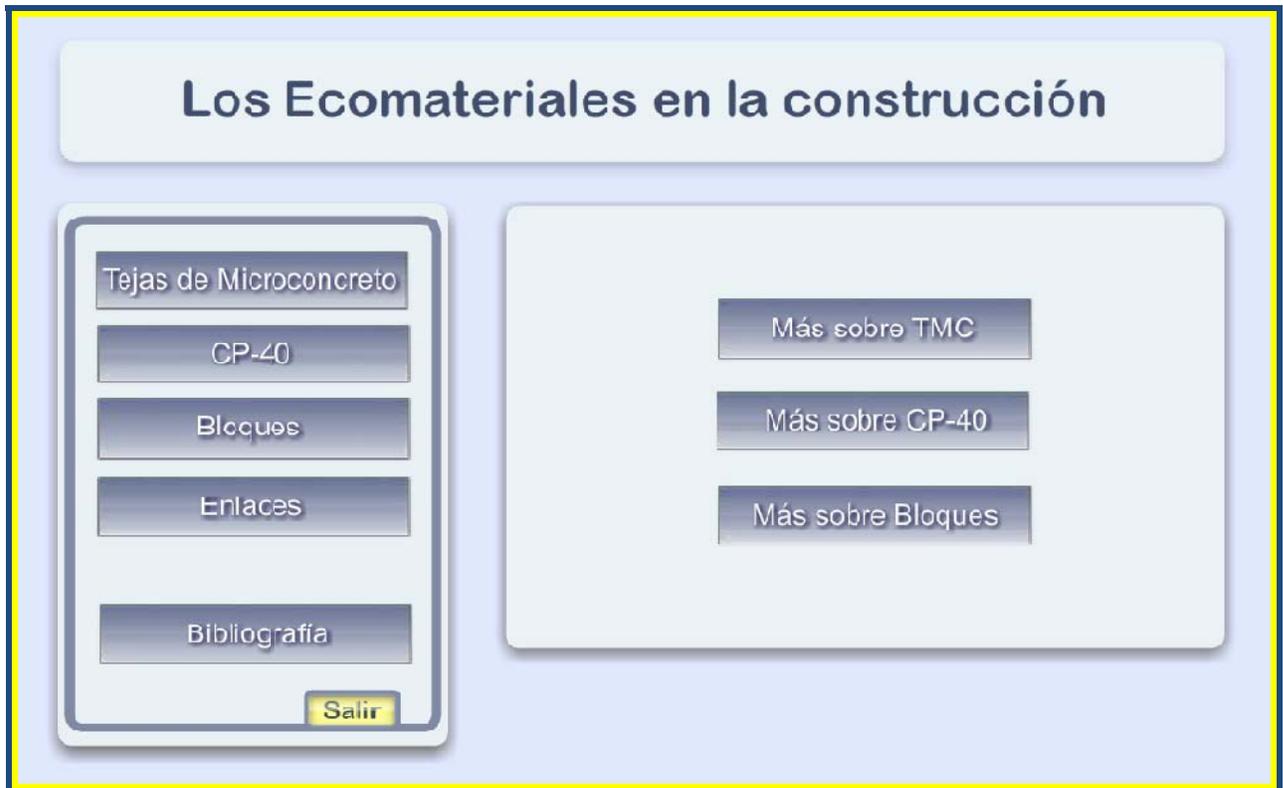


Fig. 2.8 Ventana “Enlaces”

Tabla de eventos asociados a esta ventana.

¿Qué hace el actor?	¿Qué hace el sistema?
Selecciona el tema del cual quiere más información	Visualiza la ventana “Contenido de enlaces” Oculta la ventana “Enlaces”
Hace clic sobre el botón Salir	Termina la ejecución del software.

La ventana “Contenido de enlaces” es el resultado de seleccionar en la ventana enlaces una de la opciones.

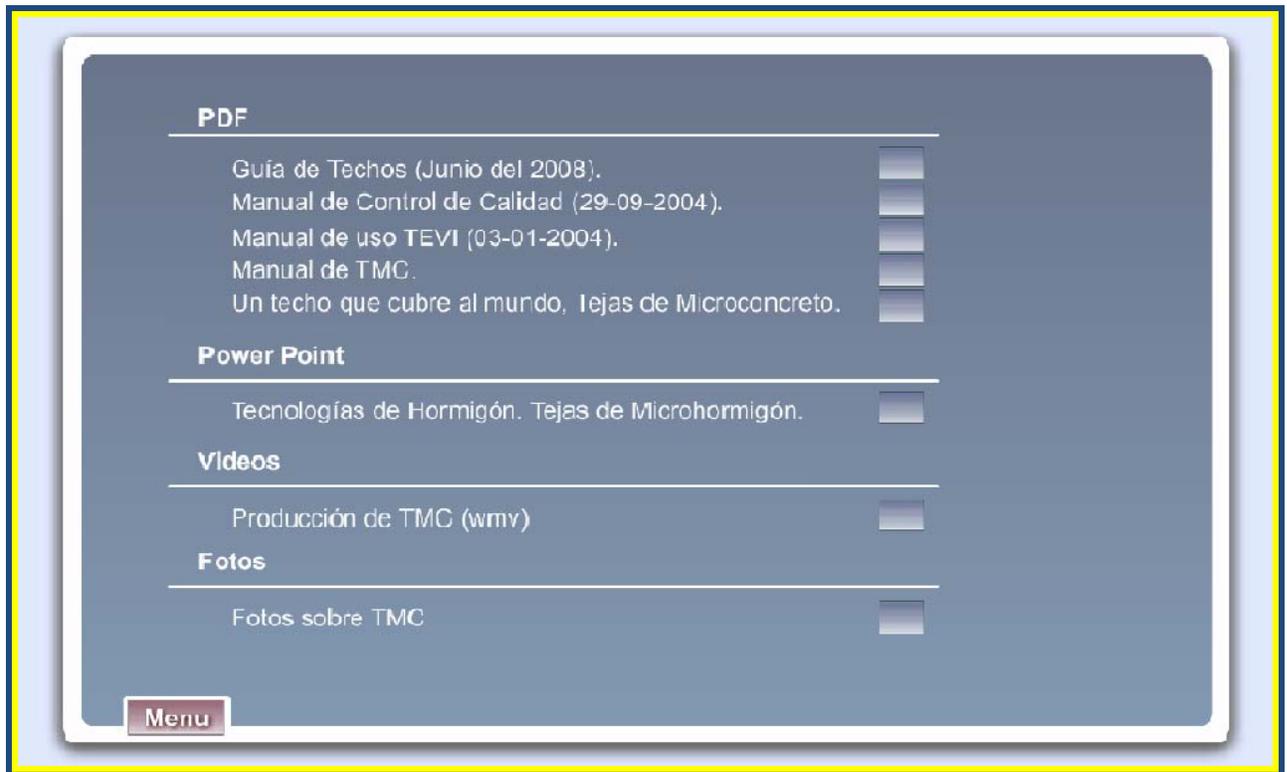


Fig. 2.9 Ventana “Contenido de enlaces”

Tabla de eventos asociados a esta ventana.

¿Qué hace el actor?	¿Qué hace el sistema?
Selecciona el adjunto que desea	Visualiza el adjunto Oculta la ventana “Contenido de enlaces”
Hace clic sobre el botón Menú	Oculta la ventana “Contenido de enlaces” Visualiza la ventana “Enlaces”



La ventana Bibliografía se abre al seleccionar la opción Bibliografía en la ventana General

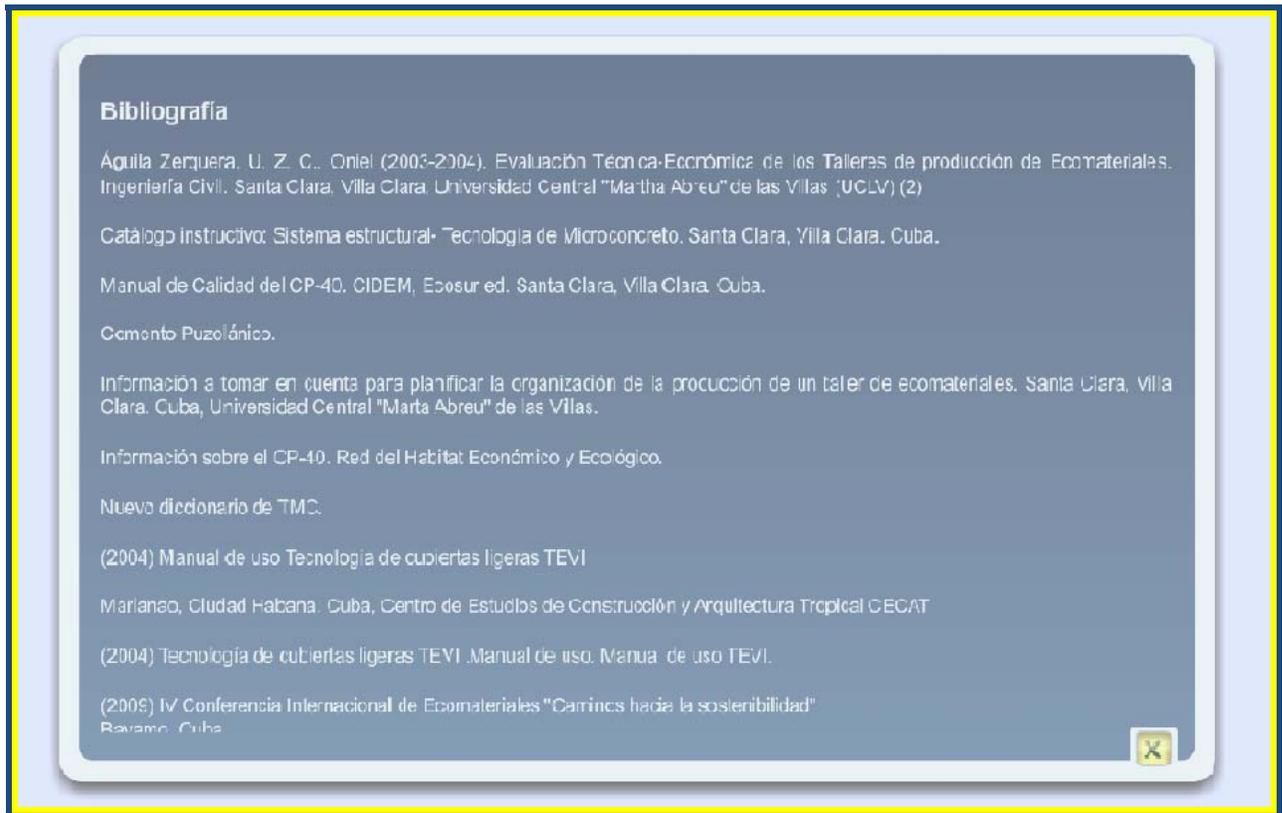


Fig. 2.10 Ventana “Bibliografía”

Tabla de eventos asociados a esta ventana.

¿Qué hace el actor?	¿Qué hace el sistema?
Selecciona la opción Bibliografía en la ventana General	Visualiza la ventana Bibliografía Oculta la ventana “General”
Hace clic sobre el botón Salir	Oculta la ventana “Bibliografía” Visualiza la ventana “General”

Diagrama de transición de estados para el caso de uso de los actores.

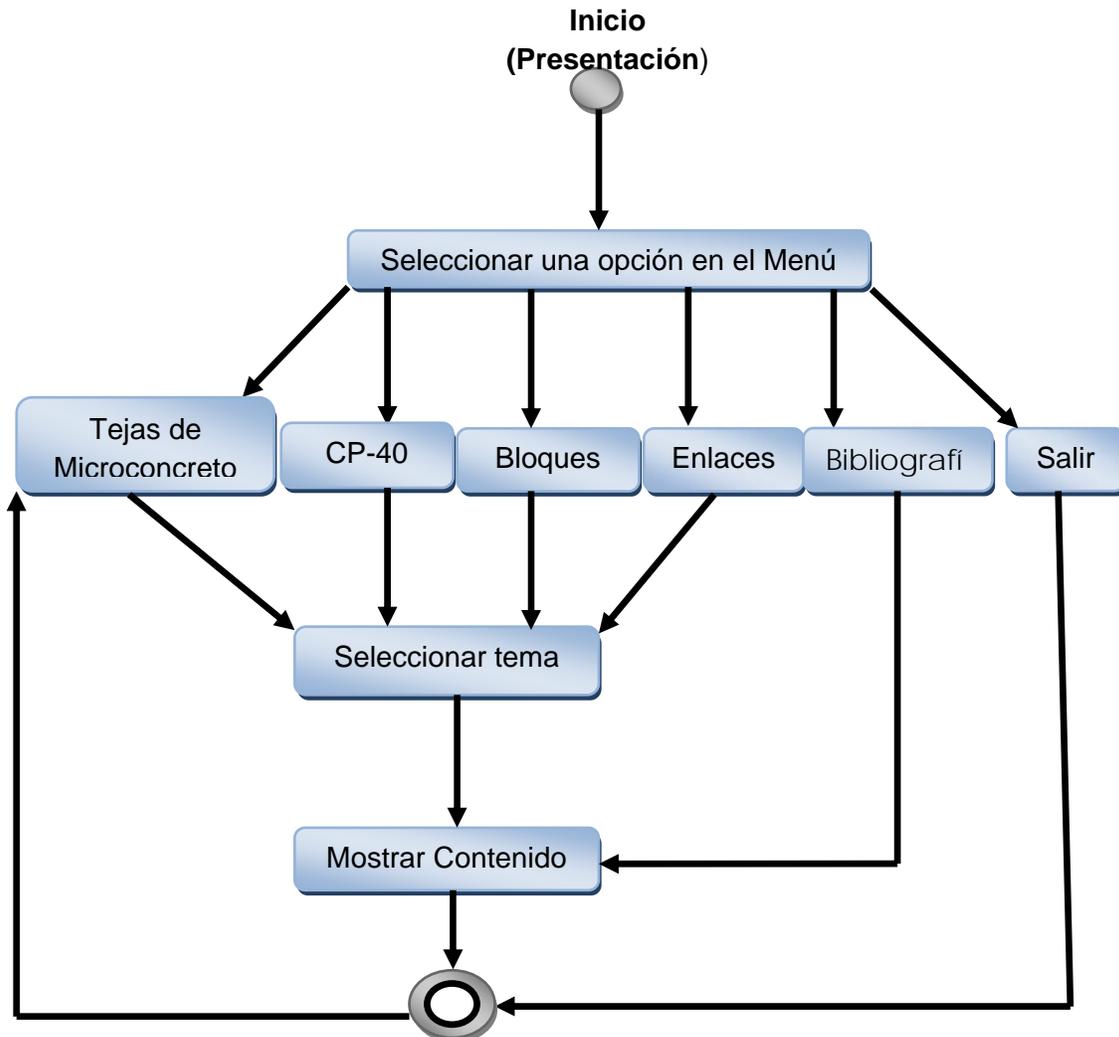


Diagrama de Implantación (despliegue).

Este sistema consta de un solo nodo, formado por el ejecutable que conforma todo el sistema.

Ecomateriales. exe



2.9. Valoración del Software educativo para la enseñanza a distancia de la producción y empleo de los ecomateriales

Con el fin de obtener una valoración del software educativo elaborado se aplica una encuesta a especialistas vinculados a la temática, la cual se muestra a continuación:

CRITERIO DE ESPECIALISTAS

En su condición de especialista solicitamos su valoración a cerca del Software educativo para la enseñanza a distancia de la producción y empleo de los ecomateriales”. Previamente agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre: _____

Categoría docente y/o científica: _____

Especialidad: _____

Años de Experiencia: _____

- I. Valore en su opinión como el Software educativo refleja los siguientes indicadores, teniendo en cuenta la siguiente escala de medida:

3- En gran medida

2- En alguna medida

1-En ninguna medida

No	Indicadores	3	2	1
1	¿Considera que el Software educativo que se propone, puede constituir un medio de enseñanza para los obreros y profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales?			
2	¿Son los temas seleccionados los idóneos para la auto-superación de los obreros y profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales?			
3	¿Considera correcta la estructura metodológica?			



4	¿Considera que los ejercicios que se proponen en el software educativo, cumplen el objetivo de autoevaluación para el cual fueron concebidos?			
5	¿El Software educativo presenta rigor científico?			
6	¿El software educativo puede ser transferible a la enseñanza de pregrado de la carrera Ingeniería Civil?			

- II. ¿Considera necesario adicionar o variar algunos de los temas contemplados en el material? Diga cuál o cuáles.
- III. Si tiene una opinión favorable o desfavorable acerca del Software educativo para la enseñanza a distancia de la producción y empleo de los ecomateriales por favor exprésela a continuación.

2.10. Análisis de los resultados del Criterio de especialistas

Se encuestaron seis especialistas, de ellos cuatro con más de 20 años de experiencia, y dos con más de dos años de experiencia, todos íntimamente relacionados con los temas de ecomateriales, 1 doctor en Ciencias Técnicas e investigador titular del CIDEM, 3 doctores en Ciencias y profesores auxiliares de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, 1 máster en Ciencias y profesor auxiliar, y un profesor instructor e ingeniero, estos últimos pertenecientes también a la Universidad.

La encuesta aplicada consta de tres preguntas, se realizará el análisis a partir de las respuestas dadas por los especialistas a cada una de ellas.



Indicadores	Encues- tados	En gran medida		En alguna medida		En ninguna medida	
		Cant.	%	Cant	%	Cant	%
¿Considera que el Software educativo que se propone, puede constituir un medio de enseñanza para los obreros y profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales?	6	6	100 %	-	-	-	-
¿Son los temas seleccionados los idóneos para la auto-superación de los obreros y profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales?	6	4	67%	2	33%	-	-
¿Considera correcta la estructura metodológica?	6	6	100%	-	-	-	-
¿Considera que los ejercicios que se proponen en el software educativo, cumplen el objetivo de autoevaluación para el cual fueron concebidos?	6	6	100%	-	-	-	-
¿El Software educativo presenta rigor científico?	6	6	100%	-	-	-	-
¿El software educativo puede ser transferible a la enseñanza de pregrado de la carrera Ingeniería Civil?	6	5	83%	1	17%	-	-

Como se observa en los resultados anteriores, en la opinión de los especialistas, el software educativo confeccionado puede constituir un medio de enseñanza para los obreros y profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales, pues el 100% de los encuestados



expresa en gran medida. El 67% considera en gran medida, que los temas seleccionados son los idóneos para la auto-superación de los obreros y profesionales vinculados a los talleres, y el 33% en alguna medida. El 100% de los encuestados expresa en gran medida que la estructura metodológica es correcta. El 100% cree en gran medida que los ejercicios que se proponen cumplen el objetivo de autoevaluación para el cual fueron concebidos, y que el software educativo presenta rigor científico. El 83% opina en gran medida que el Software educativo puede ser transferible a la enseñanza de pregrado de la carrera de Ingeniería Civil, y el 17% cree que puede ser en alguna medida.

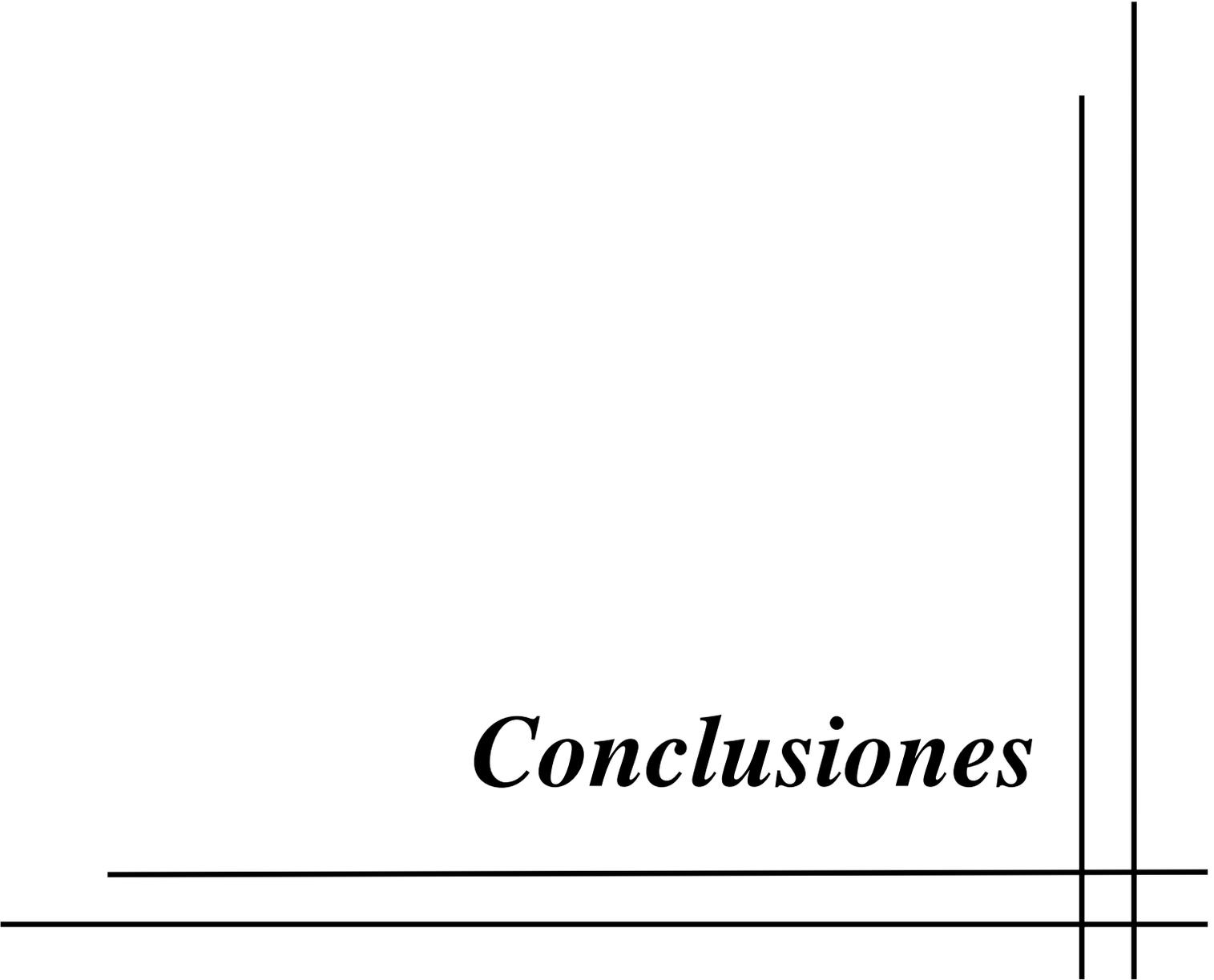
- II. ¿Considera necesario adicionar o variar algunos de los temas contemplados en el material? Diga cuál o cuáles.

En las respuestas a esta pregunta se ofrecen valiosas recomendaciones que se tendrán en cuenta para las futuras versiones del Software educativo, las cuales se resumen en incluir en el futuro todos los ecomateriales que existen hasta el momento para que este sea un medio de enseñanza que reúna toda la información necesaria para el correcto aprendizaje sobre los mismos.

- III. Si tiene una opinión favorable o desfavorable acerca del Software educativo para la enseñanza a distancia de la producción y empleo de los ecomateriales” por favor exprésela a continuación.

Las opiniones de los especialistas fueron favorables en su totalidad pues consideran el Software como un excelente trabajo que conducirá a otro que contenga todos los ecomateriales y será efectivo para la capacitación, no solo de obreros y profesionales vinculados a los talleres, si no que pudiera ser aplicado también a la carrera de Ingeniería Civil, e incluso a Arquitectura.

Conclusiones

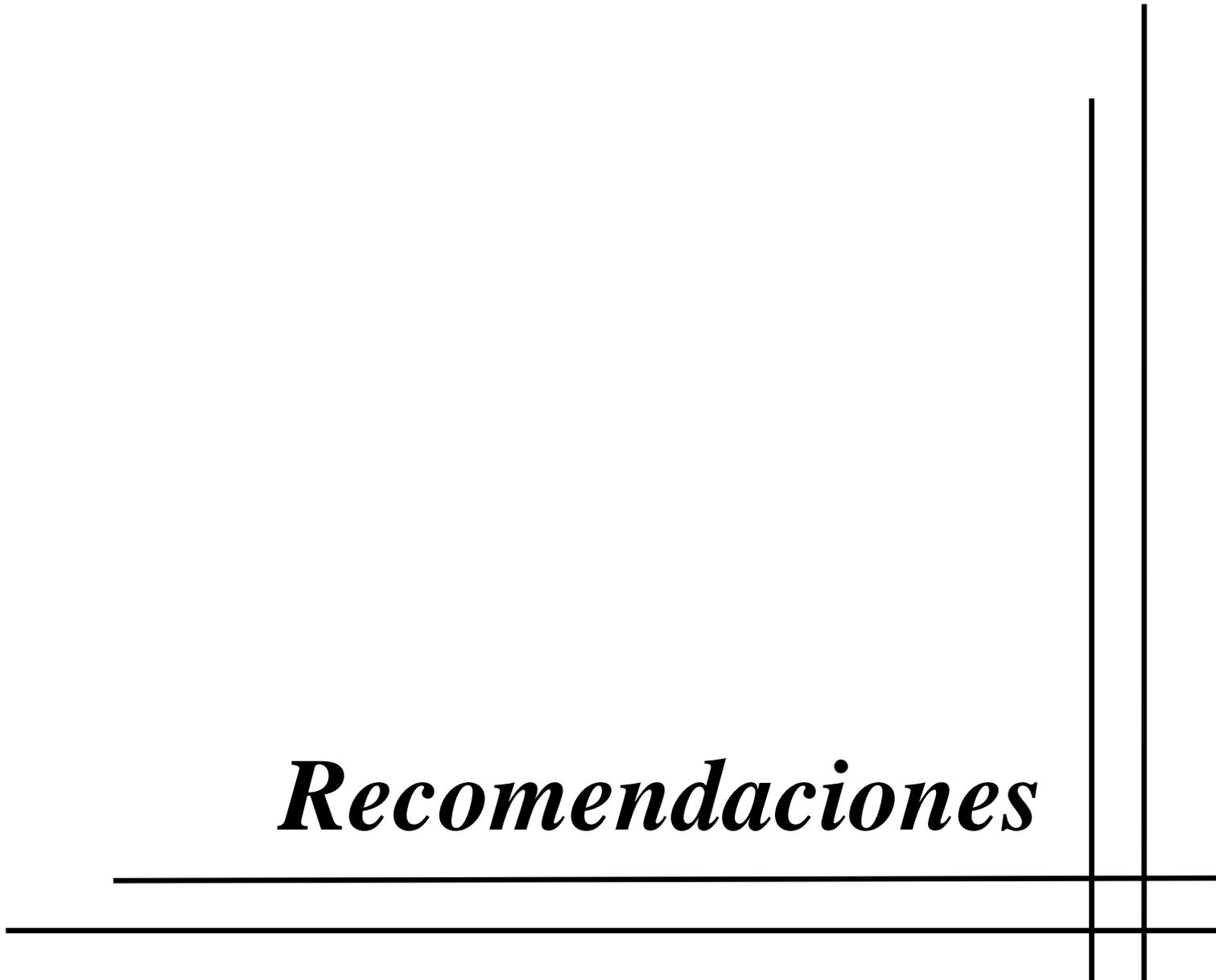




Conclusiones

1. Los ecomateriales son viables ecológica y económicamente, y constituyen una alternativa a considerar en el mundo entero.
2. Las formas de enseñanza actual de ecomateriales pueden ser enriquecidas con el uso de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC)
3. Los obreros y profesionales vinculados a los talleres de ecomateriales cuentan con poca bibliografía sobre estos materiales para su auto-preparación y la existente no satisface sus necesidades de auto-superación.
4. El Software educativo “Los Ecomateriales en la construcción” constituye una alternativa para el aprendizaje de las temáticas relacionadas con los ecomateriales, para obreros y profesionales vinculados al tema.
5. El Software educativo elaborado puede ser transferible a la enseñanza de pregrado de la carrera de Ingeniería Civil como bibliografía de consulta.

Recomendaciones

The image features a minimalist design with two vertical lines on the right side and two horizontal lines at the bottom. The vertical lines are positioned on the right side of the page, with the left one being shorter than the right one. The horizontal lines are positioned at the bottom of the page, with the top one being shorter than the bottom one. The word "Recomendaciones" is written in a bold, italicized serif font, centered horizontally and positioned above the horizontal lines.



Recomendaciones

1. Se recomienda continuar perfeccionando el Software educativo “Los Ecomateriales en la construcción” incluyendo nuevos materiales y temas para que sea un medio de enseñanza completo e integrador sobre las tecnologías de la producción y empleo de los ecomateriales.
2. Proponer a la directiva del proyecto ACIDI se valore la posibilidad de impresión de los módulos que se presentan como resultado del trabajo de investigación, para su distribución a los obreros que laboran en los talleres vinculados a los ecomateriales en Cuba.
3. Valorar la posibilidad de incluir el Software educativo elaborado como resultado del Proyecto de investigación “Sistema de medios de enseñanza computarizados de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje en las carreras Arquitectura e Ingeniería Civil en la UCLV”, toda vez que el mismo puede ser utilizado en ambas carreras en la enseñanza de pregrado.

Bibliografía

The image features a minimalist design with two vertical lines on the right side of the page, one slightly to the left of the other, extending from the top to the bottom. These lines intersect with two horizontal lines that span the width of the page, creating a grid-like structure in the bottom right corner.



Bibliografía

ADELL, J. (1997) Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. EDUTEC.

ÁGUILA ZERQUERA, U. Z. C., ONIEL (2003-2004). Evaluación Técnica-Económica de los Talleres de producción de Ecomateriales. Ingeniería Civil. Santa Clara, Villa Clara, Universidad Central "Martha Abreu" de las Villas (UCLV) ⁽²⁾

ALATORRE, R. G. ¿La Educación Virtual es Real? ⁽⁶⁾

ÁLVAREZ ALONSO, M. A. (1991). "Recomendaciones para la fabricación, puesta en obra y conservación de bloques prefabricados de hormigón. Monografía."

AUTORES, C. D. (2002) Compendio de Pedagogía. Dirección de Formación y Perfeccionamiento del Personal Pedagógico. Ministerio de Educación.

CECAT (2004) Manual de uso Tecnología de cubiertas ligeras TEVI

Marianao, Ciudad Habana. Cuba, Centro de Estudios de Construcción y Arquitectura Tropical CECAT

CECAT-ISPJAE, P. H. S. Ecomateriales de construcción: una contribución a la salud y a la vivienda. Marianao, Ciudad Habana. Cuba. ⁽¹⁰⁾

CÉSPEDES, G. & CÉSPEDES, T. La Educación a Distancia Una nueva Área Multidisciplinaria de Investigación y Desarrollo. ⁽⁹⁾

ECOSUR. (2002). "Clay House Project publica el calendario de TMC " *EcoSur e-magazine*.

ECOSUR. (2003). "En pleno funcionamiento el primer Taller de Ecomateriales de Panamá " *EcoSur e-magazine*.

ECOSUR. (2003). "Estrategia creativa para comercializar TMC en Ecuador" *EcoSur e-magazine*.

ECOSUR. (2003). "Manejar un negocio de TMC " *EcoSur e-magazine*.

ECOSUR. (2003). "Tres concentraciones de TMC en Ghana." *EcoSur e-magazine*.

ELIZALDE, L. P. (2001) Construcción Sustentable.



EMILIO A. ORTIZ, M. D. L. A. M. S. (2004) Problemas Contemporáneos de la Didáctica de la Educación Superior

FERNÁNDEZ, J. F. M. (2005) Producción de ecomateriales para la producción de viviendas de interés social. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara. Cuba.

FERNÁNDEZ, L. A. C. (2009) El taller de Ecomateriales. Departamento de Ingeniería Civil. Santa Clara, Villa Clara. Cuba, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. ⁽²²⁾

GONZÁLEZ, C. V (1986) Teoría y práctica de los medios de Enseñanza,. Editorial Pueblo y Educación, La Habana

GONZÁLEZ, J. F. Ecomateriales ejemplares. Sustentabilidad.

HANS-ERIK, GUT, P. & ACEVEDO, J. (2002) IN ACEVEDO, J., ESPINOSA, O. & RHYNER, K. (Eds.) Manual para el control de calidad de Tejas de Microconcreto. Tercera edición ed. Cuba, SKAT/ILO y Grupo Sofonías/CECAT. ⁽¹⁶⁾

ILSA BERNARDINA ÁLVAREZ VALIENTE, H. C. F. G. (2003) Didáctica del proceso de formación de los profesionales asistido por las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Santiago de Cuba. Cuba, Universidad de Oriente. Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran".

JACQUES DELORS, I. A. A. M., ISAO AMAGI, ROBERTO CARNEIRO, FAY CHUNG, BRONISLAW GEREMEK, WILLIAM GORHAM, MEKSANDRA KORNHAUSER, MICHAEL MANLEY, MARISELA PADRÓN QUERO, MARIE-ANGÉLIQUE SAVANÉ, KARAN SINGH, RODOLFO STAVENHAGEN, MYONG WON SUHR, ZHOU NANZHAO Compendio "La educación encierra un tesoro". IN UNESCO, E. (Ed. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI.

KEARSLEY, G. El profesor Virtual: Un caso de estudio personal. ⁽⁷⁾

MARTIRENA, J. F., BETANCOURT, S., HIOSVANY PÉREZ, L. M., CHINEA, A., REYES, R. & SARDIÑAS, J. (2004) IN MARTIRENA, J. F., BETANCOURT, S., REYES, R., SOLÍS, R. & SARDIÑAS, J. (Eds.) Fábrica de cemento alternativo CP-40. Manual de uso Santa Clara, Villa Clara. Cuba, CIDEM. ⁽²¹⁾

Martirena, D. I. F. (2002). "Materiales de construcción - una estrategia para el alivio de desastres".



- MAS, D. P. (2007) Manipulación y Producción con la Máquina Vibracom. Departamento de Ingeniería Civil. Santa Clara, Villa Clara. Cuba, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. ⁽²⁴⁾
- MELÉNDEZ, M. (2002). "Tejas de microconcreto."
- MELÉNDEZ, M. (2003) Notas para la instalación de un taller de Cemento Puzolánico. IN SOFONÍAS, G. (Ed.
- MORALES, A. G. El Postgrado a distancia: recomendaciones didácticas1. Santa Clara, Villa Clara. ⁽⁸⁾
- NC-251 (2005). Áridos para hormigones hidráulicos. Requisitos. Vig. Desde 2005-05 ⁽²⁶⁾
- OSSA, G. C. (2000) Educación virtual y necesidades humanas. Revista digital de educación y nuevas tecnologías: Contexto Educativo. ⁽¹¹⁾
- PASTOR, V. M. (2004) Materiales de Construcción
Introducción a los Conglomerantes. Universitat d' Alacant.
- PINO, Y. V. D. (2006) Producción de bloques huecos de hormigón en la máquina vibrocompactadora "Vibracom" del CIDEM. Universidad Central de Las Villas. Departamento de Ingeniería Civil. Santa Clara, Villa Clara. Cuba, Universidad Central "Marta Abreu"
- ROMANI, J. A. M. (2004) Uso de equipos y sistemas multimedia en el proceso de aprendizaje-enseñanza. Lima. Perú.
- ROS, M. Z. (2006) Internet y educación. Revista Contextos. ⁽¹²⁾
- SALAZAR, A. (2003) Elaboración de pavimentos de concreto de alta calidad y bajo costo. Una experiencia real. ⁽⁴⁾
- SOSA, W. M. (2007) Dosificaciones típicas para la producción de ecomateriales de alta calidad. Departamento de Ingeniería Civil. Santa Clara, Villa Clara. Cuba, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. ⁽²⁵⁾
- VEITIA, L. R. (2009) Ecomateriales, alternativa confiable. ⁽³⁾
- VIGOTSKI, L. (1987): "Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores". Editorial Científico Técnica. La Habana. ⁽²⁷⁾
- WEIR, A. Tejas de micro concreto TMC (mortero vibrado). ⁽¹⁵⁾



ZAYAS, C. M. A. D. (1992) La escuela en la vida (Didáctica). La Habana, Cuba, Educación y Desarrollo. ARTEDU. ⁽⁵⁾

Calidad del CP-40.

Cemento Puzolánico. ⁽¹⁷⁾

EcoSur. "Moldes para producir Teja de Microconcreto" EcoSur e-magazine.

Información a tomar en cuenta para planificar la organización de la producción de un taller de ecomateriales. Santa Clara, Villa Clara. Cuba, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. ⁽²³⁾

Información sobre el CP-40. Red del Hábitat Económico y Ecológico. ⁽¹⁸⁾

Nuevo diccionario de TMC. ⁽¹⁴⁾

Pedagogía Universitaria. Revista Electrónica de la Dirección de Formación de Profesionales.

(2004) Manual de Calidad del CP-40. CIDEM, EcoSur ed. Santa Clara, Villa Clara. Cuba. ⁽²⁰⁾

(2004) Tecnología de cubiertas ligeras TEVI .Manual de uso. Manual de uso TEVI. ⁽¹⁹⁾

(2008) Cemento Puzolánico tipo CP-40. Wikipedia, la enciclopedia libre.

(2008) Ecomateriales, una alternativa económica. Diario "El País".

(2009) IV Conferencia Internacional de Ecomateriales "Camino hacia la sostenibilidad" ⁽¹³⁾

Bayamo, Cuba.

(2009) Conglomerantes. Wikipedia, la enciclopedia libre.

(2010) Cemento. Wikipedia, la enciclopedia libre.

(2010) Ecomateriales. Wikipedia, la enciclopedia libre.

(2010) Puzolanas. Wikipedia, la enciclopedia libre.

[http / www.ecosur.org / CP – 40.htm](http://www.ecosur.org/CP-40.htm). ⁽¹⁾