

CENTRO UNIVERSITARIO de SANCTI – SPÍRITUS

“JOSÉ MARTÍ PÉREZ.”

FACULTAD DE INGENIERÍA.



Tesis en opción al Título Académico:

Master en Nuevas Tecnologías para la Educación.

Mención: Software Educativo.

**SOFTWARE EDUCATIVO PARA PERFECCIONAR EL MÉTODO DE DIFERENCIACIÓN
NÚMERICA POR APROXIMACIÓN.**

Autor: Lic. Jesús Alioska Denis Valdivia.

alioska02014@ssp.jovenclub.cu

Tutor (es): MSc. Ing. Jorge Fardales Pérez, Prof. Aux.

jorgefardales@suss.co.cu

MSc. Adalberto Padilla Frías.

adalberto@suss.co.cu

Consultante: Lic. Rosario Geysa Cañizares Arteaga.

rosario@suss.co.cu.

Junio, 2007.

“Año 49 de la Revolución.”

RESUMEN

Hoy en día la Informática como medio de enseñanza cuenta con una amplia gama de tipos de programas que pueden ser empleados con múltiples enfoques. Cada uno de estos programas tiene propósitos específicos, dirigidos a contribuir con el desarrollo de diferentes funciones del proceso de enseñanza aprendizaje. En la presente investigación se aborda un problema de la actualidad relacionado con la asignatura de Biomecánica en la enseñanza universitaria, Para la solución de dicha problemática se propone un software educativo, con el objetivo de perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Biomecánica en la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus. Logrando que cada cual atendiendo a su ritmo o deseo, determine rutas o caminos de construcción del conocimiento y adaptarlas a sus características individuales.

Palabras claves de la tesis.

- Biomecánica
- Método de diferenciación numérica por aproximación
- Software educativo

SUMMARY

Nowadays the average Computer science as of education counts on an ample range of types of programs that can be used with multiple approaches. Each one of these programs has specific intentions, directed to contribute with the development of different functions from the education process - learning. In the present investigation a problem of the present time related to the subject of Biomechanics in university education is approached, For the solution of problematic happiness sets out an educative software, with the objective to perfect the method of numerical differentiation by approach in the education process – learning of the Biomechanic subject in the Faculty of Physical Culture in Sancti – Spiritus. Managing which everyone taking care of its rate or desire, determines routes or ways of construction of the knowledge and to adapt them to its individual characteristics.

Key words of the thesis.

- Biomechanics
- Method of numerical differentiation by approach
- Educative Software

Índice	Pág.
Introducción	1- 10
Capítulo I. Fundamentación teórica, psicopedagógica, metodológica actuales relacionada con la biomecánica y las tecnologías de la información (computación).	
1. Introducción.....	11
1.2. Fundamentos metodológicos de la asignatura biomecánica.....	11
1.3. Sustento psicopedagógico de la investigación.....	16
1.4. La utilización del computador como elemento integrante de procesos de enseñanza y aprendizaje.....	21
1.5. Las tic y la educación en el siglo XXI.....	24
1.6. La incorporación de las tic en la educación. Un reto ineludible.....	26
1.7. El software educativo. Su papel.....	28
Conclusiones parciales del capitulo I.....	31-32
Capítulo II. Diagnóstico y diseño de la propuesta.	
2. Introducción al capítulo.....	33
2.1. Proceso a seguir para el diagnóstico inicial del problema que se estudia.....	33
2.2. Justificación de la metodología de diseño a utilizar para la construcción del software.....	36
2.2.1. Diagrama de estructuras estáticas.....	36
2.2.2. Diagrama de Agregación.....	36
2.2.2. Diagramas de casos de usos.....	37
2.2.2.1. Casos de uso del negocio.....	37
2.2.2.2. Casos de uso del sistema.....	38
2.2.3. Diagrama de secuencias.....	39

Eliminado:

2.2.4. Diagrama de colaboración.....	39
2.2.5. Diagrama de implementación.....	39
2.2.5.1. Diagrama de componente.....	40
2.2.5.2. Nodos.....	40
2.3. Propuesta del software educativo SEDCABH.....	40
2.3.1. Requerimientos mínimos de instalación del SEDCABH.....	40
2.3.2. Descripción del proceso de instalación.....	41
2.3.3. Descripción del software.....	41
2.3.4. Diseño conceptual de la base de datos para el software.....	42
2.3.5. Especificaciones de los requisitos de la base de datos.....	42
2.3.5.1. Diagrama entidad relación (e/r).....	43
2.3.5.2. Grafo de dependencias.....	43
2.4. Guión del software educativo.....	44
2.4.1. Datos generales del producto.....	44- 46
2.4.2. Datos generales del autor o los autores.....	46
2.4.3. Descripción general del producto:.....	46-48
2.4.4. Posible estructura modular.....	48
2.4.5. Descripción de cada pantalla.....	49
Conclusiones parciales del capítulo II.....	49
Capítulo III. Validación de la propuesta.	
3. Introducción.....	50
3.1. Validación de la propuesta por el método de expertos Delphi.....	50-75
3.2. Resultados de las rondas según el criterio de los expertos consultados.....	75-76
Conclusiones parciales capítulo III.....	76
Conclusiones	77

Recomendaciones.....	78
Bibliografía.....	79-82
Anexos.	

INTRODUCCIÓN

Los problemas que hoy afectan al mundo y su agudización imponen un reto a los sistemas educacionales de aquellos países que, como el nuestro, consideran sumamente necesario la elevación de la educación y la cultura para mantener su independencia y soberanía, trazándose pautas que se encaminen a que la educación sea un factor de transformación de la realidad presente.

En la Resolución Económica aprobada en el V Congreso del Partido Comunista de Cuba, al referirse al Sector Educacional se precisa que:

“La educación, con carácter gratuito” basada en el principio martiano del estudio y el trabajo y, regida por el estado, continuará asegurando maestro y escuela para cada niño y posibilidades de acceso a niveles superiores de enseñanza en relación con las aptitudes de cada estudiante y la demanda de fuerza de trabajo en especialidades concretas, elevando permanentemente la calidad de este servicio”. (Tesis y Resoluciones.1997:8)

El Estado Cubano, con la participación y respaldo de las organizaciones de masas es el encargado de la estructuración y funcionamiento de un Sistema Educacional orientado al desarrollo y formación de las nuevas generaciones en un proceso docente integral, sistemático, participativo y en constante desarrollo, que se apoya en conjunto de principios, que forman un sistema eminentemente relacionado y entre los que se pueden mencionar algunos:

- El principio del carácter masivo con equidad de la educación.
- El principio de estudio y trabajo.
- El principio de la participación democrática de toda la sociedad en las tareas de la educación del pueblo.
- El principio de la coeducación y de la escuela abierta a la diversidad.
- El principio de la atención diferenciada y la integración escolar.
- El principio de la gratuidad. (Tabloide Especial. M.C.E.2005:2)

De este modo la introducción de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los países desarrollados y subdesarrollados ha sido de maneras muy diferentes, así en los países del primer mundo, concentrada, trayendo marcadas diferencias mediante un avasallador poder financiero y tecnológico, perpetuándose así el dominio sobre el resto del mundo en vías de desarrollo.

González Plana, I. (2005:6), Titular del MIC plantea que esta realidad conlleva a un concepto que se introdujo paralelamente al de Gobierno Electrónico, la brecha digital, la separación entre las personas (comunidades, estados, países) que utilizan las nuevas tecnologías de la información como una parte habitual de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y, aunque las tengan, no saben cómo utilizarlas.

Precisamente, para los países subdesarrollados es un reto implementar el gobierno electrónico, pero al mismo tiempo no pueden renunciar a ello, pues es una necesidad apremiante de estos tiempos.

Este novedoso reto impone la necesidad de crear herramientas que ayuden en este empeño. La fusión de las tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC) y la Inteligencia Artificial harán de la computadora no solo un medio de enseñanza sino también un medio para lograr el aprendizaje por parte de los estudiantes, protagonistas de este proceso.

Para el trabajo docente significa poseer un instrumento que potencie este proceso, aunque a la vez demanda una mayor preparación para su utilización exitosa. Su empleo acertado significa el vínculo con la vida, que le facilita ilustrar de manera científica lo que se aprende en este ámbito, sustentándose en su carácter politécnico. Con este propósito es necesario crear una escuela nueva, imbuida de creatividad, imaginación, gozo, espontaneidad, vitalidad y energía.

Nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro (2003:19) en el discurso en la sesión de clausura del Congreso Pedagogía planteó “Siempre he pensado que la educación es una de las más nobles y humanas tareas a las que alguien puede dedicar su vida. Sin ella no hay ciencia, ni arte, ni letras; no hay ni habría hoy producción ni economía, salud ni bienestar, calidad de vida, ni creación, autoestima, ni reconocimiento social posible”.

Con toda la certeza, hoy más que nunca estas palabras, se han puesto de manifiesto y más cuando estamos inmersos en transformaciones donde en el mundo de hoy, comenzamos la llamada era de la informatización y el conocimiento, siendo importante la adquisición de conocimientos y la aplicación ordenada de las nuevas tecnologías.

Nuestro país, inmerso en la batalla de ideas, se lleva a cabo la Tercera Revolución Educativa en Cuba, con profundas transformaciones, haciendo que el papel del docente adquiera nuevas cualidades en lo que se refiere a su desempeño profesional, la dirección y control del aprendizaje, el empleo de las nuevas tecnologías y la Informática como facilitadores del proceso de aprendizaje y de manera muy especial, en el uso de la investigación científica como herramienta para el diagnóstico y desarrollo de la personalidad de los estudiantes y para el estudio de los hechos y fenómenos pedagógicos que transcurren en la escuela. Más aún si tenemos presente lo planteado por nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz (2006): “La sociedad que no se prepara para el uso de la computación está liquidada.”

Sin embargo, las diferentes vías y formas que se han venido aplicando para el desarrollo acelerado de la preparación de los docentes para asumir estas transformaciones, dejan entrever que aún subsisten en las mismas insuficiencias que hacen que no se adquieran en breves plazos los necesarios conocimientos y habilidades para el normal funcionamiento del modelo educativo en cuestión.

No obstante, teniendo en cuenta lo anterior aún existen contradicciones en la Facultad de Cultura Física de Sancti – Spiritus, tales como existen dificultades tales como: uso ineficiente de los medios computacionales; la realización de las prácticas de laboratorio de manera tradicional y no virtual, lo que hace más engorroso el proceso de enseñanza - aprendizaje; no se cuenta con un material de apoyo para la determinación de las características biomecánicas del hombre, específicamente con el método de diferenciación numérica por aproximación en la asignatura de Biomecánica. Se constató durante la investigación que existen otros softwares pero que no resuelven el problema pues: uno trata solo la determinación de un segmento corporal, (no brinda su longitud), y el otro, exige primeramente un dominio de idioma inglés (técnico) en su totalidad así como una serie de recursos de altísima tecnología; exige también dominio de la PC pues trabaja

con tres ventanas restauradas a la vez lo que hace más engorroso el proceso. Todo lo anterior nos lleva a formular el siguiente:

Problema científico: ¿Cómo perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus?

Tenemos como **objeto de estudio:** El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biomecánica.

El campo de acción: el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica

En correspondencia con lo expresado se formuló como: **objetivo general de la investigación:** proponer un software educativo para perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus.

Preguntas científicas.

1- ¿Qué referentes teóricos desde el punto de vista pedagógico, psicológico y didáctico son necesarios para perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica?

2- ¿Qué potencialidades y carencias presentan los profesores en cuanto al método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus?

3- ¿Qué producto informático se necesita para perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus?

4- ¿Cómo validar la pertinencia del software educativo?

En consonancia con ellas se trazó las siguientes: **tareas científicas:**

1. Sistematización de los referentes teóricos desde el punto de vista pedagógico, psicológico y didáctico son necesarios para perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus.

2. Diagnóstico de las potencialidades y carencias que poseen los profesores en cuanto a el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus.

3. Elaboración de un software educativo para perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus.

4. Validación de la pertinencia del software educativo para perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus.

Para esta investigación se identificaron las siguientes dimensiones e indicadores que se realizaron partiendo del conocimiento que poseen los profesores de segundo año del Curso Para Trabajadores (CPT) de la Facultad de Cultura Física sobre el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica .

Variable: método de diferenciación numérica por aproximación.

Dimensión: secuencia de pasos para la realización del método de diferenciación numérica por aproximación

Indicadores:

- Ø Número de posturas.
- Ø Cantidad de cambios de cuadros
- Ø Frecuencia de filmación.
- Ø Tiempo transcurrido.
- Ø Determinación de las coordenadas del cuerpo.
- Ø Cálculo de las coordenadas medias alternas o instantáneas.
- Ø Cálculo de la velocidad media alterna o instantánea.
- Ø Cálculo de la aceleración media alterna o instantánea.

Dimensión conductual: se manifiesta en la consecuencia que provocan para este tipo de profesores el desconocimiento del método de diferenciación numérica por aproximación.

Indicadores:

- Ø Participar en prácticas de laboratorios, talleres, conferencias, clases, debates, sobre el método de diferenciación numérica por aproximación que se realizan en la Facultad de Cultura física.
- Ø Interesarse por el seguimiento y desarrollo para el perfeccionamiento del método de diferenciación numérica por aproximación desde la computación.
- Ø Establecer un basamento práctico del conocimiento en cuanto al perfeccionamiento método de diferenciación numérica por aproximación mediante la utilización de software educativo.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES.

Biomecánica: es la ciencia de las leyes del movimiento mecánico en los Sistemas vivos. En el sentido más amplio, a los sistemas vivos (biosistemas) pertenecen: a) organismos íntegros (por ejemplo, el hombre); b) sus órganos y tejidos, así como también los líquidos y gases contenidos en ellos (sistemas internos del organismo) e, incluso; c) agrupaciones de organismos (por ejemplo, una pareja de acróbatas que actuaron conjuntamente. Dos luchadores en contra). (Donskoi. 1990)

Biomecánica: estudia el sistema osteoarticular y muscular como estructuras mecánicas sometidas a movimientos y fuerzas. Esto incluye el análisis del modo de andar humano y la investigación de las fuerzas deformantes que sufre el cuerpo en un accidente. La biomecánica también estudia otros sistemas y órganos corporales, como el comportamiento de la sangre como fluido en movimiento, la mecánica de la respiración, o el intercambio de energía en el cuerpo humano.

(Artículo: "Bioingeniería." Microsoft® Encarta® 2007 [DVD]. Microsoft Corporation, 2006.)

Método de diferenciación numérica por aproximación: método matemático que consiste en calcular las velocidades y aceleraciones medias entre posiciones alternas del

punto, y considerarlas como velocidades y aceleraciones instantáneas para la posición intermedia. (Fernández Prado. Jorge y Sixto Conrado Martínez.1985.)

Software: programas de computadoras. Son las instrucciones responsables de que el *hardware* (la máquina) realice su tarea. Como concepto general, el *software* puede dividirse en varias categorías basadas en el tipo de trabajo realizado. "Software." Microsoft® Encarta® 2007 [DVD]. Microsoft Corporation, 2006.

Software educativo: constituye una vía fundamental para lograr la asimilación de los contenidos, que se concreta en contener tareas docentes dirigidas a la búsqueda, selección, procesamiento y conservación de la información usando medios informáticos.(<http://www.insted.rimed.cu/documentos/la%20informatica%20en%20sb.pdf> 2006.)

Software educativo: Los programas computacionales conocidos como software educativo que buscan *automatizar* cálculos, procedimientos, secuencias de pasos, etc. para hacer más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Ballesteros Horta, Roberto. 2002).

Teniendo en cuenta las conceptualizaciones anteriores asumimos el siguiente concepto:

Software educativo: es un programa computacional conocido como software educativo con el objetivo *automatizar* cálculos, procedimientos, secuencias de pasos, que comprende el método de diferenciación numérica por aproximación, para hacer más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biomecánica en la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus. (Denis Valdivia, Jesús Alioska.2007)

Valoración de la estrategia propuesta.

La investigación es teórico-práctica con un enfoque histórico – cultural teniendo en cuenta el nivel de conocimiento que se es capaz de construir por el docente en su zona de desarrollo próximo; se adoptó como estrategia metodológica fundamental la elaboración de un software educativo para perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación, para hacer más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biomecánica en la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus.

La **población o universo** se conformó por los 10 profesores del 2do. año del Curso Para Trabajadores (CPT) de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus y sus subsedes municipales y una **muestra** que se considera no probabilística (intencional) como 10 profesores pertenecientes al 2do año del Curso Para Trabajadores (CPT) de esta sede representando el 100.0 %.

Los **métodos fundamentales empleados en la investigación** son:

Método general

& Materialista Dialéctico: permitió establecer los nexos y categorías necesarias en la investigación así como los antecedentes históricos y actuales relacionados con el tema.

Métodos teóricos

& Histórico – lógico: permitió realizar un análisis de los antecedentes históricos del sobre el método de diferenciación numérica por aproximación en la asignatura de Biomecánica, la utilización de productos informáticos (software educativo) en la misma siguiendo el ordenamiento lógico que presentan los contenidos expuestos de forma coherente.

& Analítico – sintético: permitió sistematizar los referentes bibliográficos y encontrar regularidades generales sobre el tema en cuestión, así como determinar las partes de la investigación y su integración, mediante el cumplimiento de las tareas científicas.

& De lo Abstracto a lo Concreto: permitió mediante el proceso de desarrollo de la investigación analizar los cambios cuantitativos en cualitativos del conocimiento del método de diferenciación numérica por aproximación en los profesores de la asignatura de Biomecánica

Métodos del nivel empírico:

& Observación científica: donde se constató la existencia de las orientaciones emitidas por el MINED sobre la asignatura de Biomecánica y la computación e integrarse para su desarrollo.

& Encuesta: proporcionó apropiarnos directamente mediante la realización de encuestas a los profesores de información sobre la aplicación del Programa Director de

Computación en la asignatura de Biomecánica.

& Entrevista: se aplicó mediante un cuestionario de entrevista de forma estructurada a docentes con el objetivo de conocer la aplicación del método de diferenciación numérica por aproximación en la asignatura de Biomecánica, y en aras de su perfeccionamiento.

& Criterios de Expertos: Se utilizó para la validación de la pertinencia del software en sus diferentes aspectos.

Métodos del nivel matemático y/o estadístico:

& Cálculo porcentual: Se utilizó para computar los datos numéricos obtenidos y arribar a generalizaciones.

& Distribución de frecuencia: Se utilizó para dar las puntuaciones ordenadas en sus respectivas categorías.

Aporte práctico: se propuso un software educativo para el perfeccionamiento del método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, y ser utilizado como medio de enseñanza en el proceso enseñanza – aprendizaje de la misma, correspondiente al plan de estudio de grado y en actividades extraclases. Se considera que el tema presenta **novedad científica** se cuenta con un software educativo de fácil instalación que no requiere de recursos sofisticados y que en su contenido muestra un registro de usuarios que se guardarían en una base de datos, contiene además una galería de imágenes y videos; un glosario de términos específicos de la Biomecánica, un módulo de ejercicios propio de la asignatura con su registro de trazas, así como permite obtener mediante su ejercitador el cálculo más exacto de las velocidades medias e instantáneas al restar la segunda posición en los ejes de coordenadas X y Y, desarrolladas por el cuerpo humano en su movimiento obteniendo así un trazado más exacto de las mismas.

El informe se estructuró de la siguiente manera: una Introducción; un Capítulo 1: donde se fundamenta teórica, psicopedagógica, metodológicamente en la actualidad lo relacionado con la Biomecánica y las tecnologías de la información (computación), para la

creación de (SEDCABH), un Capítulo 2: se muestra el proceso del diagnóstico y diseño que se siguió para la creación del mismo, justificado científicamente; y un Capítulo 3: se explica la validación de la pertinencia del SEDCABH mediante el método Delphi con el cual se sometería su dimensión contenido al criterio de expertos para garantizar la eficiencia y eficacia de la propuesta. Por último se realizan las conclusiones y recomendaciones, teniendo en cuenta los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I. Fundamentación teórica, psicopedagógica, metodológica actuales relacionada con la Biomecánica y las tecnologías de la información (computación).

Introducción.

En este capítulo se hace una fundamentación teórica, psicopedagógica, metodológica y estado actual de las tecnologías de la información (computación) relacionada con la Biomecánica, específicamente, en el método de determinación de las características biomecánicas del movimiento del hombre, encontrados en la bibliografía consultada, que se consideraron válidos para la investigación realizada.

1.2. Fundamentos metodológicos de la asignatura Biomecánica.

La Educación Superior Cubana es uno de los subsistemas del Sistema Nacional de Educación de la República de Cuba, que juega un papel importante en el desarrollo científico técnico del país, por lo que tiene la responsabilidad de formar profesionales altamente calificados en la ciencia y la técnica para dar solución a problemas sociales con fines altamente humanos y productivos. Desde este punto de vista, el nivel superior tiene la misión de formar individuos capaces de mantener una actitud de cambio y transformación permanente en beneficio de la humanidad.

En el análisis de la Reforma Universitaria de 1962 queda bien definido el modelo de Universidad Cubana, y en particular las bases pedagógicas del mismo, se hace alusión al problema que esta ha de resolver como institución social, su misión es la de mantener una actitud consciente de cambio y transformación y defender las conquistas de este nuevo tipo de sociedad creada por la revolución. Además, se define como problema fundamental a resolver, la formación de profesionales que puedan dirigir la sociedad de manera consciente, eficiente y como individuos capaces, que actúan como personas responsables ante la misión que les corresponde cumplir en el desarrollo de la sociedad.

A partir del análisis del Documento: "Estudio Diagnóstico, análisis cualitativo y cuantitativo; sistema universitario, periodo 1959-1971" se puede deducir las dificultades del proceso docente en dicho período:

- El contenido de las asignaturas muy enciclopédico.

- Métodos de enseñanza reproductivos.
- Falta de articulación entre los contenidos de las diferentes asignaturas.

A pesar de estas insuficiencias, en la etapa se crearon las condiciones internas para asimilar los profundos cambios cuantitativos y cualitativos que habrían de producirse sobre todo, en cuanto al establecimiento de una adecuada dirección del Proceso Docente Educativo.

A partir del año 1980 se pueden precisar otras deficiencias e insuficiencias que todavía estaban presentes en este subsistema educacional, ellas fueron:

- La estrechez del perfil del egresado.
- La falta de habilidad práctico-profesional del recién graduado.

No obstante, comienzan a darse las bases objetivas y subjetivas en ese año para el cambio, y al nivel de los planes de estudio se comienza a trabajar por ampliar los perfiles de las distintas carreras universitarias. Como resultado de esos análisis se elaboró un programa de perfeccionamiento de la Educación Superior que tenía implícita la formación del profesional de perfil amplio, e implicaba transformar el concepto del mismo en su formación, se caracterizaba por tener una profunda formación teórica y dominio de las habilidades práctico-profesionales, que le permitieran resolver los problemas más generales que se presentarán en el eslabón de base de su actividad, de su objeto de trabajo.

El egresado universitario deja de ser considerado un especialista para ser formado como un profesional que, posteriormente, y como resultado de la educación posgraduada, se convierte en especialista, sin dejar en lo fundamental su actividad laboral. En cuanto al reglamento, se logra un proceso de flexibilización de la dirección del Proceso Docente Educativo, normándose como documentos rectores que serán elaborados por las comisiones nacionales, el Plan de Estudio y los Programas de las Disciplinas, estos permiten la elaboración y el perfeccionamiento de todos los programas de asignaturas a los profesores desde su propia experiencia y condiciones en que ha de desarrollarse el proceso a ejecutar.

Por otro lado, las disciplinas que integran el diseño curricular serán aquellas agrupaciones del contenido que, mediante su asimilación por los estudiantes, garantizarán el logro de

los objetivos que se declaran en el desarrollo del profesional. Ellas tendrán objetivos propios, estos son de carácter educativo, que encierran los valores fundamentales que la disciplina contribuye a formar y de carácter instructivo, que contienen las habilidades y conceptos fundamentales que necesita dominar el estudiante. Los contenidos de las disciplinas no solo incluyen el conjunto de conocimientos que refleja el objeto de la ciencia que agrupa, sino también, las habilidades que hay que formar en ese lapso.

A partir del curso 1973 – 1974 se inicia el primer Plan de estudio de la Licenciatura en Cultura Física, en el que aparece incluida la asignatura Biomecánica con carácter básico específico. Esta asignatura, junto a Computación, Metodología de la Investigación y Procesamiento de datos, conforman la Disciplina de Métodos de análisis e investigación, creada desde 1991, la cual tiene como misión:

- Contribuir a la formación de un profesional de alto nivel, con amplias posibilidades de aplicar los conocimientos de Análisis de datos en la Cultura Física, Computación, Biomecánica y Metodología de la investigación a la solución de los problemas profesionales declarados en el Modelo del Profesional de la carrera de Licenciado en Cultura Física, fortalecer vínculos interdisciplinarios con las disciplinas del ejercicio de la profesión, influir con logros concretos en la vida social del territorio como parte del programa de Extensión Universitaria a la comunidad.

La disciplina tiene como Objetivo General: Contribuir eficiente y científicamente a la solución de los problemas profesionales correspondientes a las diferentes esferas de actuación en la carrera de licenciatura en cultura física, al aplicar consecuentemente un sistema de conocimientos y de habilidades que prepare a los estudiantes en los procesos de toma de información, procesamiento computarizado y estadístico de los datos, así como en el análisis de la información de los resultados obtenidos, vinculando en los educandos el sentido de la responsabilidad, la racionalidad, el rigor, la confiabilidad, la economía y la estética en todas las tareas que demande su formación profesional. Como habilidad rectora de la disciplina se tiene la de analizar la información obtenida a partir de pruebas y técnicas aplicadas con el fin de contribuir a la solución de los problemas vinculados al objeto de la profesión de la carrera de Cultura Física.

La Disciplina Métodos de análisis e investigación ha sido concebida como derivación de una estructura lógica de los contenidos que deben ser abordados en el Plan de Estudios.

De esta manera, la Biomecánica estudia las cualidades motoras, la ejecución efectiva de los movimientos, preparando al estudiante para que pueda realizar el análisis del comportamiento mecánico del hombre aprovechando los conocimientos de las asignaturas de la disciplina que le preceden, la computación y el análisis de datos y finalmente, Metodología de la investigación.

De lo anterior se infiere la necesidad del establecimiento de una vinculación intradisciplinaria fuerte. A su vez, dos asignaturas de la disciplina se encuentran muy comprometidas con los Programas Directores de Computación y Formación Científica. No obstante, la asignatura de Biomecánica ofrece un vasto campo para la aplicación de los Programas Directores y ello deberá analizarse desde un punto de vista racional y eficiente. En la salida al Programa Director de Idiomas se refleja la Lengua Materna a través del desarrollo de la propia asignatura, materializándose en la entrega de trabajos e informes de laboratorios y el inglés a través de la traducción de artículos en ese idioma.

En las direcciones principales del Trabajo Educativo vigente hasta el curso 2003-2004 se plantea:

La educación continuará desempeñando una función estratégica para el desarrollo de la Revolución y la construcción del socialismo, pues le corresponde formar a las nuevas generaciones de comunistas que continuarán, sin vacilaciones ni claudicaciones, esta obra. Tal función adquiere hoy una significación aún más relevante, ya que estamos inmersos en una aguda lucha de ideas contra el imperialismo –que se recrudece en la medida que aumenta el ejemplo revolucionario de Cuba para los demás pueblos del mundo-, quién pretende doblegarnos, no solo con un genocida bloqueo, sino también, tratando de subvertir la mente del nuestro pueblo.

El modelo metodológico para la asignatura Biomecánica está fundamentado en una metodología que responde a la formación de egresados capaces de emplear sus conocimientos históricos acerca del proceso revolucionario cubano, no solo para defenderlo, sino también para fortalecerlo y desarrollarlo, empleándolo en su vida profesional y en su actividad práctica y sistemática en correspondencia con el desarrollo científico contemporáneo y del país en general. Esto es válido para todos los centros de la

enseñanza superior, ajustándose a las características de cada uno de éstos y agregándoles los elementos que aporta cada territorio como parte de su historia local. De esta forma los estudiantes estarán en condiciones de integrar los contenidos del programa con la solución de problemas y tareas de la docencia en su formación integral.

El programa de la asignatura Biomecánica en sus Indicaciones metodológicas generales, aborda: La asignatura Biomecánica en el Plan de Estudios "D" tiene **carácter básico**; *por estar dedicada a dar un enfoque elemental del análisis biomecánico de los movimientos del hombre que permita comprender mejor la fundamentación de las metodologías de enseñanzas de los ejercicios físicos y pretende desarrollar habilidades que permita al estudiante cumplir las tareas básicas del **control** en la educación física y el entrenamiento deportivo en el eslabón de base.*

El lenguaje y las formas de presentación empleadas en la asignatura contribuirán a que el estudiante pueda interpretar adecuadamente la literatura contemporánea de las ciencias deportivas y el desarrollo de una comunicación eficiente. La asignatura se prepara teniendo en cuenta el rol que ella cumple en la solución de los problemas profesionales de la cultura física, así como los objetivos del año, disciplina, asignatura, tema y clase, todo ello con una concepción sistémica . (...) . En particular este curso garantiza los conocimientos mínimos indispensables para iniciarse en el estudio de los movimientos del hombre, en las actividades de la Cultura Física y fundamentalmente del deporte. **También refiere:** El programa director de **Computación** se cumple con la utilización de sistemas utilitarios que le permitan crear bases de datos y procesarlos estadísticamente de acuerdo con los requerimientos de cada actividad docente. La asignatura Biomecánica retoma los conocimientos del estudiante en las asignaturas de Computación y Matemática Aplicada y prepara el camino de la asignatura Metodología de la Investigación, todas de la misma disciplina. (...) (Programa de la Asignatura Biomecánica. Plan "D".2do año. IV Semestre. Curso 2005-2006.doc. Santa Clara. 2005. [s.d].)

1.3. Sustento psicopedagógico de la investigación.

La presente tesina vista desde una perspectiva psicopedagógica, tiene su base en el modelo Histórico-Cultural, enfoque desarrollado por Vigotski, y sus continuadores, quienes a partir de un modelo psicológico del hombre, postulan una concepción original

de la relación entre la enseñanza y el aprendizaje. También se tomó como basamento del modelo la Teoría de la Actividad y la Teoría de la Comunicación.

Podemos conceptualizar a la actividad como el proceso que mediatiza la relación entre el hombre, sujeto de la actividad, y los objetos de la realidad, constituye por tanto, la vía esencial para la comprensión de la determinación del hombre. Posee una estructura que relaciona entre sí sus componentes, entre los cuales se identifica el sujeto de la actividad como agente, el objeto sobre el cual recae la acción del sujeto y que resulta transformado en un producto final, el sistema de medios que utiliza el sujeto para lograr esta transformación, constituido por el sistema de acciones que realiza y los instrumentos que emplean, sean ideales, materiales, y los objetivos de la actividad, que establecen la relación entre los componentes y dan a la actividad una dirección determinada hacia el resultado final. Todo ello ocurre en condiciones específicas que actúan como contextos y limitantes de la actividad.

Desde el punto de vista psicológico se debe tener en cuenta el concepto de actividad planteado por Vigotski (1991), desarrollado por Leontiev y otros seguidores como Rubinstein, Galperin, Talizina, quienes denominan *actividad* a aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actividad hacia la misma.

Es a través de la *actividad* que el sujeto se enfrenta al objeto, se interrelaciona con él partiendo de sus necesidades, y en esta interrelación asume una u otra posición frente al objeto, transformándose a sí mismo. La *actividad* está estructurada en acciones que son elementos relativamente independientes dentro de ella, ya que una acción dada puede formar parte de varias actividades o pueden pasar de una a otra.

Según el propio autor se denomina acción al proceso que se subordina a la representación de aquel resultado que habrá de alcanzar. Siguiendo sus ideas la operación es la vía por medio de la cual se complementan las acciones, las operaciones constituyen la estructura técnica de las acciones.

En las palabras de Leontiev (1981) queda establecido la correlación entre acciones y operaciones, los términos de acción y de operación frecuentemente no se diferencian, no obstante, en el contexto del análisis psicológico de la actividad su clara distinción se hace

absolutamente imprescindible. La acción se correlaciona con los objetivos, las operaciones son las condiciones. El objetivo de cierta acción permanece siendo el mismo en tanto que las condiciones entre las cuales se presenta la actividad varía, entonces variará precisamente solo el aspecto operacional de la acción.

De este modo es posible aplicar el método de análisis de la actividad que consiste en identificar cada tarea que realiza el profesor como expresión concreta de la actividad general, diferenciada por las variaciones de sus componentes: objeto, resultado final, acciones e instrumentos, objetivos y condiciones específicas en que se realizan. A partir de esta identificación es posible comprobar las tareas entre sí, determinar la especificidad de los componentes de su diferencia y agruparla según un criterio preestablecido, como vía para precisar las actividades básicas que caracterizan a la profesión.

En cuanto a la actividad, se plantea que en ella se refleja el modo de relacionarse el hombre (sujeto) con el objeto de estudio o de trabajo, es el contenido de las acciones que debe ser asimilada, integradas por una serie de operaciones, que respondan a su vez a un objetivo general.

Según Talizina (1987) el lenguaje de las habilidades es el lenguaje de la pedagogía, el psicólogo habla en el lenguaje de las acciones o de las operaciones.

En conclusión, la actividad se desarrolla para complementar un objetivo (habilidad) a través de determinadas acciones y según las condiciones en que este se desenvuelven, se realizan determinadas operaciones.

En el trabajo del Dr. C. A. Zayas, (1994) el objeto de la didáctica está dado por las actividades sistematizadas e interrelacionadas del profesor y los estudiantes, organizados pedagógicamente y dirigidos al dominio de los contenidos de las diferentes disciplinas por los estudiantes, así como el desarrollo de capacidades cognoscitivas e independencia a través de las tareas docentes que en forma sucesivas. Según este autor, el encargo social es la necesidad que tiene la sociedad de formar las nuevas generaciones de acuerdo con sus intereses.

Como ya fue planteado, el Proceso Docente Educativo surge para satisfacer la necesidad social, de formar en los ciudadanos de un país nuevas generaciones, en el caso de las

carreras universitarias, las exigencias de la sociedad están dadas en la formación de un graduado de perfil amplio.

Los componentes no personales del proceso también se relacionan entre ellos y con el medio exterior. El primer componente del proceso es el problema y es la situación de un objeto que genera una necesidad en un sujeto, quien participa en un proceso para su transformación. El problema como situación es objetivo y como necesidad, subjetivo. El objeto es caracterizado mediante un modelo en el que se precisan sus componentes y relaciones, si es modelado correctamente, es objetivo. Entre otros componentes no personales están los estáticos y dinámicos, no se abordará, el análisis de estos componentes, no obstante, por la importancia que reviste en la investigación se analizará de forma breve el método.

Como componente del Proceso Docente Educativo, el método está referido a la manera en que se desarrolla con el fin de alcanzar el objetivo, es la vía para lograr el objetivo del modo más eficiente. Se debe entender como el orden o frecuencia que se da en la dinámica del proceso, su organización propia o interna.

Si el Proceso Docente Educativo es identificado como la actividad, el método es el ordenamiento de la actividad del estudiante o de la actividad del maestro. En un aula podrán existir tantos métodos como sean capaces de desarrollarlos los estudiantes, pues se tratará de las vías que ellos utilicen en aras de alcanzar el objetivo.

El Proceso Docente Educativo también es un proceso comunicativo que se caracteriza no solo por el intercambio de información (verbal y no verbal) que constituye el contenido de enseñanza- educación, sino por las relaciones entre los sujetos (profesor-alumno) y (alumno-alumno) que caracterizan y exigen una verdadera comunicación interpersonal muy diferente a otras formas de comunicación. Este intercambio de información exige un orden y sistematicidad que permita la elaboración, la construcción de los conocimientos deseados por cada estudiante, pero se requiere además, tener en cuenta una multiplicidad de acciones comunicativas entre los protagonistas del proceso. La comunicación es el fenómeno que se produce cuando una información que se trasmite a un sujeto cualquiera llega a producir en él un efecto dado, que no necesariamente tiene que ser apreciable, pues puede estar dado en la esfera volitiva o de las convicciones y sus efectos se materializan en ciertas ocasiones muy especiales.

En el análisis del Proceso Docente Educativo se tiene en cuenta que se trata de un conjunto de relaciones sociales donde la comunicación juega un papel esencial. Tanto la comunicación entre el profesor y los estudiantes, como la de los estudiantes entre sí juegan un papel importante. El método, en la organización del proceso, debe incorporar la comunicación entre los sujetos que intervienen en él. Desde el punto de vista de la comunicación el proceso se desarrolla a través de la emisión y recepción de información, la célula de dicho proceso estará en la menor unidad de información que se emita o reciba. Siguiendo la teoría de la comunicación, el basamento está relacionando con el intercambio consciente de información que se da en el Proceso Docente Educativo. La comunicación es esencial en el logro del papel activo y participativo del estudiante en este proceso, aspecto que toma una dimensión muy especial en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en la disciplina. En un nivel más profundo el proceso se puede estudiar como comunicación entre los sujetos que participan en el mismo. El intercambio de información que se da en la comunicación es la esencia de los procesos conscientes. Aquí operan los componentes del proceso con mayor eficiencia.

Al considerar la actividad como relación sujeto–objeto y la comunicación como la relación sujeto–sujeto en el Proceso Docente Educativo no se puede olvidar que, estos procesos no transcurren como paralelos e independientes. Las estructuras y funciones de la actividad se dan en una relación entre el sujetos y ambas formas de relación tienen un valor en diferentes momentos del proceso, momentos en que, por otra parte, sólo pueden aislarse para su estudio.

El trabajo tiene su fundamento, además, en la teoría del Dr. C.A. Zayas (1992) sobre los procesos conscientes, por cuanto en ella se definen las leyes que rigen el proceso docente educativo considerando a los procesos conscientes como aquellos que se desarrollan con una intención explícitamente determinada y que posee una naturaleza dialéctica que determina, no solo su dinámica, sino su propio desarrollo. Esta teoría, desde el punto de vista didáctico tiene a su vez su fundamento en la teoría de la actividad y de la comunicación, lo cual determina que el Proceso Docente Educativo se divida en subsistemas de iguales características denominadas acciones, cada una de

las cuales tienen objetivos, contenidos y demás componentes. Se toma a la tarea como célula de la actividad del Proceso Docente Educativo.

En los procesos conscientes los componentes y categorías adquieren significación cuando entre ellos se establecen relaciones. Estas son el fundamento de las regularidades y leyes que explican el comportamiento del objeto del proceso y adquiere su verdadera relevancia en las relaciones del objeto como un todo que lo caracteriza su enfoque político. Las relaciones entre dichos componentes tienen un carácter dialéctico, o sea son procesos que se caracterizan mediante relaciones y estas relaciones son de carácter dialéctico entre lo subjetivo y lo objetivo.

El proceso de formación de los profesionales tendrá como problema la necesidad social de que los hombres que dirigen la sociedad tengan un alto nivel, su objetivo será la formación y superación de los hombres y su objeto, los procesos educativos y docente educativos, su contenido será la cultura acumulada, el método fundamental será el instructivo educativo como método didáctico y la lógica a través de la cual se forman los profesionales.

A nuestro juicio, la teoría de los procesos conscientes es aplicada al diseño curricular y contribuye a desarrollar en los estudiantes de la Educación Superior los tres pilares de la educación, para enfrentar los acelerados cambios a través de la concepción de aprender para la vida, en la profesión, en la comunidad, con los semejantes y en la solución de problemas que son inherentes a la profesión.

1.4. La utilización del computador como elemento integrante de procesos de enseñanza y aprendizaje

La utilización del computador como elemento integrante de procesos de enseñanza y aprendizaje se remonta a varias décadas atrás y ha ido cobrando una creciente importancia, acentuada si cabe por la globalización de las comunicaciones y el acceso a la información proporcionado por la extensión de Internet y especialmente de la Web Brooks.(1977); De Benito, C. (2000)

En muchos casos la creación de entornos de enseñanza-aprendizaje apoyados en computador requiere del desarrollo de un software específico, cuyas características pueden depender de las necesidades de aprendizaje a atender, los objetivos a lograr, los

contenidos objeto de estudio, los estilos de aprendizaje individuales, la estrategia pedagógica que se asuma y los convencionalismos de la cultura local, entre otros factores. Consecuentemente, surge la necesidad de desarrollar sistemas basados en computador con finalidad educativa, comúnmente llamados *courseware*.

La necesidad de sistematizar y optimizar el proceso de desarrollo de estos sistemas con el fin de reducir tiempo y recursos, así como maximizar su calidad, ha dado lugar al surgimiento de la *ingeniería del courseware* como disciplina con identidad propia Bostock. S. (1998), De Diana I. (1993), descrita por Goodyear (1995) como:

“... un conjunto emergente de procedimientos, herramientas y metodologías que resultan de los intentos de tomar una aproximación basada en la ingeniería para la producción del *courseware*. Esta aproximación contrasta con la que se basa en habilidades y métodos artesanales. La aproximación de ingeniería propugna la utilización de métodos fundamentados en principios, frente a la intuición. Valora la replicabilidad de procesos y resultados, frente a la creatividad idiosincrática. Sus productos son complejos y necesitan equipos multidisciplinares para su creación... Necesitan ser gestionados, y conocer cuándo se están cumpliendo o no los estándares apropiados en el proceso de producción, así como en el producto.”

La ingeniería del *courseware* ha cobrado una creciente importancia desde sus orígenes y se ha nutrido del amplio cuerpo existente de estudios, teorías y principios que atañen al proceso educativo y a la producción de materiales instruccionales. Así mismo, se ha sustentado en el conocimiento teórico y aplicado sobre la utilización y efectividad de sistemas basados en computador, vinculados al proceso educativo.

Pero la ingeniería del *courseware*, cuyo objetivo es el desarrollo de entornos educativos soportados en sistemas computacionales, como bien expresa Goodyear es una ingeniería multidisciplinar. Cuando se define un proyecto educativo, primero se analizan las necesidades que lo justifican y se plantean unos objetivos educacionales, luego se selecciona una estrategia didáctica y unos medios cuya definición, desarrollo e implementación pueden dar lugar a diferentes productos y requerir un conjunto de métodos y herramientas de diseño instruccional, asociados al ámbito de la pedagogía, la psicología del aprendizaje, la expresión gráfica y otras ramas afines.

Cuando en esta estrategia didáctica se contempla la utilización de tecnologías basadas en computador como vía para alcanzar los objetivos, es posible referirse en sentido amplio a dicho sistema didáctico basado en computador, como a un producto de *courseware*. Estos objetivos educacionales pueden implicar el desarrollo de un nuevo sistema software, dando así lugar a un requisito que, para ser satisfecho de forma efectiva, demanda la aplicación de técnicas, métodos y herramientas informáticas y por tanto se sitúa en el ámbito de la ingeniería del software; porque no se debe olvidar que el software educativo es *software*. De Diana, I. (1993)

La componente psicopedagógica del proceso de desarrollo de *courseware* históricamente ha sido objeto de una gran atención. En consecuencia, existen numerosos estudios, principios y métodos de diseño instruccional de *courseware* Andrews (1980), Connor-Scollard (1991), Merrill (1990), Merrill y Jones. (1990). Sin embargo, la parte más centrada en el desarrollo de los sistemas software que sustentan el *courseware* ha permanecido en un segundo plano, lo cual ha contribuido a crear la falsa impresión de que el desarrollo de software educativo es una tarea relativamente simple, susceptible de ser reducida a unos pasos predefinidos, encapsulada en herramientas de autor o similares herramientas generativas, o que puede ser tratada independientemente del resto del proceso de desarrollo del *courseware*. En este sentido, es significativa la afirmación de Roschelle en el sentido de que “no se puede considerar que el software educativo sea más simple que otros tipos de software”. Roschelle. (1996). 35A pesar de ello, se ha soslayado el estudio de esta parcela de la ingeniería del *courseware*, lo que inevitablemente ha creado un vacío teórico y metodológico.

Evidentemente, esta actitud no puede estar exenta de consecuencias. Además de las ya citadas opiniones de diversos autores implícita o explícitamente a favor de una ingeniería del *courseware* multidisciplinar, que integre no sólo el diseño instruccional sino también el proceso de desarrollo de software educativo. De Diana, I. (1993), Goodyear. (1995), otros autores han venido más recientemente a señalar la existencia de lo que han denominado el “patrón de fracaso” del software educativo. Bork. (1995), DiGiano (2000), Roschelle. (1999). Estos autores opinan que la manera de abordar el proceso de desarrollo de software educativo que hasta ahora ha prevalecido, limita significativamente el aprovechamiento de todo el potencial real de los sistemas basados en computador en la

educación. Consecuentemente, proponen como la solución más factible, si no la única, la aplicación de principios, métodos y herramientas de la ingeniería del software en el desarrollo del courseware.

Esto es una consecuencia lógica del hecho de que el software educativo ha sido receptor y usuario de muchos avances en el campo de la informática y las comunicaciones. Tecnologías y metodologías como la multimedia, la orientación a objetos o la Web no son en absoluto ajenas al software educativo. Lee. (2000). Por lo mismo, tampoco lo son los problemas asociados a la utilización de estas tecnologías, así como al desarrollo de software.

Existen claros indicios de que la llamada 'crisis del software' también está manifestándose en el software educativo y que, en respuesta a esta crisis, existe un movimiento hacia la integración de principios, herramientas y métodos que mejoren tanto el proceso de desarrollo como la calidad del courseware producido, en un claro paralelismo a lo que ocurre en la ingeniería del software en general. La introducción de lenguajes como UML (*Unified Modeling Language*), de herramientas CASE (*Computer Assisted Software Engineering*), patrones de diseño (*design patterns*) o paradigmas como el del desarrollo basado en componentes. De Diana. (1993), Roschelle. (1999), Roschelle. (1998) en el ámbito de la producción de courseware, son sólo algunos ejemplos de esta tendencia hacia la aplicación consecuente de la ingeniería del software en la producción del courseware.

El software educativo abarca una gama de dominios, tipos de sistemas, requisitos e idiosincrasias lo suficientemente amplia y diversa como para justificar un estudio sistemático acerca de los principios, métodos y herramientas concretos de la ingeniería del software que mejor se encuadren a su desarrollo y de cómo particularizarlos y adaptarlos con este propósito. Bostock. (1998)

1.5. Las TIC y la educación en el siglo XXI.

El impacto social de las TIC toca muy de cerca a escuelas y universidades, propiciando modificaciones en las formas tradicionales de enseñar y aprender. Sin embargo, es perfectamente posible distinguir tres grupos de instituciones escolares: las que poseen los

recursos económicos para adquirir la tecnología y un desarrollo profesional de sus docentes que les permite llevar a cabo una verdadera transformación en la forma de enseñar; las que aun teniendo la posibilidad de adquirir la tecnología, carecen de un claustro preparado para darle un correcto uso educacional, y finalmente, la gran mayoría de instituciones que carece de recursos económicos para enfrentar el reto de renovar su parque tecnológico al ritmo que impone el desarrollo de éste.

Si nos atenemos al hecho evidente de que el avance incesante de la tecnología no parece tener freno, el reto de los centros educacionales y en particular de las universidades radica en prepararse como institución y preparar a su vez a sus educandos a adaptarse a los cambios de manera rápida y efectiva, con un mínimo gasto de recursos humanos y materiales. Entre las claves fundamentales para el éxito esta el lograr que el aprendizaje se convierta en un proceso natural y permanente para estudiantes y docentes. Es necesario aprender a usar las nuevas tecnologías y usar las nuevas tecnologías para aprender.

Es tarea de los educadores utilizar las TIC como medios para propiciar la formación general y la preparación para la vida futura de sus estudiantes contribuyendo al mejoramiento, en el sentido más amplio, de su calidad de vida.

Si se tiene en cuenta que la nueva tecnología no garantiza con su sola presencia el éxito pedagógico, es necesario diseñar con mucho cuidado el programa educativo donde será utilizada. Resulta por tanto un deber ineludible de los educadores definir y contextualizar las TIC en el sector educativo. Así, éstas pueden ser consideradas como "... /as propuestas electrónico-comunicativas (denominadas internacionalmente electronificación educativa) que organizan el entorno pedagógico diseñando propuestas educativas interactivas y que trascienden los contextos físicos, fijos, institucionales, etc., a fin de hacerlos accesibles a cualquiera, en cualquier tiempo y lugar... la nueva tecnología rédela, engloba, resignifica todas las tecnologías existentes o anteriores. Un ejemplo ilustrativo de ello es la relación lápiz / PC, o si se desea, libro / hipertexto: la segunda no elimina la primera, sino que ambos elementos funcionan en espacios mentales diferentes y dan tugará diversos tipos de operaciones cognitivas"(Fainholc, B. 1997:25)

Una de las mayores dificultades a vencer para la introducción y la utilización eficiente de las TIC en la educación radica en que esta última es, por lo general, resistente a los

cambios, así como poco ágil y efectiva a la hora de adaptarse y enfrentar los nuevos retos. Esto provoca, por una parte, que en la mayoría de los casos los alumnos conozcan de las nuevas potencialidades tecnológicas fuera del ámbito escolar y por otra, que cuando ya el adjetivo "nueva" carezca de todo sentido al referirse a la tecnología en cuestión, todavía se estén realizando en las escuelas las primeras pruebas para su introducción en la actividad escolar.

Sin embargo, quizás por primera vez y por su poderoso carácter social, las nuevas tecnologías comienzan a introducirse en el mundo escolar, al menos en los países desarrollados, casi al mismo tiempo que lo hacen en otras esferas de la sociedad. Lo anterior está estrechamente relacionado con la imperiosa necesidad de las empresas de trazar una estrategia para lograr la superación permanente de su personal desde su propio puesto de trabajo, que permita una adaptación rápida a los cambios que impone la nueva revolución científico-técnica al proceso de producción. Es por eso que resulta cada vez más frecuente la utilización de las TIC en el ámbito empresarial para la realización de cursos a distancia dirigidos a hacer crecer profesionalmente a directivos y obreros.

Es necesario que en el ámbito educacional se gane conciencia de que el empleo de estos nuevos medios impondrán marcadas transformaciones en la configuración del proceso pedagógico, con cambios en los roles que han venido desempeñando los diversos actores del mismo. Nuevas tareas y responsabilidades esperan a estudiantes y profesores, entre otras, los primeros tendrán que estar más preparados para la toma de decisiones y la regulación de su aprendizaje y los segundos para diseñar nuevos entornos de aprendizaje y servir de tutor de los estudiantes al pasarse de un modelo unidireccional de formación donde él es el portador fundamental de los conocimientos, a otros más abiertos y flexibles en donde la información se encuentra en grandes bases de datos compartidas por todos.

1.6. La incorporación de las TIC en la educación. Un reto ineludible.

Parece no existir muchas dudas de que la utilización de las TIC en la formación continua de los hombres en este siglo que recién comienza no será efímera, por lo que los maestros y profesores estamos responsabilizados con aprovecharlas en la creación de

situaciones de enseñanza y aprendizaje nuevas, que respondan a metodologías más eficientes y que redunden en una educación de más calidad. Pero, ¿están preparadas las instituciones escolares y en particular los maestros para asumir el reto? La tecnología continúa su avance incesante y la necesidad de mantenernos bien preparados y actualizados se acentúa. Hay que ir constantemente en busca de la excelencia pedagógica y romper con los esquemas rígidos que en muchos casos caracterizan la docencia que se imparte, implementando y evaluando constantemente los nuevos ambientes de aprendizaje que se construyan bajo la máxima de que ahora se requiere de un maestro que sea guía al lado de sus alumnos y no un sabelotodo frente a ellos.

La incorporación de las TIC en la educación, como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, no debe verse como un hecho aislado, realmente se crea una nueva dinámica que propicia la necesidad de introducir cambios en el sistema educacional. Estos se refieren en lo esencial, a modificar la forma de transmitir los conocimientos y requieren un estudio y una valoración de los enfoques sobre los procesos cognitivos en el procesamiento de la información y de todo un conjunto de problemas que se derivan de la introducción de las nuevas tecnologías. Fuera falso analizarlos, sin partir de los problemas presentes en el proceso educativo tradicional. Difícilmente podrán las nuevas tecnologías resolver estas dificultades sin profundos cambios en el diseño curricular y en la propia formación de los maestros. Es por consiguiente necesario velar por la capacidad del sistema escolar de adaptarse con vistas a poder utilizar, en los casos en que se considere oportuno, todo el potencial brindado por la computadora y no simplemente absorberla y mutilar sus posibilidades.

Los autores coinciden con la idea de que los problemas relativos al empleo de las nuevas tecnologías en la docencia en las décadas venideras estarán relacionados menos con limitaciones tecnológicas y más con la creatividad del hombre para su explotación en ese sentido.

Resulta entonces un imperativo modificar la enseñanza en los diferentes niveles educativos con el objetivo de lograr que los estudiantes alcancen las habilidades necesarias para el uso eficiente de los sistemas informáticos. Los egresados de escuelas y universidades tienen que ser capaces de poder analizar el amplio volumen de información que como nunca antes se genera a diario y se difunde de inmediato y que

seguirá creciendo exponencialmente, filtrarla y extraer de ella lo verdaderamente significativo. Deben salir preparados para adaptarse de manera creativa a un mundo que cambia a una frecuencia impresionante, de forma tal que puedan tomar decisiones personales correctas ante problemas de índole política, económica, social y científica. Cada vez más se necesita de graduados que no lo sepan todo, puesto que esto es imposible, pero que sí tengan la capacidad de estar preparados para aprender durante toda la vida, que se caractericen por un pensamiento crítico, por la capacidad de poder trabajar en grupo y con amplias posibilidades de comunicación.

1.7. El software educativo. Su papel.

La introducción y la utilización efectiva de las computadoras con fines docentes es un fenómeno complejo, de amplias perspectivas y cuyos resultados serán más favorables a largo plazo, en la medida en que la respuesta a la pregunta ¿cómo utilizar la computadora ante cada tipo de situación educativa?, esté clara para todos los que de una manera u otra intervienen en el área de la informática educativa, y sean consecuentes con ella.

Un juicio muy acertado relacionado con lo anterior es el siguiente: "La clave principal del papel que se le asigna a la computadora en la educación no radica en las características particulares del sistema de transmisión-interacción (léase computadoras), sino en los sistemas de símbolos que se pueden manejar con él. No es la máquina misma, sino la naturaleza de la información que se quiere entregar con la máquina o las destrezas que se deseen desarrollar. En términos educativos, nuestra pregunta debe ser analizada desde el punto de vista del alumno. Entonces la preocupación es cuánta información - en un sentido amplio - puede ser extraída del mensaje en la forma en que es presentado y qué se aprende más allá del mensaje. La computadora debe ayudar al niño a trabajar con su mente, no simplemente a responder de forma automática. Además, debe estar claro que ningún medio puede hacerlo todo, particularmente en situaciones educativas."(Fernández-Valmayor, A.; Fernández, C. Y Vaquero, A. 1991:18)

Para lograr que el aprovechamiento de las computadoras en el proceso docente tenga un papel relevante, se hace necesario dotarlas de un software educativo de calidad, lo que debe medirse en términos del conocimiento que sean capaces de representar y transmitir.

Previo al proceso de elaboración de un software educativo, es imprescindible:

- Determinar la existencia de un problema educativo a resolver.
- Asegurar que la computadora efectivamente posee ventajas cualitativas sobre otros medios educativos para resolver el problema.

Para cumplir con lo anterior es imprescindible, entre otras tareas, realizar un análisis bibliográfico pormenorizado de tres tipos de materiales fundamentales: los concernientes a la materia a estudiar; los relevantes en los procesos de enseñanza y desarrollo

educacional, así como los modos en que esa materia puede ser enseñada; y los relacionados con las técnicas de programación.

El estudio y la clasificación del software educativo han estado siempre presentes en el ya largo camino recorrido en la utilización de las computadoras con fines docentes. Partiendo de lo planteado por Vaquero⁽⁸⁾ es posible establecer una relación entre los diferentes tipos de software educativo y los modos de aprendizaje: los programas tutoriales que están en línea con el paradigma conductista; los tutores inteligentes, que van de la mano del enfoque cognitivo; y las simulaciones y los micromundos, así como los hipertextos e hipermedias que se relacionan con el paradigma constructivista.

Los tutoriales se caracterizan por la utilización de diálogos mediante los cuales el tutor, por medio de preguntas, provoca que el alumno reflexione y construya las respuestas correctas. Como puede apreciarse, en este tipo de software la actividad del alumno es controlada por la computadora lo que exige que se preste una esmerada atención al diagnóstico de sus dificultades y a la rectificación de sus errores para evitar la acumulación de estos. Entre las bondades de los tutoriales se suele destacar la posibilidad que brindan de tener en cuenta las diferencias individuales de los alumnos ofreciendo mayores oportunidades a los menos preparados; la posibilidad de retroalimentar de manera inmediata al estudiante acerca de la validez de sus respuestas y ayuda al profesor al sustituirle en muchas tareas de rutina. Por otra parte, tienen entre otras limitaciones el hecho de resultar en general poco atractivos para los estudiantes aventajados y no constituir un entorno suficientemente rico en estímulos. Muchos tutoriales se han producido en general en el mundo, pero lamentablemente un por ciento considerable de estos carece de la calidad requerida, lo que evidencia que su diseño y desarrollo es una tarea bastante compleja.

En los tutores inteligentes, a diferencia de los tutoriales tradicionales, se intenta simular algunas de las capacidades cognitivas de los estudiantes y utilizar los resultados como base de las decisiones pedagógicas que se tomarán, pudiendo tomar estos la iniciativa. Para la creación de los tutores inteligentes, que están basados en técnicas de inteligencia artificial (IA), se utilizan dos modelos: el basado en reglas o producciones y el basado en esquemas, aunque en muchos de los sistemas que se implementan se incluyen características de ambos enfoques.

Las simulaciones y los micromundos, permiten que el control del proceso sea llevado por el estudiante y no por la computadora y se organiza siguiendo los principios del aprendizaje por descubrimiento. La computadora permite la simulación de un determinado entorno, cuyas leyes el estudiante debe llegar a ser capaz de descubrir y utilizar explorándolo y experimentando. La simulación de procesos físicos y biológicos, de experimentos peligrosos y / o costosos, de fenómenos que en la vida real se producen en tiempos excesivamente largos o breves suelen ser presentados en la computadora en un entorno simulado o micromundo, en el cual el alumno tiene la posibilidad de descubrir y aplicar sus leyes, mediante la experimentación. La educación está muy necesitada de buenas simulaciones lo que implica que haya que ser muy cuidadoso a la hora de prepararlas. Hay que crear entornos interactivos lo más cercanos posible a la realidad, ricos en estímulos que faciliten alcanzar los objetivos pedagógicos propuestos, sobre todo cuando la experimentación no se pueda hacer realmente, pero sin perder de vista que nada hay más rico que la experimentación directa en el mundo real.

La utilización de hipertextos o hipermedias permite que, para alcanzar los objetivos pedagógicos perseguidos, la información se organice de manera no lineal. Esto facilita que el usuario pueda consultarla en la medida de sus necesidades y teniendo en cuenta su experiencia previa en el tema, para construir así el nuevo conocimiento. Más adelante retomaremos y profundizaremos en el tema.

Aunque estos cuatro tipos de software difieren en la forma en que pretenden alcanzar los objetivos pedagógicos y en los tipos o modos de aprendizaje en que se apoyan, cuando se analizan los productos que existen en el mercado éstos suelen, en muchas ocasiones, ser una mezcla de varios de ellos. En realidad no debe pensarse que son 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.

Ahora bien, lo verdaderamente singular y distintivo del concepto en el contexto de las nuevas tecnologías es lo concerniente a la interactividad, expresada a través del carácter bidireccional del sentido de una comunicación multimedia, caracterizada por una estrategia pedagógicamente concebida y lo concerniente a la toma de decisiones ante un abanico de posibilidades que puede establecer el usuario del medio. Nótese que ningún otro recurso comunicativo, ni el cine, ni la televisión ni la radio y mucho menos los medios

más tradicionales como la pizarra, el franelógrafo o el retroproyector poseen esa capacidad de individualizar el aprendizaje, o sea, lograr que cada cual atendiendo a su ritmo o deseo, determine rutas o caminos de construcción del conocimiento y adaptarlas a sus características individuales.

Teniendo en cuenta todo lo anterior decidimos realizar un software educativo que mezclara todos los componentes del mismo o gran parte de ellos, respondiendo a los paradigmas de la educación cubana actual y centrados en un enfoque histórico – cultural. Los componentes que se determinó que constituyeran el mismo son: entrenador – repasador; Glosario especializado; Galería multimedia; Traza y Esquina del maestro. Su posible estructura modular aparece en el esquema de la siguiente página.

Conclusiones parciales del capítulo I.

La Biomecánica estudia las cualidades motoras, la ejecución efectiva de los movimientos, preparando al profesor para que pueda realizar el análisis del comportamiento mecánico del hombre aprovechando los conocimientos de las asignaturas de la disciplina que le preceden, la computación y el análisis de datos y finalmente, Metodología de la investigación.

La presente tesis vista desde una perspectiva psicopedagógica, tiene su base en el modelo Histórico-Cultural, enfoque desarrollado por Vigotski, y sus continuadores, quienes a partir de un modelo psicológico del hombre, postulan una concepción original de la relación entre la enseñanza y el aprendizaje.

Es tarea en la actualidad de los educadores, utilizar las TIC como medios para propiciar la formación general y la preparación para la vida futura de sus estudiantes contribuyendo al mejoramiento, en el sentido más amplio, de su calidad de vida.

La nueva tecnología no garantiza con su sola presencia el éxito pedagógico, es necesario diseñar con mucho cuidado el programa educativo donde será utilizada. Por una parte los estudiantes tendrán que estar más preparados para la toma de decisiones y la regulación de su aprendizaje, y los profesores tendrán que diseñar nuevos entornos de aprendizaje y servir de tutores de los estudiantes al pasar a un modelo multidireccional donde los

conocimientos se encuentran en grandes bases de datos compartidas para todos, amén del conocimiento que se tenga sobre sus ventajas y desventajas al usarse en proceso docente – educativo.

CAPÍTULO 2. Diagnóstico y diseño de la propuesta.

2. Introducción.

En este capítulo se hace referencia al proceso que se siguió para el diagnóstico inicial del problema que se estudia; se hace una justificación de la metodología a emplear para la construcción del software SEDCABH, y se detalla su guión, sin el cual fuese imposible haber realizado el mismo. También se brinda especificaciones de las opciones que lo componen.

2.1. Proceso a seguir para el diagnóstico inicial del problema que se estudia.

Partiendo de la conjetura que dio lugar al problema científico se decidió primeramente determinar cuáles serían los métodos e instrumentos de investigación para poder tener una visión real del problema.

Concluida la propuesta se procedió a someterla a la triangulación de la misma con los instrumentos aplicados en la práctica docente, donde se obtuvo:

En la Guía de Observación, se constató la existencia de las orientaciones emitidas por el MINED sobre la asignatura de Biomecánica y la Computación e integrarse para su desarrollo. Se pudo apreciar que: se poseían las Orientaciones sobre la asignatura de Biomecánica por el MINED, 10 (100 %), conocían la Didáctica sobre la Biomecánica y la Computación 10 (100 %); poseían los Programas y Orientaciones Metodológicas de las asignaturas 10 (100 %);, también se constató que dentro de los medios o herramientas para el trabajo metodológico estaba la computadora 10 (100 %); medios tradicionales 10 (100 %), y la bibliografía se encontraba en PC 10 (100 %); cassetes de video 10 (100 %). Además que se realizaban prácticas de laboratorio por la vía tradicional y que la asignatura de Biomecánica sí tenía potencialidades para la utilización del software. 10 (100 %), *Sin embargo no existe bibliografía en CD de la institución 0 (0%), ni la existencia de un software de corte educativo instalados en PC 0 (0%), y que se utilicen con dichos*

fines, así como también realizaban prácticas virtuales en los laboratorios el 0 (0%) debido a lo antes mencionado.

(Ver anexo 1, 2 y 3).

Seguidamente aplicamos una Guía de Encuesta en la cual se verificó el nivel de actuación de los profesores en el trabajo metodológico de la asignatura Biomecánica, la misma se obtuvo que: *vinculan sus clases con las otras asignaturas del área de conocimiento*: 6-Si (60 %) a diferencia de 4-A veces (40 %) y 1-No (10 %); *cumplen con las orientaciones emitidas por el MINED sobre la Biomecánica*: 8-Si (80 %) a diferencia de 2-A veces (20 %) y 0-No (0 %). *Manifiestan interés para lograr la vinculación entre la computación y la Biomecánica en sus clases*: 10-Si (100 %) a diferencia de 0-A veces (0 %) y 0-No (0 %) el 33.3 %. *Realizan acciones de carácter metodológico para lograr este objetivo en sus clases*: 6-Si (60 %) a diferencia de 4-A veces (40 %) y 1-No (10 %) el 66.7 %. *Que como vías para la autopreparación de las clases* 10-Si (100 %) a diferencia de 0-A veces (0 %) y 0-No (0 %) utilizan los métodos tradicionales, utilizan la computadora para ello 6-Si (60 %) a diferencia de 4-A veces (40 %) y 1-No (10 %); acuden al CDIP: 6-Si (60 %) a diferencia de 4-A veces (40 %) y 1-No (10 %) y utilizan cassetes de videos para las clases: 7-Si (70 %) a diferencia de 3-A veces (30 %) y 0-No (0 %); que la computadora la usan 6-Si (60 %) a diferencia de 4-A veces (40 %) y 1-No (10 %), y utilizan multimedia, software en determinados temas específicos para las clases 0-Si (0 %) a diferencia de 0-A veces (0 %) y 10-No (100 %); utilizan otros medios. (Documentación bajada por Internet u otra que consigan por medios propios.) 6-Si (60 %) a diferencia de 4-A veces (40 %) y 1-No (10 %)

(Ver anexos 4,5 y 6).

Con el objetivo de conocer la aplicación del método de diferenciación numérica por aproximación en la asignatura de Biomecánica, y en aras de su perfeccionamiento, se aplicó el Cuestionario de Entrevista a Docentes. El mismo arrojó los siguientes resultados: Todos los encuestados coincidieron en trabajar en el segundo año 10 (100%); ese mismo porcentaje trabaja la asignatura de Biomecánica, y recibe preparación para la asignatura de computación con frecuencia semanal y diaria. Que

10 (100%) La preparación recibida le ha permitido desarrollar la computación desde el contenido de su asignatura. Conocían que en los objetivos de año de la carrera de Cultura

Física se incluye alguno relacionado con la computación. Qué dentro de las vías utilizadas para impartir el método: 10 (100%) de los muestreados empujaban las prácticas de laboratorio tradicionales. Los 10 (100%) docentes coincidieron en la determinación de las características biomecánicas del hombre, específicamente las espacio – temporales (velocidad y aceleración). 10 (100%) docentes coincidieron en la pregunta 5, en la categoría Cuál: en el método de diferenciación numérica por aproximación. Significativo resulta que consideraron que tenían dominio total del procedimiento para la realización del método de diferenciación numérica por aproximación 5 para un 50 %, que 10 (100 %) *no* conocía de algún software de corte educativo con dichos fines. Y que 10 (100 %) consideró pertinente crear un software para dichos fines

Se **confirmó además** la existencia de un mini software que solo mide el cálculo del movimiento compuesto de un segmento corporal (esto ayuda pero no resuelve la situación pues solo un apéndice de los que comprende nuestro software dentro de la opción Ejercitador, también existe otro llamado HUMAN, hecho en Canadá que posee varias herramientas pero en primer término la galería de video no se ajusta ningún deporte cubano pues solo trae jockey sobre césped y sobre hielo; segundo su idioma es en inglés técnico; tercero se necesita tener instalado el reproductor-hacedor de videos PINACLE en su versión 7.0 y la que se posee hasta el momento es la 5.0 (lo que infiere que faltan herramientas de la nueva versión); cuarto requiere de un dominio total de la PC pues trabaja con tres ventanas restauradas a la vez; y por último el software si se instala en máquina da error pues se necesita el fichero (dll) lo que se infiere que se trabaja desde el disco CD, lo que encarece su uso, además que se necesita de cámaras de videos profesionales para la toma de las secuencias de imágenes, así como las PC de los laboratorios donde se aplique su uso tienen que tener tarjeta de captura de video, el cual es sabido por todos su alto costo. Además y no permite trabajo en grandes redes sino de máquina a máquina o lo que es lo mismo una LAN pequeña.

2.2. Justificación de la metodología de diseño a utilizar para la construcción del software.

Para la realización de nuestro software se adoptó como metodología de diseño la UML, o lo que es lo mismo Lenguaje Unificado de Modelación. El mismo permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema de software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido impulsado por numerosas empresas (Rational Software Co.) y autores de gran prestigio como Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh. Se dice además que a puesto fin a las llamadas “guerras de métodos” que se habían mantenido a lo largo de la década de los '90. El objetivo principal con el que fue creado era posibilitar el intercambio de modelos entre las distintas herramientas CASE orientadas a objetos del mercado.

Siguiendo su Guía de Notación UML nuestro software se compone de los siguientes caminos (secuencia de segmentos de líneas cuyos extremos están conectados. Es una entidad topológica simple, aunque sus segmentos pueden ser manipulados gráficamente):
(Ver anexo 14. fig. 1)

2.2.1. Diagrama de Estructuras Estáticas.

Los Diagrama de Estructuras Estáticas de UML, se van a utilizar para representar tanto Modelos Conceptuales, como Diagramas de Clases de Diseño. Ambos usos son distintos conceptualmente, mientras los primeros modelan elementos del dominio los segundos presentan los elementos de solución del software. Ambos tipos de diagramas comparten una parte de la notación para los elementos que los forman (clases y objetos) y las relaciones que existen entre los mismos (asociaciones) **(Ver anexo 11)**

2.2.1.1. Diagrama de Agregación.

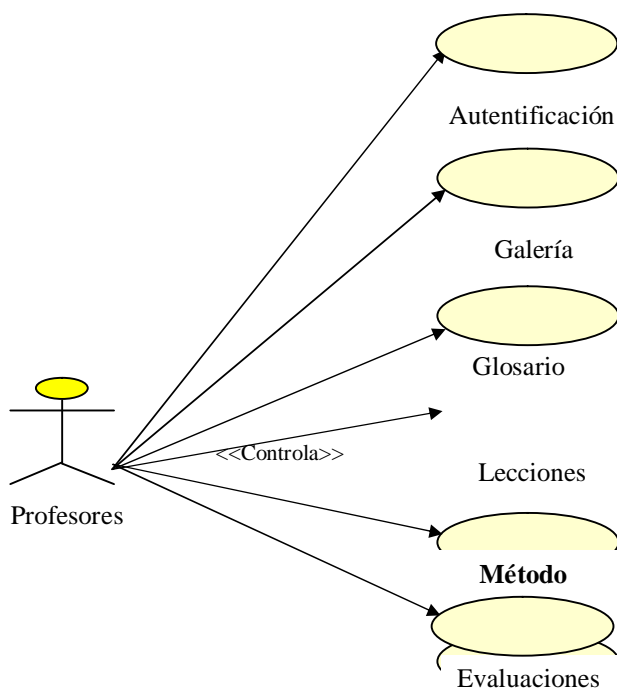
El símbolo de agregación es un diamante colocado en el extremo en el que está la clase que representa el “todo”. **(Ver anexo 12)**

Teniendo en cuenta lo anterior decir que nos encontramos en caso de uso expandido, de ahí se pasó a determinar cuáles serían los Diagramas de Casos de Usos, para el software según lo contratado con los clientes.

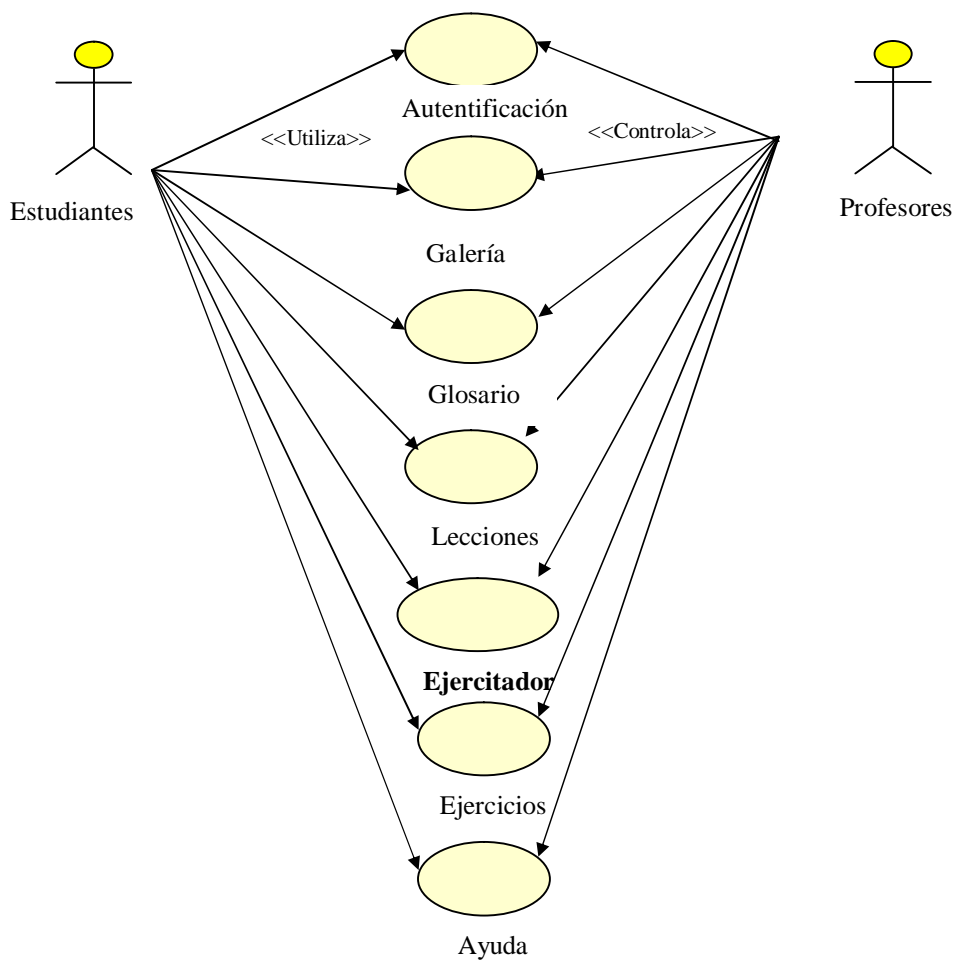
2.2.2. Diagramas de Casos de Usos

Los diagramas de de Casos de Usos para su mejor comprensión se subdividen en dos diagramas de casos de uso del negocio y del sistema, donde en ambos de refleja qué se quiere y a qué contenidos se tendría acceso en el software.

2.2.2.1. Casos de uso del negocio.



2.2.2.2. Casos de uso del sistema



2.2.3. Diagrama de Secuencias.

Si se sigue la notación UML, se hace necesario también establecer un Diagrama de Secuencia para Profesor (es) y un Diagrama de Secuencia para Estudiante(s) **(Ver anexo 13)**

2.2.4. Diagrama de Colaboración.

Para el establecimiento de un diagrama de colaboración se hace necesario establecer primeramente la ocurrencia de patrones **(Ver anexo 14. Figura 2)** o su contexto y luego realizar una definición de tipo usando condiciones de contexto antes-después **(Ver anexo 14. Figura 3)**. Tales especificaciones pueden ser presentadas en el diagrama, pero generalmente ellas son muy grandes y son almacenadas en el fondo, accesible por hipervínculos ocultos.

En un diagrama de colaboración los objetos se presentan para cumplir un solo propósito (tal como la ejecución de una operación) intercambio de mensajes. Los mensajes pueden incluir tanto señales como llamadas, así como interacciones más implícitas a través de condiciones y eventos temporales. Un patrón específico de intercambio de mensaje para cumplir un propósito específico es denominado interacción

Teniendo en cuenta todo lo anterior podemos establecer el siguiente Diagrama de Colaboración: que no es más que un contexto, es decir, un gráfico de objetos y enlaces con flujos de mensajes asociados a estos enlaces. El contexto del diagrama muestra los objetos relevantes para la realización de una operación, incluyendo objetos afectados indirectamente o accedidos durante la operación. **(Ver anexo 14. Figura 4.)**

A continuación se confeccionó según la notación UML, un diagrama de actividad. **(Ver anexo 15. Figura 5)**

2.2.5. Diagrama de Implementación.

Para realizar el Diagrama de Implementación de nuestro software se hizo necesario primeramente confeccionar el Diagrama de Componente y luego el Nodo, los cuales a continuación aquí se representan:

2.2.5.1. Diagrama de componente.

Un diagrama de componentes es un gráfico de componentes conectados por interrelaciones de dependencias. Los componentes pueden además estar conectados a componentes por un contenido físico representando interrelaciones de composición. **(Ver anexo 16)**

2.2.5.2. Nodos.

Un nodo es un objeto físico en tiempo de ejecución que representa un recurso computacional, que generalmente tiene al menos suficiente capacidad de memoria y a menudo también suficiente capacidad de procesamiento. Se pueden representar como tipo y como instancias. **(Ver anexo 17)**

Una vez determinados todos los aspectos que comprenden la justificación de la metodología del software procedimos a describir la propuesta, y posteriormente describir su guión.

2.3. Propuesta del software educativo SEDCABH.

2.3.1. Requerimientos mínimos de instalación del SEDCABH.

- Ø Sistema Operativo Windows 98 ó superior.
- Ø 64 MB RAM.
- Ø Monitor SVGA que permita una resolución de 800x600 16 bits de color o superior.
- Ø Mouse.
- Ø Speaker
- Ø Lector de CD

2.3.2. Descripción del proceso de instalación.

El o los usuario(s) que utilicen el mismo deberán acceder al CD de instalación y dar doble clic sobre el fichero SEDCABH.exe, el cuál activará el asistente de instalación para guiar al usuario en el proceso de instalación. No necesita número de serie para su instalación.

2.3.3. Descripción del software.

SEDCABH es un software que se realizó en aras de perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus. Está hecho en plataforma de Visual Basic 6.0 Edición Empresarial, utilizando Microsoft Access 2003 como plataforma para el manejo de la base de datos. Para su realización se hizo necesario además constar con un escáner Acer Prisa 600 para obtener las imágenes, Microsoft PhotoEditor, Adobe PhotoShop CS, Adobe Image CS para su tratamiento, para los textos Microsoft Word 2003, para los videos se necesitó Windows Media Player 10, y Pinnacle en su versión 5.0, también se hizo necesario contar con Adobe Acrobat Reader 6.0 para el procesamiento de los ficheros.pdf y Microsoft Access 2003 para la creación de la base de datos que se manejaría en el software.

Este software cuenta de varias opciones tanto para profesores que son los usuarios principales y que actuarían como administradores del mismo, así como para estudiantes Para los primeros luego de **Registrarse:** donde se constata nombres, apellidos, contraseña y confirmación de la misma, podrán acceder a su ventana de trabajo la misma cuenta de **Galería:** donde tendrá una galería de fotos y videos sobre deportistas y contronogramas necesarios para su trabajo, los mismo pueden ser vistos a un zoom mayor, copiadas e impresas, al igual que los videos podrán ser reproducidos. **Glosario:** esta opción permite encontrar, imprimir o copiar terminología y conceptualizaciones específicas de la Biomecánica. **Lecciones;** aquí el usuario contará con lecciones específicas de la Biomecánica y literatura actualizada sobre la misma. **Ejercitador:** constituye el eje fundamental del software pues en ella los usuarios tendrán acceso a la

secuencia de pasos que se siguen para la determinación de las características biomecánicas del hombre por el método de diferenciación por aproximación numérica, al mismo se le hacen dos modificaciones o aportes se obtiene más exactitud en los cálculos de las coordenadas y tiempos de los diferentes puntos del cuerpo para el estudio de su movimiento y se brinda la longitud exacta del segmento corporal que se estudia pues hasta el momento se calcula teniendo las coordenadas y el peso específico de cada segmento para obtener el radio del mismo. **Ejercicios:** contiene una gama de ejercicios referentes a la Biomecánica donde el estudiante podrá ejercitar los conocimientos sobre dicha asignatura, donde también obtendrá evaluaciones y se le dará seguimiento a las mismas al mostrarle su acumulado. **Ayuda:** brinda la explicación sobre cómo y de qué forma opera el software, y otras especificaciones necesarias para su buen funcionamiento. Para los segundos **Mantenimiento:** permite actualizar las cuestiones básicas del software como son ejercicios, bibliografía, imágenes, y videos. **Evaluaciones:** permite obtener una estadística preliminar sobre el comportamiento de los estudiantes durante el tiempo de navegación y dificultades obtenidas en los ejercicios.

2.3.4. Diseño conceptual de la base de datos para el software.

Se realizó el diseño conceptual utilizando el modelo Entidad Relación (E/R) para el modelado de los datos partiendo de las especificaciones de los requisitos del usuario. **(Ver anexo 18)**

2.3.5 Especificaciones de los requisitos de la base de datos.

Se necesita una base de datos que almacene la actuación de los usuarios cuando utilicen el ambiente de aprendizaje, que estará basado en el uso de SEDCABH. Específicamente se necesita almacenar los datos de los usuarios que estudiarán los ejercicios del SEDCABH utilizando las opciones del mismo, la secuencia que seguirán, la fecha y el tiempo que estarán estudiando cada ejercicio, opciones y ejecutando los mismos. También se necesita almacenar la respuesta de los ejercicios que resolverán en cada

ejercicio, la puntuación que obtendrán en los mismos. Además se necesitan estadísticas sobre las calificaciones obtenidas. Todo ello relacionado en la ventana de relaciones de la base de datos del producto **(Ver anexo 19)**

2.3.5.1. Diagrama Entidad Relación (E/R).

Se utilizó el diagrama Entidad Relación como técnica para representar la estructura lógica de una base de datos, en la que se pueden observar las entidades u objetos, que no son más que cosas o elementos que existen en el software y están bien diferenciados entre sí; se muestran sus propiedades y las interrelaciones que se establecieron enlazando las entidades básicas. Se subrayaron las propiedades que se seleccionaron como llave principal de cada entidad y que definirá que cada ocurrencia del tipo de entidad sea única y diferente a las demás. Se muestra también la cardinalidad (el número de posibles relaciones que una entidad determinada puede tener sobre otra) y se especifican la cantidad mínima y máxima de cada instancia de las asociaciones.

2.3.5.2. Grafo de dependencias.

Se dibujó el grafo de dependencias, donde se visualizan las tablas a crear en SEDCABH y las relaciones establecidas con el uso de llaves principales y llaves extranjeras. **(Ver anexo 20)**

2.4. GUIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO.

2.4.1. DATOS GENERALES DEL PRODUCTO.

Nombre: Software Educativo para el perfeccionamiento del método de diferenciación numérica por aproximación (SEDCABH)

Fundamentación.

Sinopsis:

Se trata de un software educativo, interactivo, de aspecto más bien agradable, contentivo de una serie de opciones tanto para profesores como para estudiantes para utilizar en las prácticas de laboratorio de la asignatura de Biomecánica. Entre las opciones podemos referir: Galería: Glosario: Lecciones: Ejercitador: Ejercicios: Ayuda:

Objetivos:

Con la creación de este software educativo pretendemos que los estudiantes logren:

- Perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus.
- Contar con una bibliografía más actualizada sobre la Biomecánica.
- Tener una secuencia evaluativo sobre su desempeño y conocimiento sobre el tema.
- Profundizar en el conocimiento sobre dicha temática y el uso de la computación como herramienta de apoyo al proceso docente educativo y por consiguiente alcancen una cultura más integral.

Indicaciones generales para el uso del producto:

Se pretende en base a un enfoque gnóstico-motor que los estudiantes se familiaricen con la computación aplicada a la Biomecánica.

Esta aplicación viene a suplir la carencia de material bibliográfico y herramientas para realizar las prácticas de laboratorio relacionados con la asignatura de Biomecánica, muestra además la importancia que tiene la Biomecánica en el estudio de las características del movimiento del hombre y su factibilidad aplicando la computación, y contribuye a la formación de una cultura más integral en los profesores de Biomecánica. El profesor (administrador) deberá hacer clic sobre el fichero SEDACBH.exe para poder instalar el software en cada PC, al igual que los estudiantes deberán primeramente autenticarse - luego de instalado el software previamente – y tendrá acceso a las diferentes ventanas con que cuenta el mismo.

Estrategia metodológica.

El software podrá ser usado como material bibliográfico de apoyo para realizar prácticas de laboratorio y trabajos investigativos, en ese sentido permite:

1. Familiarizarse con las principales características del movimiento del hombre en su actividad.
2. Perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica al interactuar con el software.
3. Conocer la importancia de la utilización de la computación como herramienta de trabajo en la asignatura de Biomecánica.
4. Alcanzar una cultura general más integral en esta materia.

Público al que va dirigido:

El software esta dirigido a profesores de segundo año del Curso para Trabajadores (CPT) con el objetivo perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica, en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus, y sus sedes municipales en prácticas de laboratorio de la asignatura.

El producto será de utilidad en la realización de todo tipo de investigaciones en la asignatura de biomecánica en el territorio por parte de personal docente.

Prerrequisitos:

Poseer conocimientos elementales sobre el Sistema Operativo Windows y su paquete Office en cualquiera de sus versiones

Bibliografía utilizada:

(Ver Bibliografía)

2.4.2. DATOS GENERALES DEL AUTOR O LOS AUTORES.

Nombres y Apellidos: Jesús Alioska Denis Valdivia

Categoría Docente: Instructor

Categoría Científica: No tiene

Especialidad: Instructor de Computación

Centro de trabajo: Joven Club de Computación y Electrónica No 1 de Jatibonico

Dirección: Juan Manuel Feijoo. No 82. Jatibonico. Sancti Spiritus.

Teléfono: (41) 88- 3123 (trabajo)

E-mail: alioska02014@ssp.jovenclub.cu

2.4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO:

Módulo (I). Presentación: Este es el que inicia y desde él se puede acceder al módulo II

Ventanas:

I.01 Ventana de inicio

Módulo (II). Registro Inicial: Permite registrar en dependencia del tipo de usuario que se elija Profesor o Estudiante, sus datos, se puede acceder a los módulos III y IV respectivamente.

Ventanas:

II.01 Registro Inicial.

Módulo III. Galería: Contiene todas las imágenes y videos que están dentro del software. Las primeras pueden ser copiadas, guardadas o impresas por el usuario y los segundos pueden ser vistos y exportados hacia otra ubicación. Permite regresar al módulo I.

Ventanas:

III.01 Galería.

Módulo IV. Glosario: Es un pequeño diccionario donde pueden encontrarse las definiciones de las palabras de uso menos frecuente o de difícil ortografía, las que serán convenientemente señalizadas en el texto de manera que desde su propia ubicación puedan ser accedidas. Este módulo posee un buscador que simplifica la tarea e incluso el usuario puede imprimir el resultado encontrado. Permite regresar al módulo I.

Ventanas:

IV.01 Glosario.

Módulo V. Lecciones: Contiene todas las lecciones que están dentro del software. Las mismas para ser vistas se activan al dar clic izquierdo sobre las mismas, también pueden ser impresas por el usuario si lo desea. Permite regresar al módulo I.

Ventanas:

V.01 Lecciones.

Módulo VI. Ejercitador: Contiene el peso fundamental del software al tener los pasos esenciales que se siguen para la determinación del método de diferenciación por aproximación numérica, método matemático por el cual se determinan las características biomecánicas del hombre.

Permite regresar al módulo I.

Ventanas:

VI.01 Ejercitador.

Módulo VII. Ejercicios: Contiene la relación de ejercicios a realizar en el sistema por los estudiantes. Permite regresar al módulo i.

Ventanas:

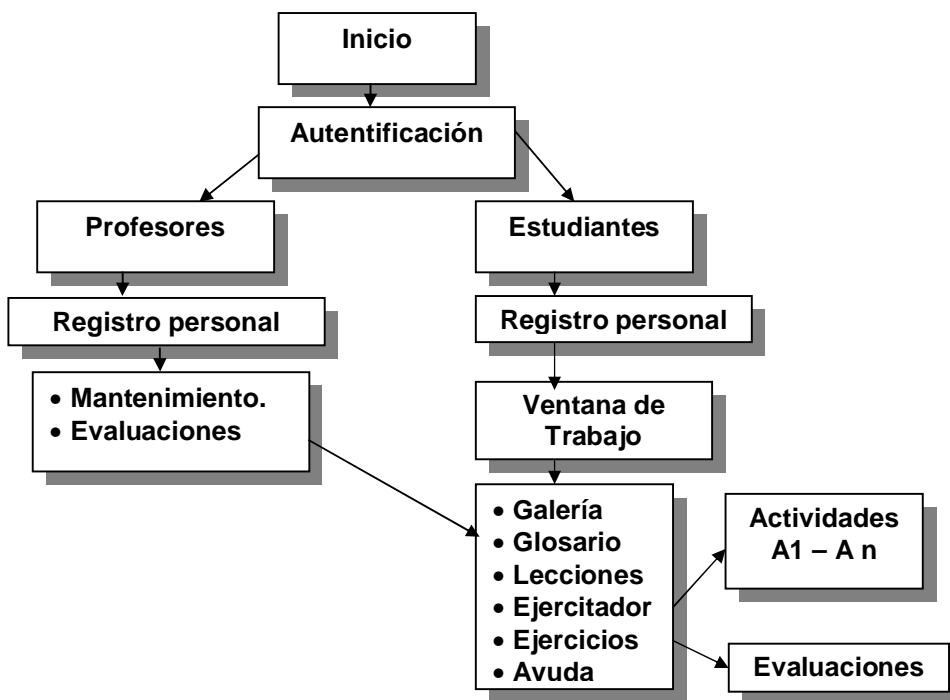
VII.01 Ejercicios.

Módulo VIII. Ayuda: Contiene la ayuda general del sistema que explica cómo proceder con el mismo. Además muestra los créditos de realización del software. Permite regresar al módulo V.

Ventanas:

VIII.01 Ayuda.

2.4.4. POSIBLE ESTRUCTURA MODULAR.



2.4.5. DESCRIPCIÓN DE CADA PANTALLA.

Por su extensión (Ver anexo 21)

Conclusiones parciales del capítulo II.

La aplicación de los métodos e instrumentos utilizados en esta investigación nos permitió conocer una visión real del problema a investigar así como poder diagnosticar y diseñar tanto la metodología a seguir para perfeccionar el método de diferenciación numérica por aproximación, como para la validación de la pertinencia del SEDCABH.

Para la realización de nuestro software se adoptó como metodología de diseño la UML, o lo que es lo mismo Lenguaje Unificado de Modelación. El mismo permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema de software orientado a objetos. La misma nos permitió establecer los casos de uso tanto para el negocio como para el sistema.

La descripción de cada una de sus partes y ventanas que lo componen aparece reflejada en el guión del software educativo que está en este capítulo y los anexos. Para la confección del mismo se siguieron las normas y patrones de la confección de guiones para software educativos que utiliza el MINED en nuestro país actualmente. Se creó también como parte de su diseño una base de datos que registrara no solo los usuarios que acceden al SEDCABH, sino también el tiempo que consumen respondiendo a todos los ejercicios que se presentaron, su evaluación, sugerencias y opiniones.

Capítulo III. Validación de la propuesta por el método de expertos Delphi.

3. Introducción.

En este capítulo se aborda la valoración por el método de expertos Delphi de la propuesta a través del criterio de experto la misma constó de tres rondas las cuales fueron necesarias para poder lograr una opinión balanceada entre los expertos que fueron escogidos para dicho fin.

3.1. Validación de la propuesta.

Para la aplicación de este método primeramente se envió una **carta de presentación** para conocer el interés de colaborar como experto a una serie de personas que a nuestra consideración reunían los requisitos para ello. **(Ver anexo 22)**.

Seguidamente que se recibieron las respuestas, se procedió a la selección de los mismos mediante la aplicación del **instrumento** establecido para ello según la metodología del Delphi. **(Ver anexo 23)**. De lo anterior se obtuvo que:

Se seleccionó un grupo de 9 expertos, de ellos

- Ø 2 Doctor
- Ø 5 Master en Ciencias
- Ø 3 Licenciados.

Categorías docentes de los expertos

- Ø Instructor ---- 0
- Ø Adjunto ---- 0
- Ø Asistente ---- 7
- Ø Auxiliar ---- 1
- Ø Titular ---- 2

Los que cumplieron con todos los requisitos siguientes:

Criterios de inclusión para los primeros:

- Especialistas.
- Con más de 3 o más de experiencia en la Biomecánica o Informática.
- Que fueran licenciados, master, doctores en ciencias o con categoría docente.

Criterios de inclusión para los segundos:

- Profesores.
- Con 3 años o más de experiencia en la Biomecánica o Informática.
- Que fueran licenciados

Después de tener el grupo seleccionado, se conversó individualmente con cada uno, para explicarle lo que se estaba haciendo y el método que se utilizaría, y además, para conocer su conformidad de colaborar como experto. Se realizaron dos rondas y se cumplió con las características y el algoritmo del método.

Para el desarrollo del método *Delphi* en nuestra investigación se creó un panel de expertos, que analizó la información disponible sobre el tema; ningún experto conoció la identidad de los demás integrantes del grupo; se mantuvo una interacción y realimentación controlada, que se consiguió al presentar 2 veces el mismo **cuestionario**, **(Ver anexo 24)**. Con los puntos de vistas comunes y las sugerencias individuales, como *feedback*; las respuestas del grupo se hicieron en forma estadística, y aunque el cuestionario tuvo un carácter cualitativo, se realizó una medición cuantitativa del resultado; se mantuvo una heterogeneidad, pues participaron expertos de diferentes perfiles, sobre las mismas bases o “reglas de juego”; y el proceso fue dirigido por un coordinador, como enlace entre los expertos. En la figura 1 aparece el diagrama que expresa la forma resumida del procedimiento seguido en la aplicación del método *Delphi*, y la descripción de las rondas fue como sigue:

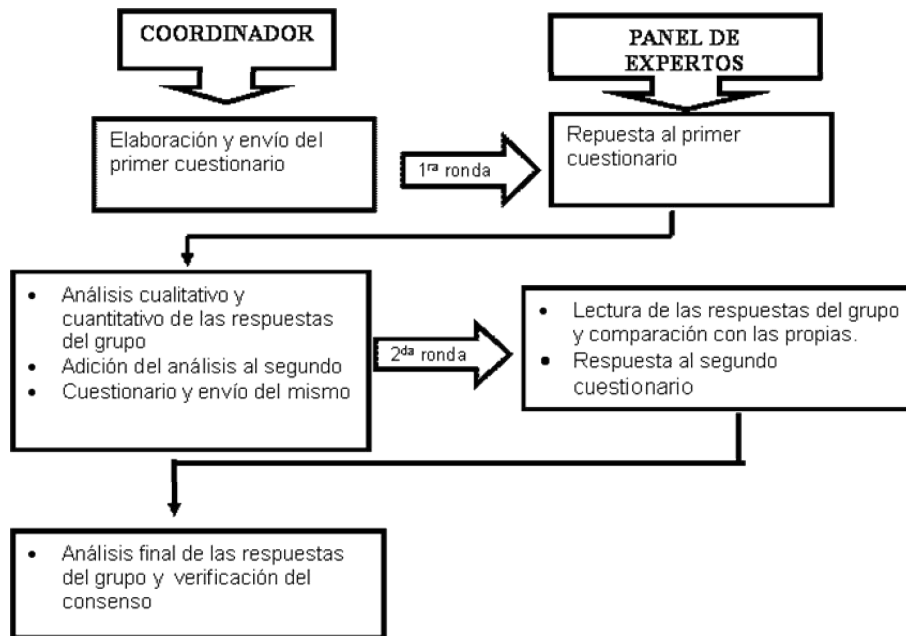


FIG.6. Diagrama del procedimiento seguido del método Delphi.

Primera ronda: se entregó el instrumento a los expertos y se les pidió que emitieran su criterio sobre las funciones propuestas. Las respuestas fueron analizadas de forma cualitativa y cuantitativa. En esta ronda los promedios de opiniones sobre el SEDCABH fueron en su mayoría afirmativas, y se hicieron sugerencias por algunos expertos.

Resultados

Luego de aplicado este instrumento a cada uno de los candidatos previstos, se obtuvo la siguiente tabla:

Candidato a experto	Coefficiente de conocimientos Kc	Coefficiente de argumentación Ka	$K = \frac{1}{2} (Kc + Ka)$	Clasificación del experto.
Ce1	0.9	0.54	0.72	Medio
Ce2	0.9	0.56	0.73	Medio
Ce3	0.7	0.46	0.58	Bajo
Ce4	1.0	1	1	Alto
Ce5	1.0	1	1	Alto
Ce6	1.0	1	1	Alto
Ce7	1.0	1	1	Alto
Ce8	1.0	1	1	Alto
Ce9	1.0	1	1	Alto

Se consideraron expertos aquellos que obtengan un coeficiente K entre 0,8 y 1.

El resultado de la suma obtenida de los coeficientes de las casillas seleccionadas por los candidatos a expertos en la pregunta II, se muestran en la tabla que aparece en la página siguiente:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	A (Alto)	M (Medio)	B (Bajo)
Análisis teóricos realizados por usted	0.6	0.2	0.1
Su experiencia en el tema	0.6	0.2	0.1
Trabajos de autores nacionales consultados	0.6	0.2	0.1
Trabajos de autores extranjeros consultados	0.6	0.2	0.1
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.6	0.2	0.1
Su intuición	0.6	0.2	0.1

Luego de encuestados un grupo de 10 expertos para que valoren el grado de pertinencia de la **Metodología de Evaluación del Software Educativo SEDCABH**, en cada una de las Categorías (C1...C12) que conforman la dimensión **Contenido** de la Metodología de Evaluación de SE **SEDCABH** que se incluye a continuación

Dimensión: Contenido

CATEGORÍA	1	2	3	4	5	NE
Documentación	2	6	1	0	0	0
Objetivos	4	2	2	1	0	0
Ortografía y redacción	4	4	1	0	0	0
Información	5	4	0	0	0	0
Enfoque	4	5	0	0	0	0
Pertinencia	3	4	2	0	0	0
Variedad	2	6	1	0	0	0
Correlación	0	4	3	2	0	0
Valores e Identidad	3	5	1	0	0	0
Vocabulario	3	4	2	0	0	0
Ambiente de trabajo	5	3	0	1	0	0
Seguimiento	4	2	3	0	0	0

De lo anterior se obtuvo la siguiente tabla:

Criterios y opiniones de expertos sobre las categorías de la dimensión contenido del SEDCABH.

Experto	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
E ₁	MA	BA	MA	MA	MA	MA	BA	BA	MA	MA	MA	MA
E ₂	BA	MA	MA	MA	MA	MA	BA	BA	BA	A	MA	MA
E ₃	BA	MA	MA	BA	BA	BA	BA	A	BA	A	MA	A
E ₄	BA	MA	BA	BA	BA	A	BA	A	A	BA	BA	BA
E ₅	BA	MA	BA	BA	BA	A	A	A	BA	BA	BA	BA
E ₆	A	A	BA	BA	BA	BA	BA	PA	BA	BA	PA	A
E ₇	BA	A	A	MA	BA	BA	BA	PA	BA	BA	BA	A
E ₈	BA	PA	BA	MA	MA	BA	BA	BA	MA	MA	MA	MA
E ₉	MA	BA	MA	MA	MA	MA	MA	BA	MA	MA	MA	MA

Donde cada experto clasificó cada categoría, según su criterio en:

- MA: Muy Adecuada.
- BA: Bastante Adecuada.
- A: Adecuada.
- PA: Poco Adecuada.
- I: Inadecuada.

Posteriormente se calculó una distribución de frecuencia (tabulación) a partir de los datos originales o primarios para cada uno de los aspectos sometidos a consulta. De lo anterior se obtuvo la TABLA DE MATRIZ DE FRECUENCIAS. (Ver página siguiente).

MATRIZ DE FRECUENCIAS						
Preguntas	MA	BA	A	PA	I	Total
A ₁	2	6	1	0	0	9
A ₂	4	2	2	1	0	9
A ₃	4	4	1	0	0	9
A ₄	5	4	0	0	0	9
A ₅	4	5	0	0	0	9
A ₆	3	4	2	0	0	9
A ₇	2	6	1	0	0	9
A ₈	0	4	3	2	0	9
A ₉	3	5	1	0	0	9
A ₁₀	3	4	2	0	0	9
A ₁₁	5	3	0	1	0	9
A ₁₂	4	2	3	0	0	9

3.-Luego se obtuvo la TABLA DE MATRIZ DE FRECUENCIAS ACUMULATIVAS.

MATRIZ DE FRECUENCIAS ACUMULADAS					
Preguntas	MA	BA	A	PA	I
A ₁	2	8	9	9	9
A ₂	4	6	8	9	9

MATRIZ DE FRECUENCIAS ACUMULADAS. Cont.					
Preguntas	MA	BA	A	PA	I
A ₃	4	8	9	9	9
A ₄	5	9	9	9	9
A ₅	4	9	9	9	9
A ₆	3	7	9	9	9
A ₇	2	8	9	9	9
A ₈	0	4	7	9	9
A ₉	3	8	9	9	9
A ₁₀	3	7	9	9	9
A ₁₁	5	8	8	9	9
A ₁₂	4	6	9	9	9

5.- Al calcular, sobre la base de las frecuencias del paso 4, los percentiles de la distribución normal estándar correspondientes a cada una de las frecuencias relativas acumulativas (que se consideran una aproximación de la probabilidad acumulativa).

MATRIZ DE FRECUENCIAS RELATIVAS (PROBABILIDADES) ACUMULADAS					
Preguntas	MA	BA	A	PA	I

A ₁	0,22	0,89	1,00	1,00	1
A ₂	0,44	0,67	0,89	1,00	1
A ₃	0,44	0,89	1,00	1,00	1
A ₄	0,56	1,00	1,00	1,00	1
A ₅	0,44	1,00	1,00	1,00	1

MATRIZ DE FRECUENCIAS RELATIVAS (PROBABILIDADES) ACUMULADAS					
Preguntas	MA	BA	A	PA	I
A ₆	0,33	0,78	1,00	1,00	1
A ₇	0,22	0,89	1,00	1,00	1
A ₈	0,00	0,44	0,78	1,00	1
A ₉	0,33	0,89	1,00	1,00	1
A ₁₀	0,33	0,78	1,00	1,00	1
A ₁₁	0,56	0,89	0,89	1,00	1
A ₁₂	0,44	0,67	1,00	1,00	1

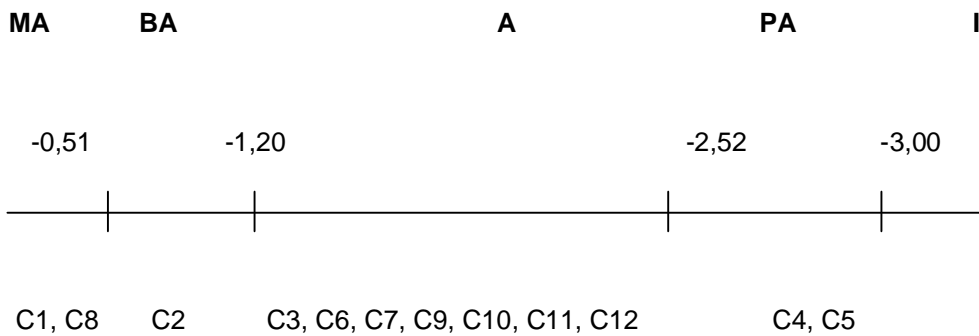
Siguiendo los pasos 6 al 9 del método de expertos Delphi se obtuvo la tabla matriz de valores abscisas.

MATRIZ DE VALORES DE ABSCISAS							
Preguntas	MA	BA	A	PA	SUMA	PROMEDIO	ESCALA
A ₁	-0,76	1,22	3,00	3,00	6,46	1,61	-0,06
A ₂	-0,14	0,43	1,22	3,00	4,51	1,13	-1,13
A ₃	-0,14	1,22	3,00	3,00	7,08	1,77	-1,77
A ₄	0,14	3,00	3,00	3,00	9,14	2,28	-2,28

A ₅	-0,14	3,00	3,00	3,00	8,86	2,22	-2,22
A ₆	-0,43	0,76	3,00	3,00	6,33	1,58	-1,58
A ₇	-0,76	1,22	3,00	3,00	6,46	1,61	-1,61

A ₈	-3,00	-0,14	0,76	3,00	0,62	0,16	-0,16
A ₉	-0,43	1,22	3,00	3,00	6,79	1,70	-1,70
A ₁₀	-0,43	0,76	3,00	3,00	6,33	1,58	-1,58
A ₁₁	0,14	1,22	1,22	3,00	5,58	1,40	-1,40
A ₁₂	-0,14	0,43	3,00	3,00	6,29	1,57	-1,57
SUMAS	-5,96	13,92	27,21	33,00	68,17		
LÍMITES	-0,51	-1,20	-2,52	-3,00	6,20	1,55	

De esta forma, a partir de los puntos de cortes se pueden definir que:



Y así, se puede concluir que, según el criterio de los expertos, las categorías:

- C1, C8 y C2 son significativas
- C3, C6, C7, C9, C10, C11, C12, son medianamente significativas y

- C4, C5, son poco significativas

Por lo tanto:

- Se considera **oportuno** modificar las categorías C3, C6, C7, C9, C10, C11, C12, a partir de los criterios dados por los expertos y
- Se considera **obligatorio**, modificar las categorías C4, C5, C1 a partir de los criterios dados por los expertos

Y pasar a una nueva ronda de consultas.

Segunda ronda: se envió nuevamente al panel de expertos el instrumento con los resultados y sugerencias realizados en la primera ronda, para que reevaluaran su opinión al conocer lo que opinaban el resto de los integrantes del grupo. El producto obtenido en esta segunda ronda permitió comprobar que si hubo consenso, y de hecho, validar la propuesta final del software

Nuevamente se sometió a una nueva valoración cuantitativa de la dimensión contenido del SEDCABH

Dimensión: Contenido

(Ver página siguiente)

CATEGORÍA	1	2	3	4	5	NE
Documentación	6	2	1	0	0	0
Objetivos	5	3	1	0	0	0
Ortografía y redacción	6	2	1	0	0	0
Información	7	2	0	0	0	0
Enfoque	4	4	1	0	0	0
Pertinencia	6	2	1	0	0	0
Variedad	4	2	3	0	0	0
Correlación	4	5	0	0	0	0
Valores e Identidad	5	3	1	0	0	0
Vocabulario	7	2	0	0	0	0
Ambiente de trabajo	5	4	0	0	0	0
Seguimiento	6	2	1	0	0	0

De lo anterior se obtuvo la siguiente tabla:

Criterios y opiniones de expertos sobre las categorías de la dimensión contenido del SEDCABH.

Experto	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
E ₁	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
E ₂	MA	BA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
E ₃	BA	BA	BA	BA	BA	A	A	BA	BA	BA	BA	BA
E ₄	A	BA	BA	MA	BA	BA	A	BA	A	BA	BA	A
E ₅	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	BA	MA	MA	MA	MA
E ₆	MA	MA	MA	MA	MA	MA	BA	BA	MA	MA	MA	MA
E ₇	BA	A	A	BA	BA	BA	A	BA	BA	MA	BA	BA
E ₈	MA	MA	MA	MA	BA	MA	BA	MA	BA	MA	BA	MA
E ₉	MA	MA	MA	MA	A	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA

Donde cada experto clasificó cada categoría, según su criterio en:

- MA: Muy Adecuada.
- BA: Bastante Adecuada.
- A: Adecuada.
- PA: Poco Adecuada.
- I: Inadecuada.

Posteriormente se calculó una distribución de frecuencia (tabulación) a partir de los datos originales o primarios para cada uno de los aspectos sometidos a consulta. De lo anterior se obtuvo la TABLA DE MATRIZ DE FRECUENCIAS.

MATRIZ DE FRECUENCIAS						
Preguntas	MA	BA	A	PA	I	Total
A ₁	6	2	1	0	0	9
A ₂	5	3	1	0	0	9
A ₃	6	2	1	0	0	9
A ₄	7	2	0	0	0	9
A ₅	4	4	1	0	0	9
A ₆	6	2	1	0	0	9
A ₇	4	2	3	0	0	9
A ₈	4	5	0	0	0	9
A ₉	5	3	1	0	0	9
A ₁₀	7	2	0	0	0	9
A ₁₁	5	4	0	0	0	9
A ₁₂	6	2	1	0	0	9

3.-Luego se obtuvo la TABLA DE MATRIZ DE FRECUENCIAS ACUMULATIVAS.

MATRIZ DE FRECUENCIAS ACUMULADAS					
Preguntas	MA	BA	A	PA	I
A ₁	6	8	9	9	9
A ₂	5	8	9	9	9
A ₃	6	8	9	9	9
A ₄	7	9	9	9	9
A ₅	4	8	9	9	9
A ₆	6	8	9	9	9
A ₇	4	6	9	9	9
A ₈	4	9	9	9	9
A ₉	5	8	9	9	9
A ₁₀	7	9	9	9	9
A ₁₁	5	9	9	9	9
A ₁₂	6	8	9	9	9

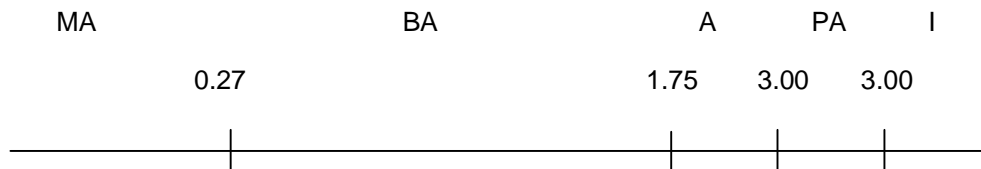
5.- Al calcular, sobre la base de las frecuencias del paso 4, los percentiles de la distribución normal estándar correspondientes a cada una de las frecuencias relativas acumulativas (que se consideran una aproximación de la probabilidad acumulativa).

MATRIZ DE FRECUENCIAS RELATIVAS (PROBABILIDADES) ACUMULADAS					
Preguntas	MA	BA	A	PA	I
A ₁	0,67	0,89	1,00	1,00	1,00
A ₂	0,56	0,89	1,00	1,00	1,00
A ₃	0,67	0,89	1,00	1,00	1,00
A ₄	0,78	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₅	0,44	0,89	1,00	1,00	1,00
A ₆	0,67	0,89	1,00	1,00	1,00
A ₇	0,44	0,67	1,00	1,00	1,00
A ₈	0,44	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₉	0,56	0,89	1,00	1,00	1,00
A ₁₀	0,78	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₁₁	0,56	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₁₂	0,67	0,89	1,00	1,00	1,00

Seguendo los pasos 6 al 9 del método de expertos Delphi se obtuvo la tabla matriz de valores abscisas.

MATRIZ DE VALORES DE ABSCISAS							
Preguntas	MA	BA	A	PA	SUMA	PROMEDIO	ESCALA
A ₁	0,43	1,22	3,00	3,00	7,65	1,91	0,09
A ₂	0,14	1,22	3,00	3,00	7,36	1,84	0,16
A ₃	0,43	1,22	3,00	3,00	7,65	1,91	0,09
A ₄	0,76	3,00	3,00	3,00	9,76	2,44	-0,44
A ₅	-0,14	1,22	3,00	3,00	7,08	1,77	0,23
A ₆	0,43	1,22	3,00	3,00	7,65	1,91	0,09
A ₇	-0,14	0,43	3,00	3,00	6,29	1,57	0,43
A ₈	-0,14	3,00	3,00	3,00	8,86	2,22	-0,21
A ₉	0,14	1,22	3,00	3,00	7,36	1,84	0,16
A ₁₀	0,76	3,00	3,00	3,00	9,76	2,44	-0,44
A ₁₁	0,14	3,00	3,00	3,00	9,14	2,28	-0,28
A ₁₂	0,43	1,22	3,00	3,00	7,65	1,91	0,09
SUMAS	2,82	19,75	33,00	33,00	88,58		
LÍMITES	0,27	1,75	3,00	3,00	8,02	2,00	

De esta forma, a partir de los puntos de cortes se pueden definir que:



C4, C8, C10, C11 C1, C2, C3, C5, C6, C7, C9, C12

Y así, se puede concluir que, según el criterio de los expertos, las categorías:

- son significativas C4, C8, C10, C11
- son medianamente significativas C1, C2, C3, C5, C6, C7, C9, C12
- son poco significativas ninguna categoría

Por lo tanto:

- Se considera **oportuno** modificar las categorías C1, C2, C3, C5, C6, C7, C9, C12, a partir de los criterios dados por los expertos (**se aclara por los expertos de mantener actualizado el contenido**) y
- Se considera **obligatorio**, no modificar ninguna otra categoría , a partir de los criterios dados por los expertos

Y pasar a una **tercera** ronda de consultas.

Tercera ronda: se envió nuevamente al panel de expertos el instrumento con los resultados y sugerencias realizados en la primera ronda, para que reevaluaran su opinión al conocer lo que opinaban el resto de los integrantes del grupo. El producto obtenido en

esta segunda ronda permitió comprobar que si hubo consenso, y de hecho, validar la propuesta final del software

Nuevamente se sometió a una nueva valoración cuantitativa de la dimensión contenido del SEDCABH

Dimensión: Contenido

CATEGORÍA	1	2	3	4	5	NE
Documentación	8	1	0	0	0	0
Objetivos	9	0	0	0	0	0
Ortografía y redacción	9	0	0	0	0	0
Información	8	1	0	0	0	0
Enfoque	9	0	0	0	0	0
Pertinencia	7	2	0	0	0	0
Variedad	9	0	0	0	0	0
Correlación	8	1	0	0	0	0
Valores e Identidad	9	0	0	0	0	0
Vocabulario	8	1	0	0	0	0
Ambiente de trabajo	9	0	0	0	0	0
Seguimiento	8	1	0	0	0	0

De lo anterior se obtuvo la siguiente tabla:

Criterios y opiniones de expertos sobre las categorías de la dimensión contenido del SEDCABH.

Experto	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
E ₁	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
E ₂	BA	MA	MA	MA	MA	BA	MA	BA	MA	MA	MA	MA
E ₃	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
E ₄	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
E ₅	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
E ₆	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
E ₇	MA	MA	MA	BA	MA	BA	MA	MA	MA	BA	MA	BA
E ₈	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
E ₉	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA

Donde cada experto clasificó cada categoría, según su criterio en:

- MA: Muy Adecuada.
- BA: Bastante Adecuada.
- A: Adecuada.
- PA: Poco Adecuada.
- I: Inadecuada.

Posteriormente se calculó una distribución de frecuencia (tabulación) a partir de los datos originales o primarios para cada uno de los aspectos sometidos a consulta. De lo anterior se obtuvo la TABLA DE MATRIZ DE FRECUENCIAS.

MATRIZ DE FRECUENCIAS						
Preguntas	MA	BA	A	PA	I	Total
A ₁	8	1	0	0	0	9
A ₂	9	0	0	0	0	9
A ₃	9	0	0	0	0	9
A ₄	8	1	0	0	0	9
A ₅	9	0	0	0	0	9
A ₆	7	2	0	0	0	9
A ₇	9	0	0	0	0	9
A ₈	8	1	0	0	0	9
A ₉	9	0	0	0	0	9
A ₁₀	8	1	0	0	0	9
A ₁₁	5	4	0	0	0	9
A ₁₂	6	2	1	0	0	9

3.-Luego se obtuvo la TABLA DE MATRIZ DE FRECUENCIAS ACUMULATIVAS.

MATRIZ DE FRECUENCIAS ACUMULADAS					
Preguntas	MA	BA	A	PA	I
A ₁	8	8	9	9	9
A ₂	9	9	9	9	9
A ₃	9	9	9	9	9
A ₄	8	9	9	9	9
A ₅	9	9	9	9	9
A ₆	7	9	9	9	9
A ₇	9	9	9	9	9
A ₈	8	9	9	9	9
A ₉	9	9	9	9	9
A ₁₀	8	9	9	9	9
A ₁₁	5	9	9	9	9
A ₁₂	6	8	9	9	9

5.- Al calcular, sobre la base de las frecuencias del paso 4, los percentiles de la distribución normal estándar correspondientes a cada una de las frecuencias relativas acumulativas (que se consideran una aproximación de la probabilidad acumulativa).

MATRIZ DE FRECUENCIAS RELATIVAS (PROBABILIDADES) ACUMULADAS					
Preguntas	MA	BA	A	PA	I
A ₁	0,89	0,89	1,00	1,00	1,00
A ₂	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₃	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₄	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₅	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₆	0,78	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₇	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₈	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₉	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₁₀	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₁₁	0,56	1,00	1,00	1,00	1,00
A ₁₂	0,67	0,89	1,00	1,00	1,00

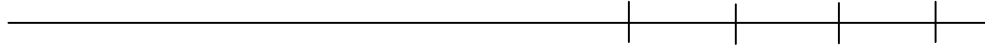
Siguiendo los pasos 6 al 9 del método de expertos Delphi se obtuvo la tabla matriz de valores abscisas.

MATRIZ DE VALORES DE ABCISAS							
Preguntas	MA	BA	A	PA	SUMA	PROMEDIO	ESCALA
A ₁	1,22	1,22	3,00	3,00	8,44	2,11	0,51
A ₂	3,00	3,00	3,00	3,00	12,00	3,00	-0,38
A ₃	3,00	3,00	3,00	3,00	12,00	3,00	-0,38
A ₄	1,22	3,00	3,00	3,00	10,22	2,56	0,06
A ₅	3,00	3,00	3,00	3,00	12,00	3,00	-0,38
A ₆	0,76	3,00	3,00	3,00	9,76	2,44	0,18
A ₇	3,00	3,00	3,00	3,00	12,00	3,00	-0,38
A ₈	1,22	3,00	3,00	3,00	10,22	2,56	0,06
A ₉	3,00	3,00	3,00	3,00	12,00	3,00	-0,38
A ₁₀	1,22	3,00	3,00	3,00	10,22	2,56	0,06
A ₁₁	0,14	3,00	3,00	3,00	9,14	2,28	0,33
A ₁₂	0,43	1,22	3,00	3,00	7,65	1,91	0,71
SUMAS	20,79	31,22	33,00	33,00	118,01		
LÍMITES	1,77	2,70	3,00	3,00	10,47	2,62	

De esta forma, a partir de los puntos de cortes se pueden definir que:

MA BA A PA I

1.77 2.70 3.00 3.00



C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12

Y así, se puede concluir que, según el criterio de los expertos, las categorías:

- son significativas C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12
- son medianamente significativas
- son poco significativas ninguna categoría

Por lo tanto:

Se considera concluir con la aplicación y validación de la propuesta por el método de experto y no modificar ninguna de las categorías a partir de los criterios dados por los expertos.

Para el procesamiento y análisis de la información se crearon tres hojas de cálculo en Excel, una para las encuestas y otra para el instrumento de los expertos que permitió tabular la información, realizar el análisis integral y además posibilitó conocer el grado de consenso que existió. Se realizó un análisis cualitativo, tanto de los resultados de las encuestas, como de los instrumentos de los expertos, la información se resumió en tablas estadísticas.

3.2. Resultados de las rondas según el criterio de los expertos consultados.

Primera ronda: en esta primera fase las categorías documentación, objetivos y correlación, fueron consideradas muy adecuadas y sin necesidad de cambios; por su parte; ortografía y redacción, pertinencia, variedad, valores e identidad, así como vocabulario, ambiente de trabajo y seguimiento, resultaron oportuno ser cambiadas pues debieron ser ampliadas, y se consideró obligatorio cambiar la información y enfoque de la propuesta. Debido a ello, se pasó a someter la propuesta a una....

Segunda ronda: después de haber realizado los cambios sugeridos por los expertos se sometió nuevamente a otra valoración y en esta rueda consideraron muy adecuadas y sin necesidad de cambios las categorías información, **correlación** (*coincide en la primera ronda*), vocabulario y ambiente de trabajo. Sin embargo esta vez resultaron oportuno ser cambiadas pues debieron ser ampliadas y revisadas con más detalles por la premura del tiempo: documentación, objetivos, ortografía y redacción; enfoque, pertinencia, variedad,

valores e identidad, así como seguimiento. Entonces se hizo necesario pasar a una nueva valoración y realizar una....

Tercera ronda: se aplicó una vez terminada la ampliación y revisión detallada de las categorías de la dimensión contenido que fueron sometidas al criterio de estos expertos. Al concluir la misma, se consideró que todas las categorías fueron valoradas entre muy adecuadas y bastante adecuadas por lo que no debían ser modificadas ni oportuno, ni obligatoriamente ninguna de ellas. Por lo que así concluiría la validación de la pertinencia de la propuesta por el método de expertos Delphi aplicado. **(Ver Anexo 25)**

Conclusiones parciales capítulo III.

Para la validación de la pertinencia de la propuesta se utilizó el método de expertos Delphi con el que se procedió de la siguiente forma; primeramente se seleccionó un total de 32 expertos según la metodología de Delphi y de acuerdo a los requisitos establecidos, a los cuales se les hizo una carta de presentación con la propuesta donde se daba a conocer en qué consistiría la misma y se le preguntaba su interés en participar en dicho proyecto; seguidamente aplicamos un instrumento que nos permitiría conocer su grado de conocimiento sobre el tema en cuestión y su coeficiente de argumentación al respecto, el cual arrojó que solo 9 cumplían todos los requisitos ya referidos. Posteriormente a los nueve expertos seleccionados se les aplicó un cuestionario que contendría las doce categorías de la dimensión contenido de nuestra propuesta y los criterios de evaluación establecidos (Muy Adecuado, Bastante Adecuado, Adecuado, Poco Adecuado, Inadecuado, No Evaluación), este sería el factor clave que contribuyó a un mejor diseño y por ende a una mejor eficacia y eficiencia en el funcionamiento del mismo, tras considerar que las categorías de su dimensión contenido resultan pertinentes para el perfeccionamiento del método de diferenciación numérica por aproximación, lo que haría de sí un producto de entera calidad tras haber cumplido rigurosamente las expectativas y necesidades de sus clientes.

CONCLUSIONES

∅ La interpretación crítica de los referentes teóricos desde el punto de vista pedagógico, psicológico y didáctico son necesarios para el perfeccionamiento del método de diferenciación numérica por aproximación de la asignatura de Biomecánica.

∅ El diagnóstico realizado a los docentes que imparten la asignatura de Biomecánica permitió identificar sus potencialidades y carencias en la utilización del método de diferenciación numérica por aproximación.

∅ La elaboración del diseño conceptual permitió la definición de las entidades, las relaciones y sus atributos para la confección de la base de datos.

∅ El software educativo resulta pertinente para el perfeccionamiento del método de diferenciación numérica por aproximación en la asignatura de Biomecánica, según el criterio de expertos.

RECOMENDACIONES

- Continuar perfeccionando desde la informática, el método de diferenciación numérica por aproximación en la asignatura de Biomecánica, de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus.
- Ampliar las potencialidades del software para que se utilice como material de apoyo para otros contenidos de la asignatura de Biomecánica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Andrews, D.H., Goodson L.A. (1980). A comparative analysis of models of instructional design. *Journal of Instructional Development* 3 (4) 2-16.
2. Ballesteros Horta, Roberto. (2002). Espacios virtuales de aprendizaje.zip. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara, Cuba. [s.d].
3. Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2007 [DVD]. Microsoft Corporation, 1993-2006. Artículo: "Bioingeniería."
4. Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2007 [DVD]. Microsoft Corporation, 1993-2006. Artículo: "Software."
5. Bork, A. (1995). Why Has the Computer Failed in Schools and Universities? *Journal of Science Education and Technology*, 2(4), 97-102.
6. Bostock, S. (1998) Courseware Engineering - an overview of the courseware development process. Keele University, UK. Disponible en: http://www.keele.ac.uk/depts/cs/Stephen_Bostock/docs/atceng.htm
7. Brooks, D.W. (1997). *Web-teaching: a guide to designing interactive teaching for the World Wide Web: Innovations in science education and technology*. New York: Plenum.
8. Castro Ruz, F. (2003). *Las ideas son el alma esencial en la lucha de la humanidad por su propia salvación*. Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado. La Habana. Cuba.
9. Connop-Scollard, C. (1991). The ID/D Chart: a representation of instructional design and development. *Educational Technology*, December, pp. 47-50.
10. Colectivo de autores. (2003). Diccionario de Física, ISP Carlos Manuel de Céspedes, CD – ROM.
11. Colectivo de autores. (2003). Introducción a la Ingeniería. Editorial Félix Varela. La Habana.

12. De Benito, C. (2000). Herramientas para la creación, distribución y gestión de cursos a través de Internet. *EDUTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa* #12, junio.
13. De Diana, I., van Schaik, P. (1993). Courseware engineering outlined: an overview of some research issues. *ETTI* (30) 3, pp. 191-211
14. Del Valle Soto. Manuel L y Azpeitía. Juan José. (2000). *Biomecánica y entrenamiento deportivo*, España.
15. DiGiano, C., Roschelle J. (2000). Rapid-Assembly Componentware (RAC) for Education. In *Proceedings of the International Workshop on Advanced Learning Technologies at Palmerston North, New Zealand*. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA, pp. 37-40.
16. Donskoi.D.D. (1982). *Biomecánica con fundamentos de la técnica deportiva*, Ciudad de La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
17. Donskoi.D.D. y V.M. Zatsiorskii. (1990). *Biomecánica de los ejercicios físicos*, Ciudad de La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
18. Fainholc, B. (1997). *Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*. Aique Grupo Editor S. A., Argentina.p.25.
19. Fernández Prado. Jorge y Sixto Conrado Martínez. (1985). *Cuaderno de trabajo de Biomecánica*, Ciudad de La Habana, Editorial Científico – Técnica.
20. Fernández-Valmayor, A.; Fernández, C. Y Vaquero, A. (1991) *Panorama de la informática educativa: de los métodos conductistas a las teorías cognitivas*. *Revista española de Pedagogía*, enero-abril.p.18.
21. Goodyear, P., (1995). Infrastructure for courseware engineering. In: R.D. Tennyson, A.E. Barron (Eds). *Automating instructional design: computer-based development and delivery tools*. Berlin: Springer-Verlag, pp. 11-31.
22. González Plana, I. (2005) "*Vía a la sociedad del conocimiento*". No. 35,4.
23. Gutiérrez, Alicia; Pierre Bourdieu, (1997). *Las prácticas sociales*; Pcia. de Córdoba; Editorial Universitaria, Universidad Nacional de Misiones; Dirección General de Publicaciones Universidad Nacional de Córdoba.

24. Hernández Sampieri, Roberto y otros. (1999). Metodología de la Investigación; México; Mc Graw Hill.
25. <http://www.jovenclub.cu/paginas/cumpleannospal.htm>. Palabras del Comandante en Jefe en acto por aniversario 15 del Palacio Central de Computación. aniversario 15 del Palacio Central de Computación.(2006).
26. [http://www.mfc.uclv.edu.cu/scmc/Boletin/N2/textos/Intelg.%20Artif/Norma%20y%20Z%20\(Compumat\)UCLV\(aceptado\).doc](http://www.mfc.uclv.edu.cu/scmc/Boletin/N2/textos/Intelg.%20Artif/Norma%20y%20Z%20(Compumat)UCLV(aceptado).doc).(2007.)
27. Lacaba Velazco. Ramón. (2002). Preparación física, INEF, Editora INDER. Ciudad de La Habana.
28. Lee, W.W., Owens D. L. (2000). *Multimedia-Based Instructional Design* : Computer-Based Training, Web-Based Training, and Distance Learning. San Francisco, CA.: Jossey-Bass/Pfeiffer.
29. Litwin, Edith. (1995). Tecnología Educativa. Política Historias, Propuestas; Buenos Aires; Paidós.
30. Merrill, M. D. (1991). Constructivism and instructional design. *Educational Technology*, May, 45-53.
31. Merrill, M.D., Li, Z., Jones, M.K. (1990). Limitations of first generation instructional design. *Educational Technology*. 30(1): pp. 7-11
32. Ministerio de Educación Superior. (2004). Dirección de Formación de Profesionales, "La Universidad que queremos" Ciudad de la Habana 16.05.2004
33. Moreno Rodríguez, Rosendo de Jesús. (1997). Traducción: Guía de la Notación UML. Versión 1.0. Universidad de La Habana. Ciudad de La Habana. SD
34. Polaina de los Santos. Lázara. (2001). Biomecánica, ISCFMF, Ciudad de La Habana.
35. Programa de la Asignatura Biomecánica. Plan "D".2do año. IV Semestre. Curso 2005-2006.doc. Santa Clara. 2005. [s.d].

36. Roschelle J., DiGiano C., Koutlis M., Repenning A., Jackiw N., Suthers D. (1999). Developing educational software components. *IEEE Computer*, 32:5-58.
37. Roschelle J., Kaput J. (1996). Educational Software Architecture and Systemic Impact: The Promise of Component Software. *Journal of Educational Computing Research*, 14(3), 217-228.
38. Roschelle J., Kaput J., Stroup W., Kahn T.M. (1998). Scaleable Integration of Educational Software: Exploring the Promise of Component Architectures. *Journal of Interactive Media in Education*, p. 6
39. Schvarstein, Leonardo. (1992). *Psicología Social de las Organizaciones. Nuevos Aportes*; Buenos Aires; Paidós, Grupos e Instituciones.
40. Solomon, C. (1987). *Entornos de aprendizaje con ordenadores*, Piados, Barcelona.
41. Tabloide Especial: "Maestría en Ciencias de la Educación". Módulo I Primera parte. Fundamentos de la investigación educativa. (2005). Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
42. Tesis y Resoluciones V Congreso del PCC. (1997).
43. Trujillo Ávila. Manuel L. (2000). *Actualidad y perspectiva de la Biomecánica deportiva*.
44. Vaquero, A. (1997). *La tecnología en la educación*. TIC para la enseñanza, la formación y el aprendizaje.
45. Zatsiorskii. V.M. (1991). *Metrología Deportiva*, Ciudad de La Habana, Editorial Pueblo y Educación.

ANEXO 1.

Guía de observación.

Objetivo: Constatar las orientaciones emitidas por el MINED sobre la asignatura de Biomecánica y la computación e integrarse para su desarrollo.

Aspectos:

1. Orientaciones sobre la asignatura de Biomecánica por el MINED.
2. Didáctica sobre la Biomecánica y la computación.
3. Programas y Orientaciones Metodológicas de las asignaturas
4. Existencia de medios o herramientas para el trabajo metodológico
 - _____ Medios tradicionales.
 - _____ Computadoras
 - _____ Bibliografía en PC
 - _____ Bibliografía en CD
 - _____ Multimedia o Software Educativos instalados.
 - _____ Prácticas de laboratorio tradicionales
 - _____ Prácticas de laboratorio virtuales.
5. Potencialidades de la asignatura Biomecánica para la utilización del software educativo.
 - _____ Todas
 - _____ Pocas
 - _____ Ningunas

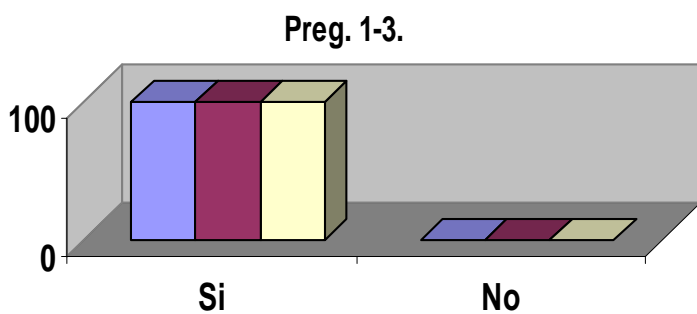
ANEXO 2.

Tabla # 1. Resultados de la Guía de observación.

Aspectos	M	Si	%	No	%
Orientaciones sobre la asignatura de Biomecánica por el MINED	10	10	100	0	0
Didáctica sobre la Biomecánica y la computación	10	10	100	0	0
Programas y Orientaciones Metodológicas de las asignaturas	10	10	100	0	0
Existencia de medios o herramientas para el trabajo metodológico					
Ø Medios tradicionales.	10	10	100	0	0
Ø Computadoras	10	10	100	0	0
Ø Bibliografía en PC	10	10	100	0	0
Ø Bibliografía en Casetes de video	10	10	100	0	0
Ø Bibliografía en CD	10	0	0	10	100
Ø Multimedia o Software Educativos instalados	10	0	0	10	100
Ø Prácticas de laboratorio tradicionales	10	10	100	0	0
Ø Prácticas de laboratorio virtuales	10	0	0	10	100

Potencialidades de la asignatura Biomecánica para la utilización del software educativo						
<input type="checkbox"/>	Todas	10	10	100	0	0
<input type="checkbox"/>	Pocas	10	-	-	0	0
<input type="checkbox"/>	Ningunas	10	-	-	0	0

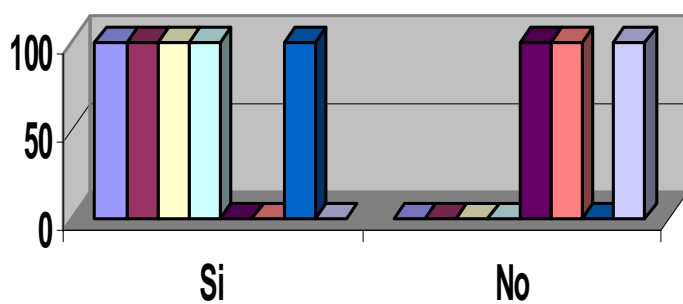
Anexo 3. Gráfico sobre la Guía de observación.



■ Orientac. MINED ■ Didáctica Biomec. y Comp. ■ Prog. Y Orientac. Metod

Anexo 3. Gráfico sobre la Guía de observación. Cont.

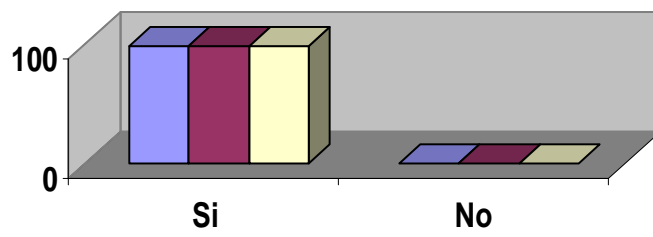
Preg. 4



- | | | | |
|----------------|--------------------|----------------|----------------|
| Medios tradic. | Computadoras | Bib. en PC | Bib. en Video |
| Bib. en CD | Prod. Inform. Inst | P.Lab. Tradic. | P.Lab. Virtual |

Anexo 3. Gráfico sobre la Guía de observación. Cont.

Preg. 5.



Potencialidades Todas Potencialidades Pocas Potencialidades Ningunas

Anexo 4.

Guía de Encuesta.

Estimado profesor con la finalidad de constatar su nivel de actuación en el trabajo sobre la aplicación del Programa Director de Computación en la asignatura de Biomecánica, solicitamos su cooperación respondiendo con sinceridad la siguiente guía. Agradecemos su cooperación.

1. Vinculan sus clases con las otras asignaturas del área de conocimiento:

Sí _____ No _____ A veces _____

2. Cumplen con las orientaciones emitidas por el MINED sobre la Biomecánica:

Sí _____ No _____ A veces _____

3. Manifiestan interés para lograr la vinculación entre la computación y la Biomecánica en sus clases:

Sí _____ No _____ A veces _____

4. Realizan acciones de carácter metodológico para lograr este objetivo en sus clases:

Sí _____ No _____ A veces _____

5. Vías que utilizan para la autopreparación:

_____ Métodos tradicionales

_____ Computadoras

_____ Acudes al CDIP

_____ Casetes de Video

_____ Multimedia, Software en determinados temas específicos

_____ Utilizas otros medios

Anexo 5.

Tabla # 2. Resultados de la Guía de Encuesta.

No	Aspectos	M	SÍ	%	NO	%	A/V	%
1.	Vinculan sus clases con las otras asignaturas del área de conocimiento:	10	6	60	1	0	3	30
2.	Cumplen con las orientaciones emitidas por el MINED sobre la Biomecánica:	10	8	80	0	0	2	20
3.	Manifiestan interés para lograr la vinculación entre la computación y la Biomecánica en sus clases:	10	10	100	0	0	0	0
4.	Realizan acciones de carácter metodológico para lograr este objetivo en sus clases:	10	6	60	0	0	4	40
5.	Vías que utilizan para la autopreparación	M	SÍ	%	NO	%	A/V	%
	Métodos tradicionales	10	10	100	0	0	0	0
	Computadoras	10	6	60	0	0	4	40
	Acuden al CDIP	10	6	60	0	0	4	40
	Casetes de video	10	7	70	0	0	3	30
	Utilizan Multimedia, Software en determinados temas específicos	10	0	0	10	100	0	0
	Utilizan otros medios	10	6	60	0	0	4	40

Anexo 7.

Cuestionario de entrevista a docentes.

Estimado profesor con la finalidad de conocer la aplicación del método de diferenciación numérica por aproximación en la asignatura de Biomecánica, y en aras de su perfeccionamiento, solicitamos su cooperación respondiendo con sinceridad el siguiente cuestionario. Gracias por su cooperación.

Año en que trabaja. _____

1- Indique con una X la asignatura en que trabaja.

Computación _____

Biomecánica _____

Otras _____ ¿Cuál? _____

2- ¿Ha recibido preparación para el trabajo de la asignatura computación?

Si ___ No ___

a) Si es si, ¿con qué frecuencia?

Anualmente ___ semestralmente ___ ocasionalmente ___ semanalmente ___ diario ___

b) La preparación recibida le ha permitido desarrollar la computación desde el contenido de su asignatura.

Sí ___ No ___

3- ¿En los objetivos de año de la carrera de Cultura Física se incluye alguno relacionado con la computación?

Sí ___ No ___

4- Mencione algún contenido de su asignatura en la que se pueda incluir las tecnologías.

Anexo 7.

Cuestionario de entrevista a docentes. Cont.

5- ¿Conoces de algún método matemático que permita calcular las velocidades y aceleraciones medias entre posiciones alternas del punto, y considerarlas como velocidades y aceleraciones instantáneas para la posición intermedia?

Si ____ No ____

En caso de ser afirmativo diga:

¿Cuál? _____

¿Consideras que dominas totalmente el procedimiento para la realización del método?

Si ____ No ____

¿Qué vías utilizas para impartir el método?

_____ Prácticas de laboratorio tradicionales

_____ Prácticas de laboratorio virtuales (incluye uso de computación)

6- ¿Conoces de algún software de corte educativo con dichos fines?

Si ____ No ____

En caso de ser afirmativo diga:

¿Cuál? _____

7- ¿Consideras pertinente crear uno para dichos fines?

Si ____ No ____

Anexo 8.

Tabla # 3. Resultados del cuestionario de entrevista a docentes.

No	Aspectos	M	SÍ	%	NO	%
1.	Asignatura en que trabaja					
	∅ Computación	10	0	0	0	0
	∅ Biomecánica	10	10	100	0	0
	∅ Otras	10	0	0	0	0
2.	¿Ha recibido preparación para el trabajo de la asignatura computación?					
	∅ Anualmente	10	0	0	0	0
	∅ Semestralmente	10	0	0	0	0
	∅ Ocasionalmente	10	0	0	0	0
	∅ Semanalmente	10	10	100	0	0
	∅ Diario	10	10	100	0	0
	La preparación recibida le ha permitido desarrollar la computación desde el contenido de su asignatura.	10	10	100	0	0
3.	¿En los objetivos de año de la carrera de Cultura Física se incluye alguno relacionado con la computación?	10	10	100	0	0
4.	Qué vías utilizas para impartir el método					
	Prácticas de laboratorio tradicionales	10	10	100	0	0
	Prácticas de laboratorio virtuales (incluye uso de computación)	10	0	0	0	0
5.	¿Conoces de algún método matemático que permita calcular las velocidades y aceleraciones medias	10	10	100	0	0

	entre posiciones alternas del punto, y considerarlas como velocidades y aceleraciones instantáneas para la posición intermedia?					
	¿Consideras que dominas totalmente el procedimiento para la realización del método?	10	5	50	5	50
6.	¿Conoces de algún software de corte educativo con dichos fines?	10	0	0	10	100
7.	¿Consideras pertinente crear uno para dichos fines?	10	10	100	0	0

Otros resultados obtenidos con la encuesta:

Ø Todos los encuestados coincidieron en trabajar en el segundo año.

Ø Mencione algún contenido de su asignatura en la que se pueda incluir las tecnologías.

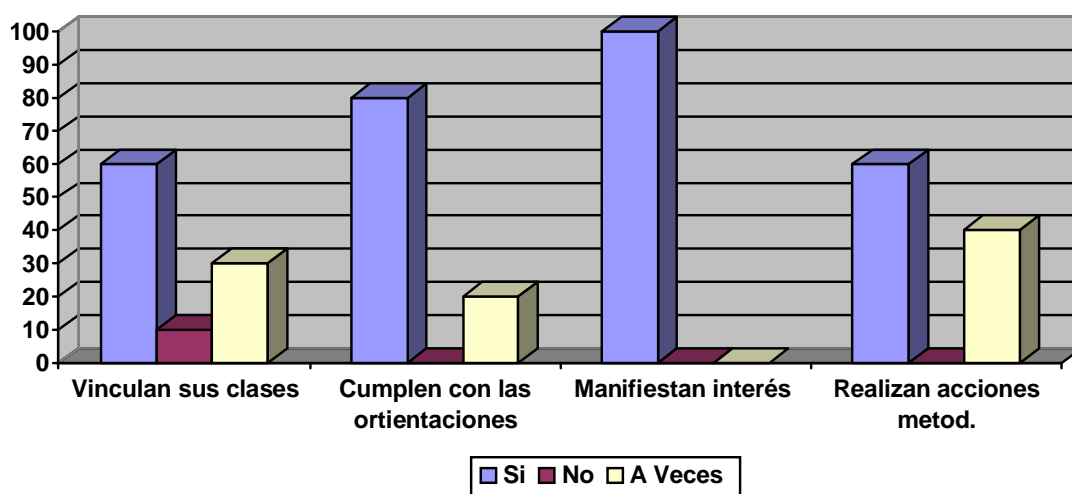
Pregunta 4. Los 10 (100%) docentes coincidieron la determinación de las características biomecánicas del hombre, específicamente las espacio – temporales (velocidad y aceleración).

Ø Conoces de algún método matemático que permita calcular las velocidades y aceleraciones medias entre posiciones alternas del punto, y considerarlas como velocidades y aceleraciones instantáneas para la posición intermedia?

Pregunta 5. Los 10 (100%) docentes coincidieron en la categoría Cuál: en el método de diferenciación numérica por aproximación.

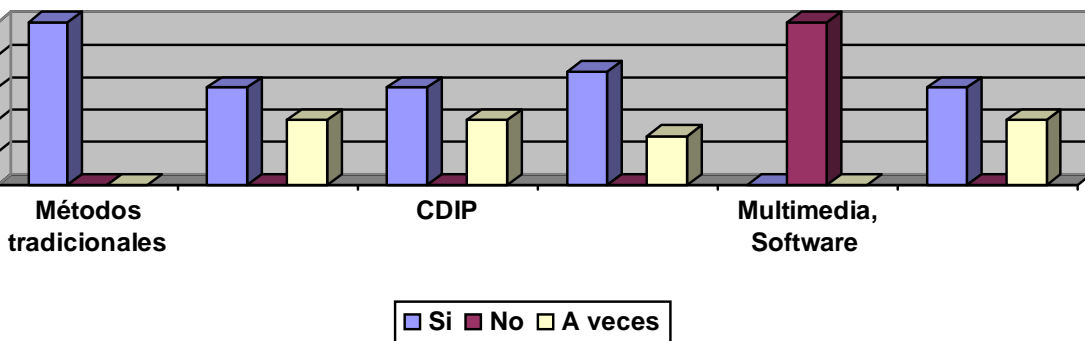
Anexo 6. Gráfico sobre la Guía de Encuesta a docentes.

Entrevista a docentes Preg. 1 a la 4



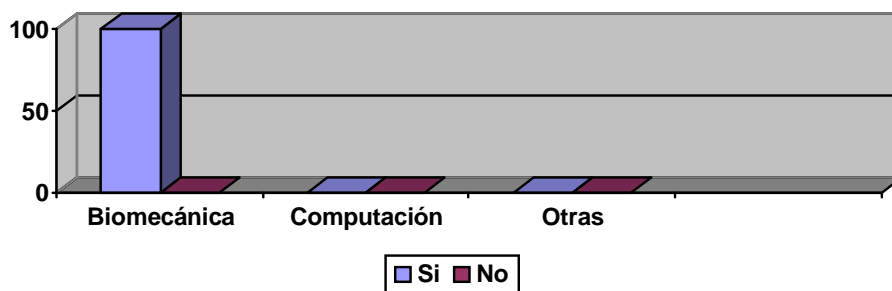
Anexo 6. Gráfico sobre la Guía de Encuesta a docentes. Cont.

Vías que utilizan para la autopreparación

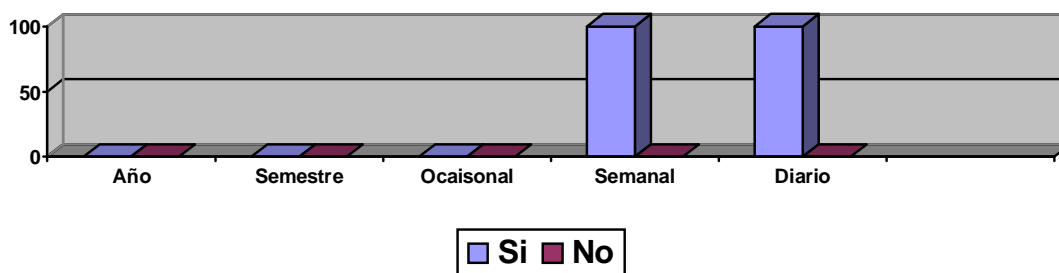


Anexo 9. Gráfico sobre la Guía de Entrevista a docentes.

P.1. Asignatura que trabaja

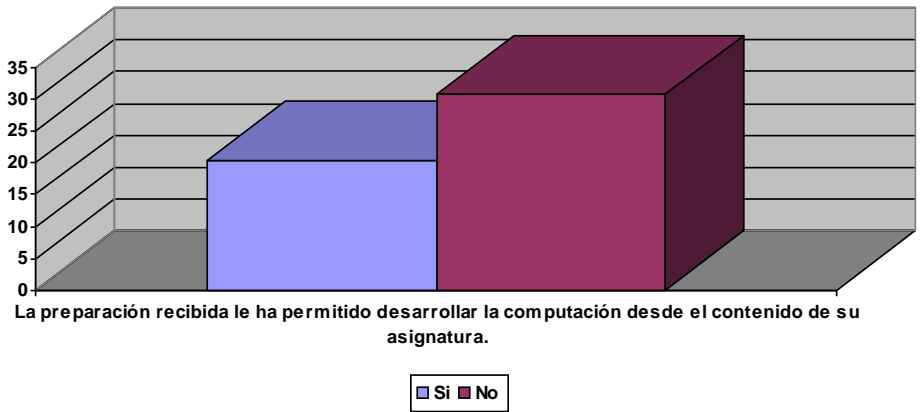


P.2. Frecuencia de preparación para el trabajo de la asignatura computación

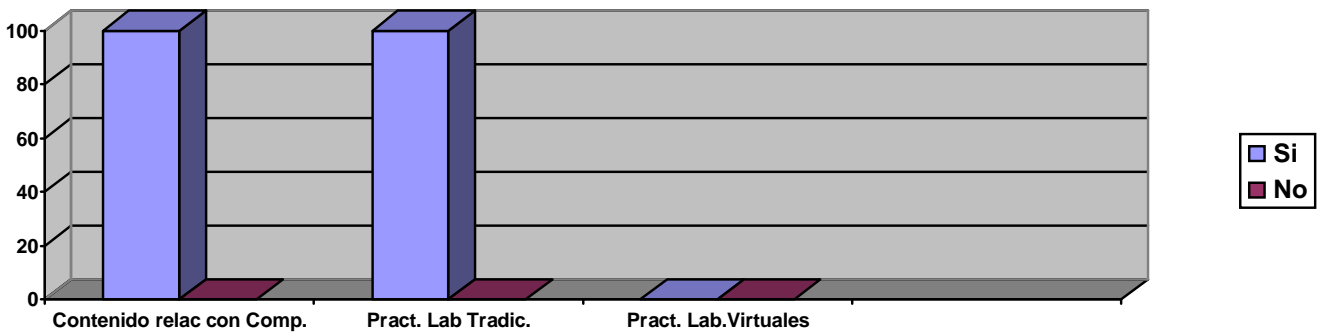


Anexo 9. Gráfico sobre la Guía de Entrevista a docentes. Cont.

P.2. Cont.

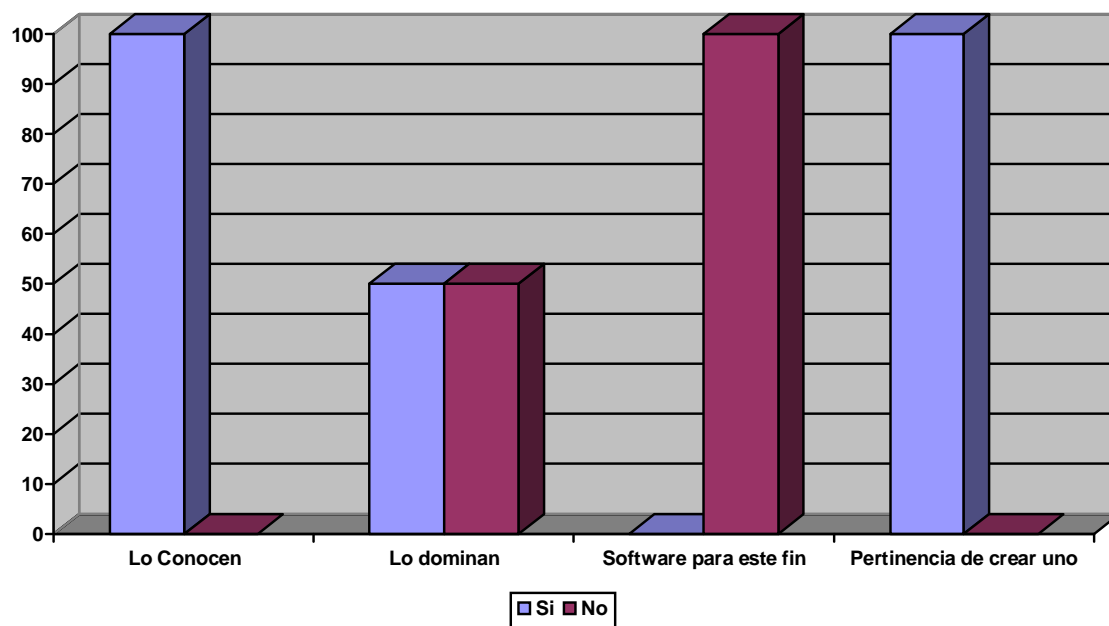


Contenido relac. con Computación y vías para impartirlo.



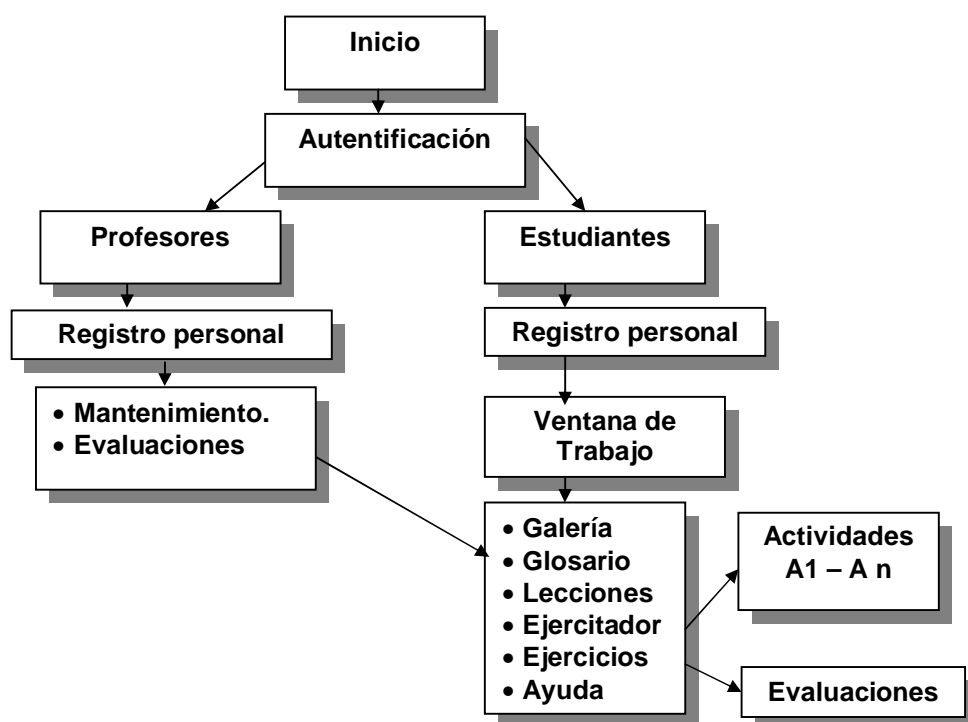
Anexo 9. Gráfico sobre la Guía de Entrevista a docentes. Cont.

Pgtas. 5 a la 7. Sobre conocimiento del método y existencia de software y la pertinencia.



Anexo 10

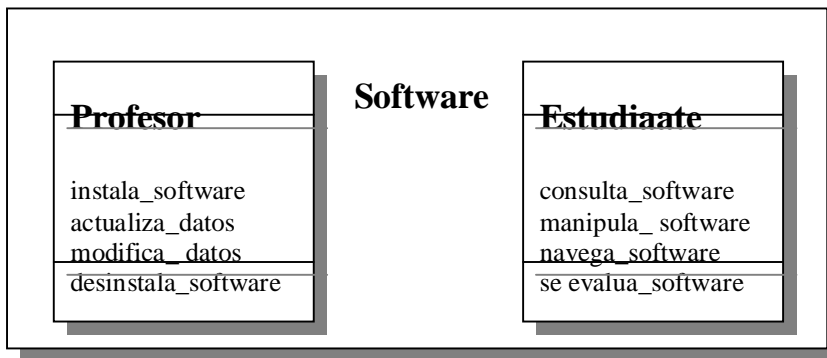
Figura 1. Caminos del Software.



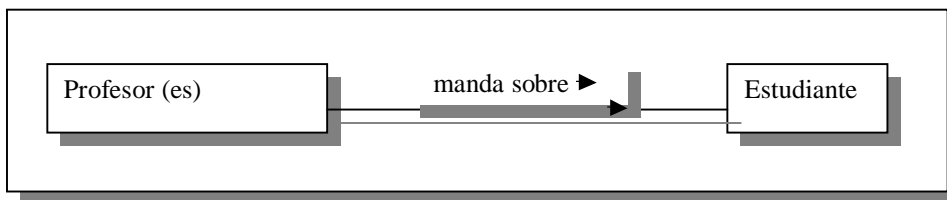
Anexo 11.

Diagrama de estructuras estáticas.

Diagrama de clases.

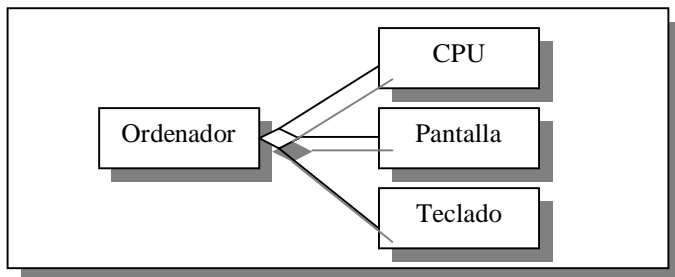


Asociaciones.



Anexo 12.

Esquema de agregación del software.



Anexo 13.

Diagrama de Secuencia para Profesor(es)

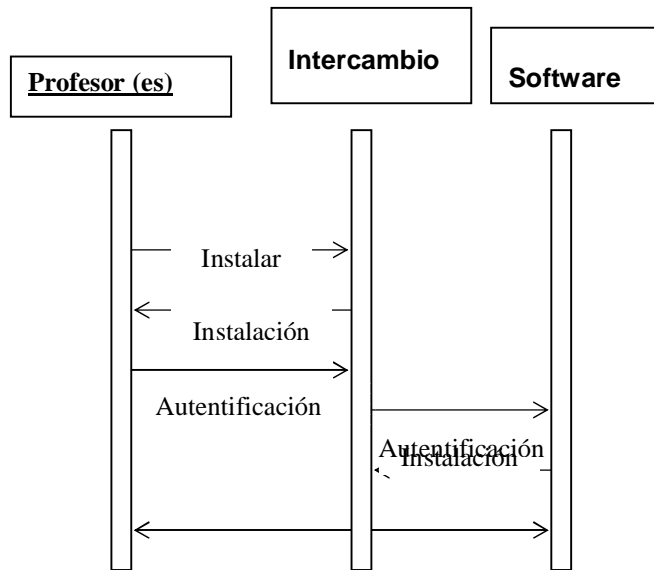
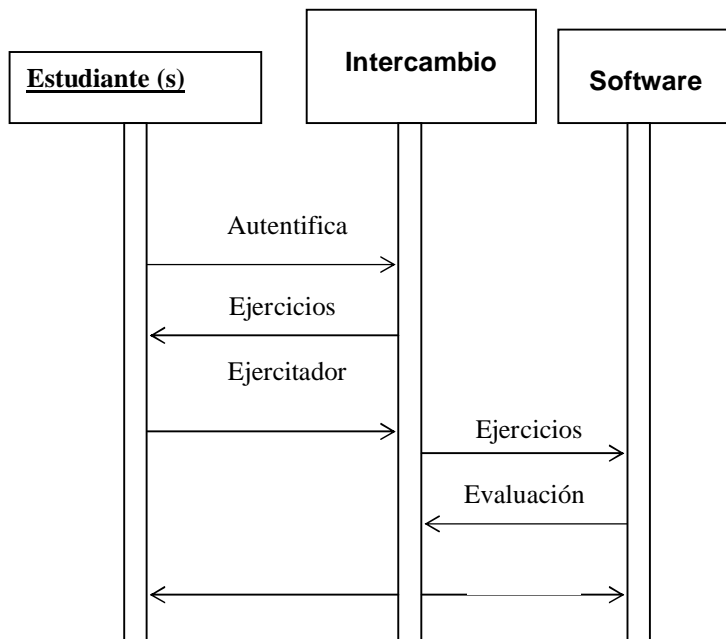


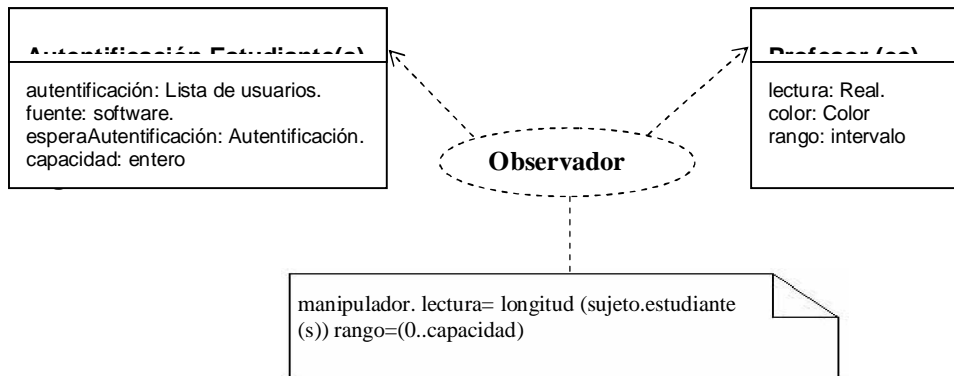
Diagrama de Secuencia para Estudiante(s)



Anexo 14.

Diagrama de Colaboración.

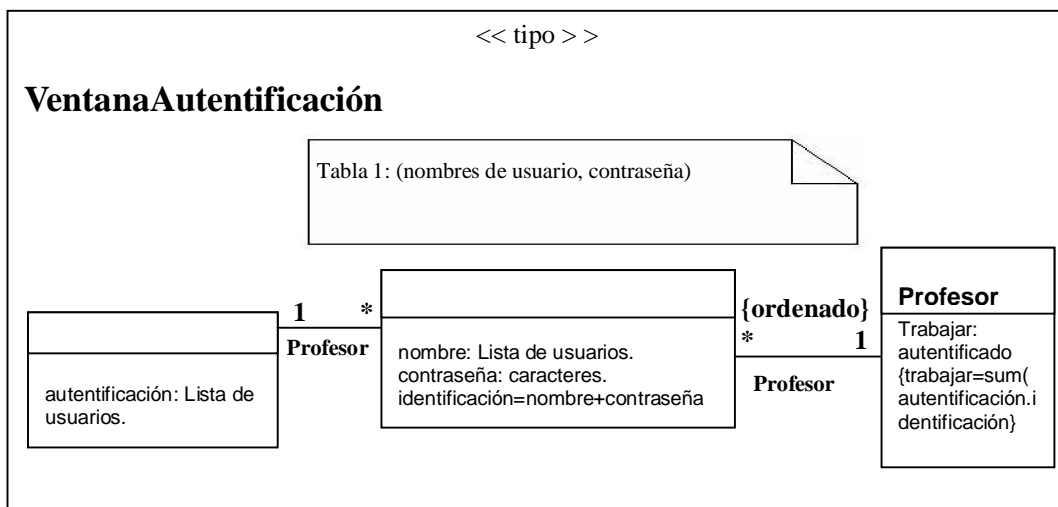
Fig. 2. Ocurrencia de patrones.



Anexo 14. Continuación.

Diagrama de Colaboración. Continuación.

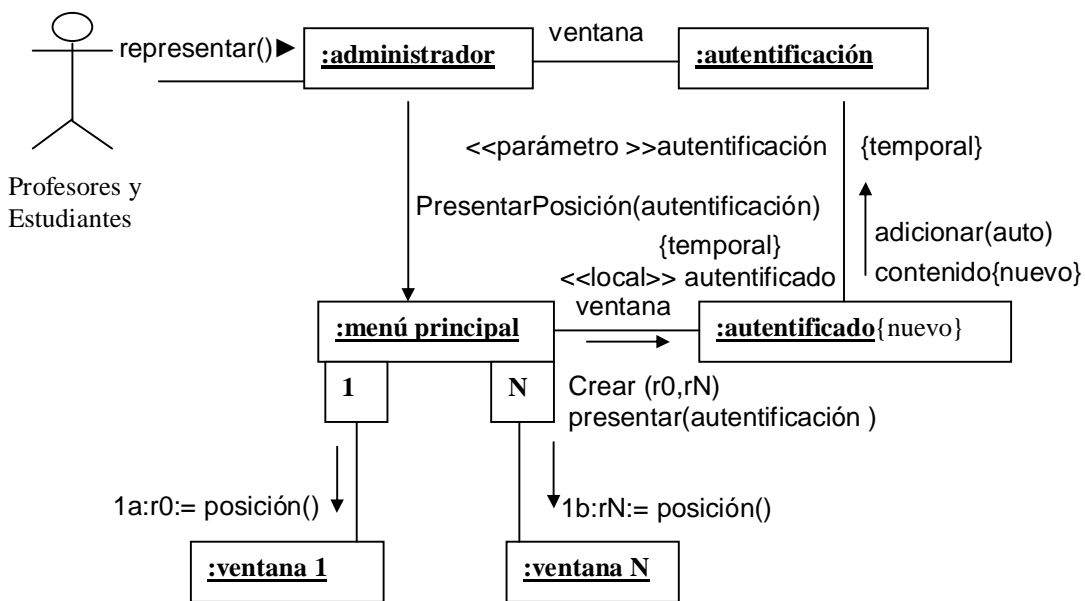
Fig. 3. Definición de tipo usando condiciones de contexto y antes – después.



Anexo 14. Continuación.

Diagrama de Colaboración. Continuación.

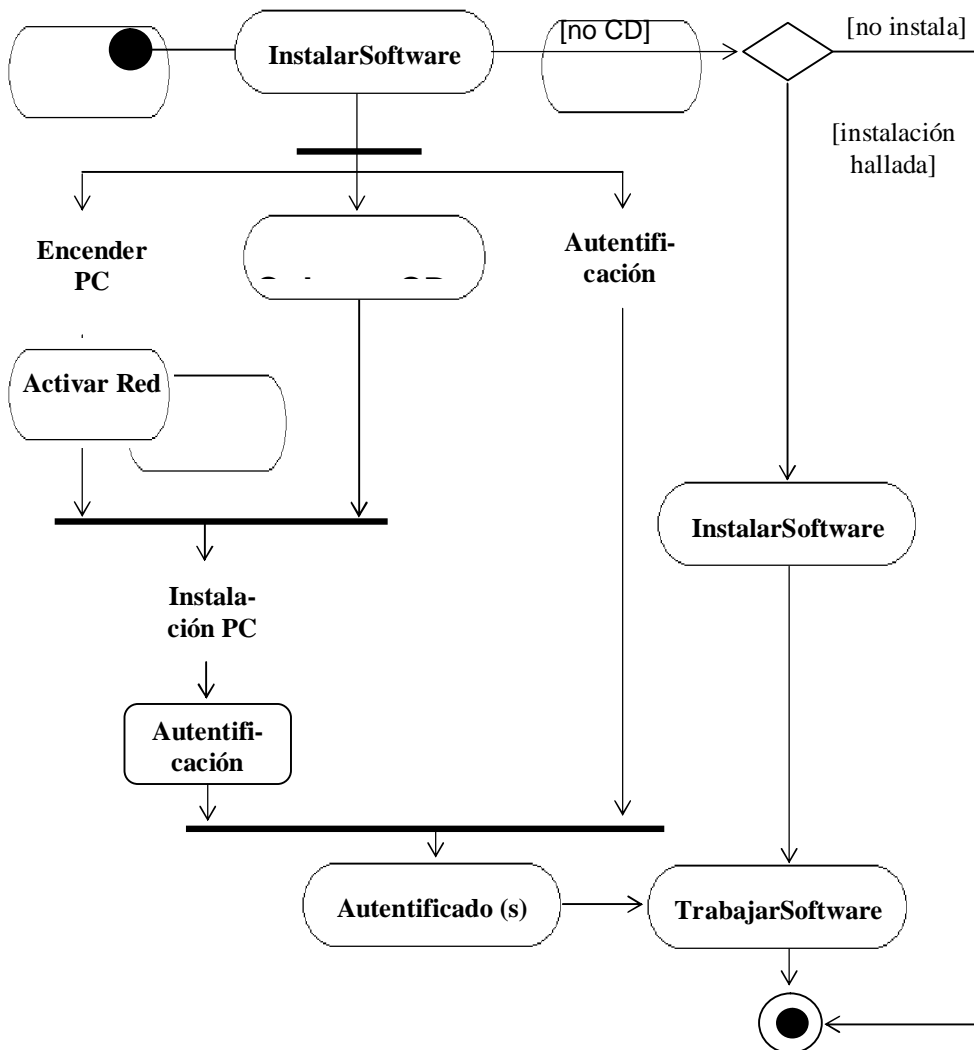
Figura 4. Diagrama de Colaboración final:



Anexo 15.

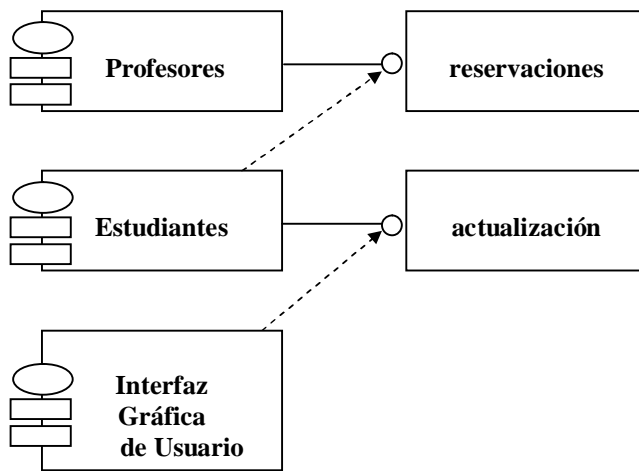
Diagrama de Actividad.

Figura 5. Diagrama de Actividad



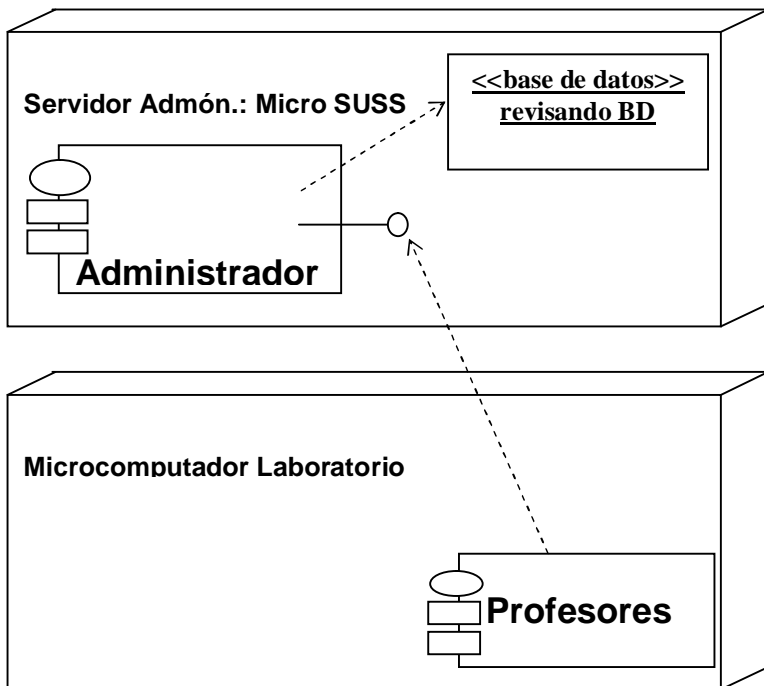
Anexo 16.

Diagrama de componente.

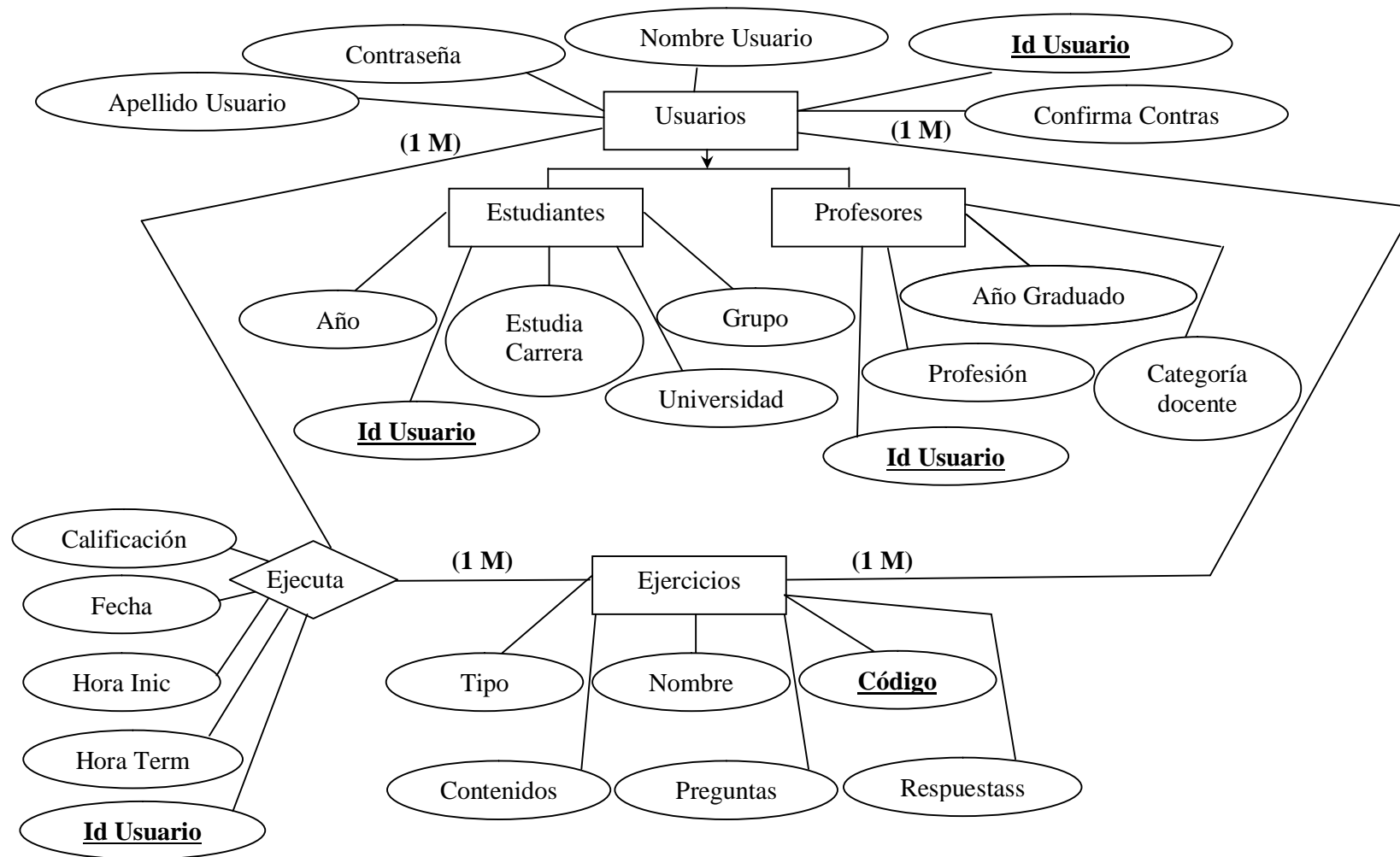


Anexo 17.

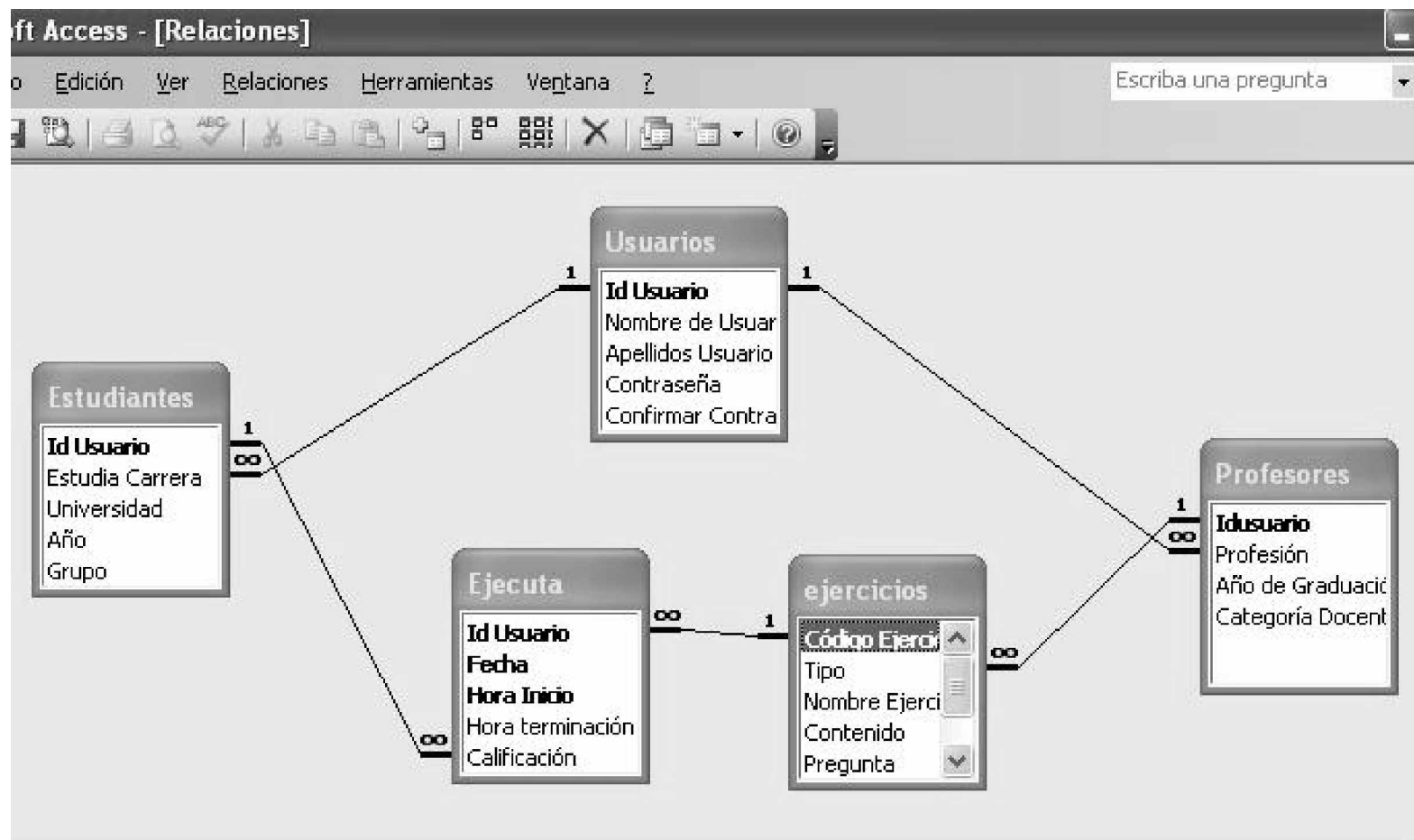
Nodos del software.



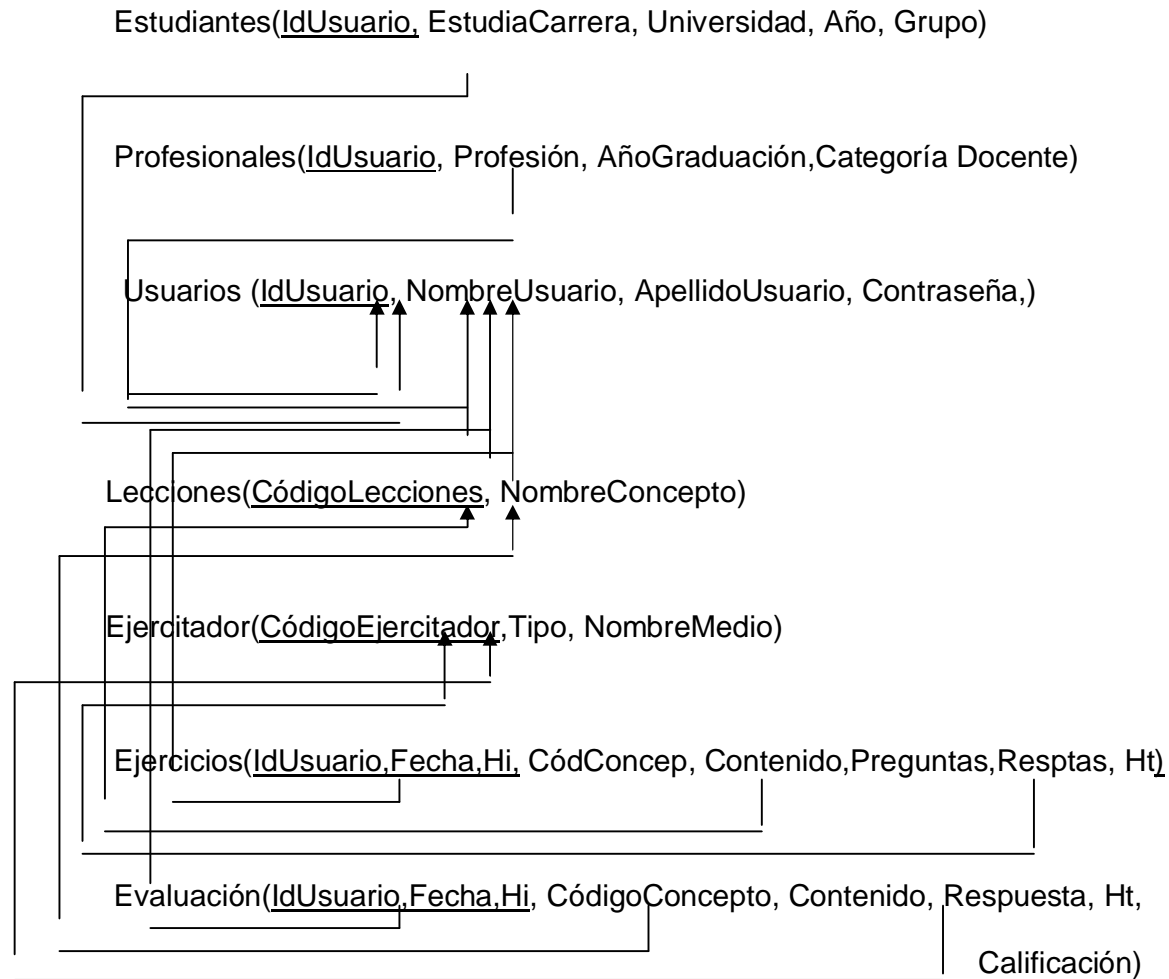
Anexo 18. Modelo Entidad Relación.



Anexo 19. Ventana de relaciones de la base de datos SEDCABH.



ANEXO 20. GRAFO DE DEPENDENCIA



Anexo 21.

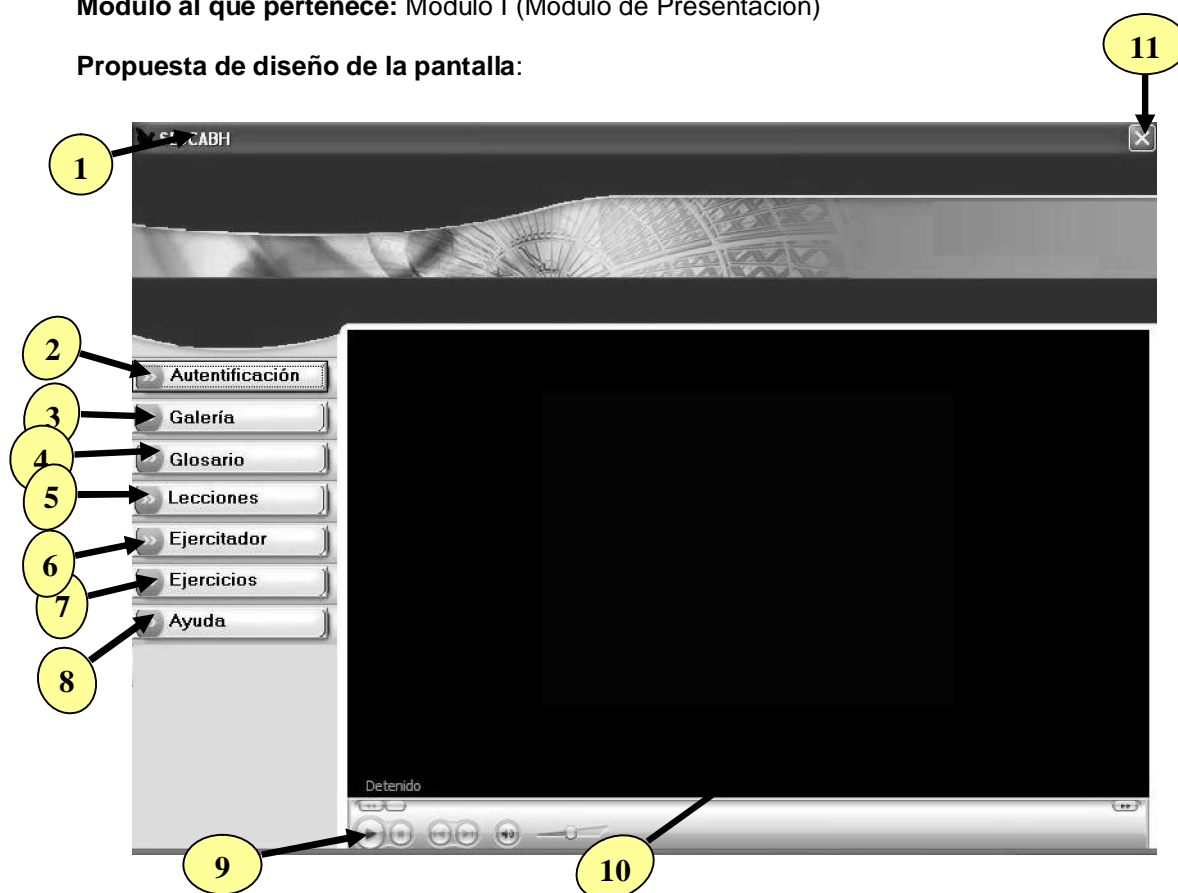
V. DESCRIPCIÓN DE CADA PANTALLA.

Pantalla Número: I -1

Descripción general: Pantalla de inicio.

Módulo al que pertenece: Módulo I (Módulo de Presentación)

Propuesta de diseño de la pantalla:



Regularidades del funcionamiento: Pantalla inicial, entrada de página sin efectos de animación.

Descripción formal:

Objetos no interactivos:

No.	OBJETO	DESCRIPCIÓN/FUNCIÓN
1	Etiqueta	Muestra las siglas del Software
10	Pantalla	Muestra el video que inicia del Software

Leyenda de descripción de eventos.

ECR--- Entrada del Cursor del ratón

PBI---- Pulsar con el botón izquierdo

SCR--- Salida del Cursor del ratón

Objetos interactivos:

No.	OBJETO	EVENTO	ACCIÓN
2	Autenticar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla II-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
3	Galería	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla III-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
4	Glosario	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla IV-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
5	Lecciones	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla V-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
6	Ejercitador	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla VI-1

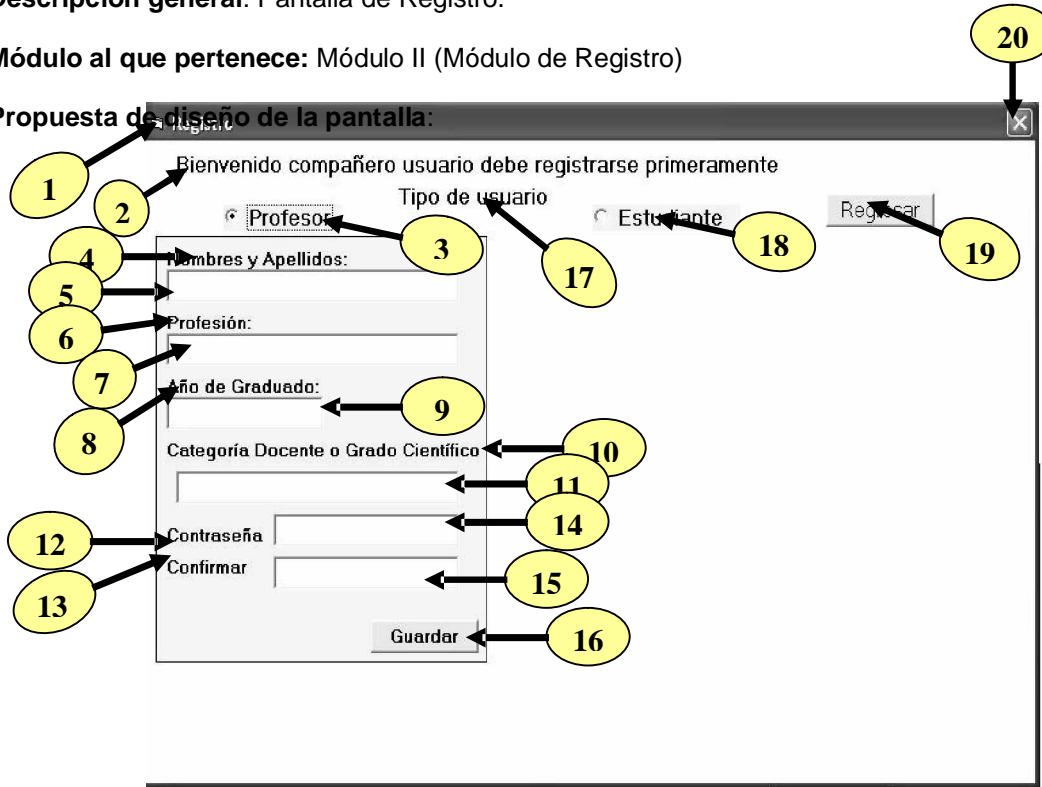
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
7	Ejercicios	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla VII-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
8	Ayuda	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla VIII-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
9	Play	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da comienzo al video del software
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
11	Cerrar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Cierra la aplicación
		SCR	El botón vuelve a su estado normal

Pantalla Número: II -1

Descripción general: Pantalla de Registro.

Módulo al que pertenece: Módulo II (Módulo de Registro)

Propuesta de diseño de la pantalla:



Regularidades del funcionamiento: Pantalla de Autenticación, entrada de página sin efectos de animación.

Descripción formal:

Objetos no interactivos:

No.	OBJETO	DESCRIPCIÓN/FUNCIÓN
1	Etiqueta	Muestra el título de la ventana de Registro
2	Etiqueta	Muestra al usuario que debe realizar el registro
4	Etiqueta	Muestra que se debe introducir nombre de usuario
6	Etiqueta	Muestra que se debe introducir profesión de usuario

8	Etiqueta	Muestra que se debe introducir año de graduado del usuario
10	Etiqueta	Muestra que se debe introducir categoría docente o grado científico del usuario
12	Etiqueta	Muestra que se debe introducir contraseña de usuario

Objetos no interactivos. Continuación:

No.	OBJETO	DESCRIPCIÓN/FUNCIÓN
13	Etiqueta	Muestra que se debe introducir confirmar contraseña de usuario
17	Etiqueta	Muestra que se debe señalar el tipo de usuario (profesor y estudiante)

Leyenda de descripción de eventos.

ECR--- Entrada del Cursor del ratón

PBI---- Pulsar con el botón izquierdo

SCR--- Salida del Cursor del ratón

Objetos interactivos:

No.	OBJETO	EVENTO	ACCIÓN
3	Botón de opción Profesor	ECR	El botón de opción cambia de estado
		PBI	Activa la ventana que contiene los datos de usuario profesor
		SCR	El botón de opción vuelve a su estado normal
5	Caja de texto	ECR	

		PBI	Se activa para introducir nombre y apellidos de usuario
		SCR	
7	Caja de texto	ECR	
		PBI	Se activa para introducir profesión de usuario
		SCR	
9	Caja de texto	ECR	
		PBI	Se activa para introducir año de graduado de usuario
		SCR	
11	Caja de texto	ECR	
		PBI	Se activa para introducir categoría científica o grado científico de usuario
		SCR	
14	Caja de texto	ECR	
		PBI	Se activa para introducir contraseña de usuario
		SCR	

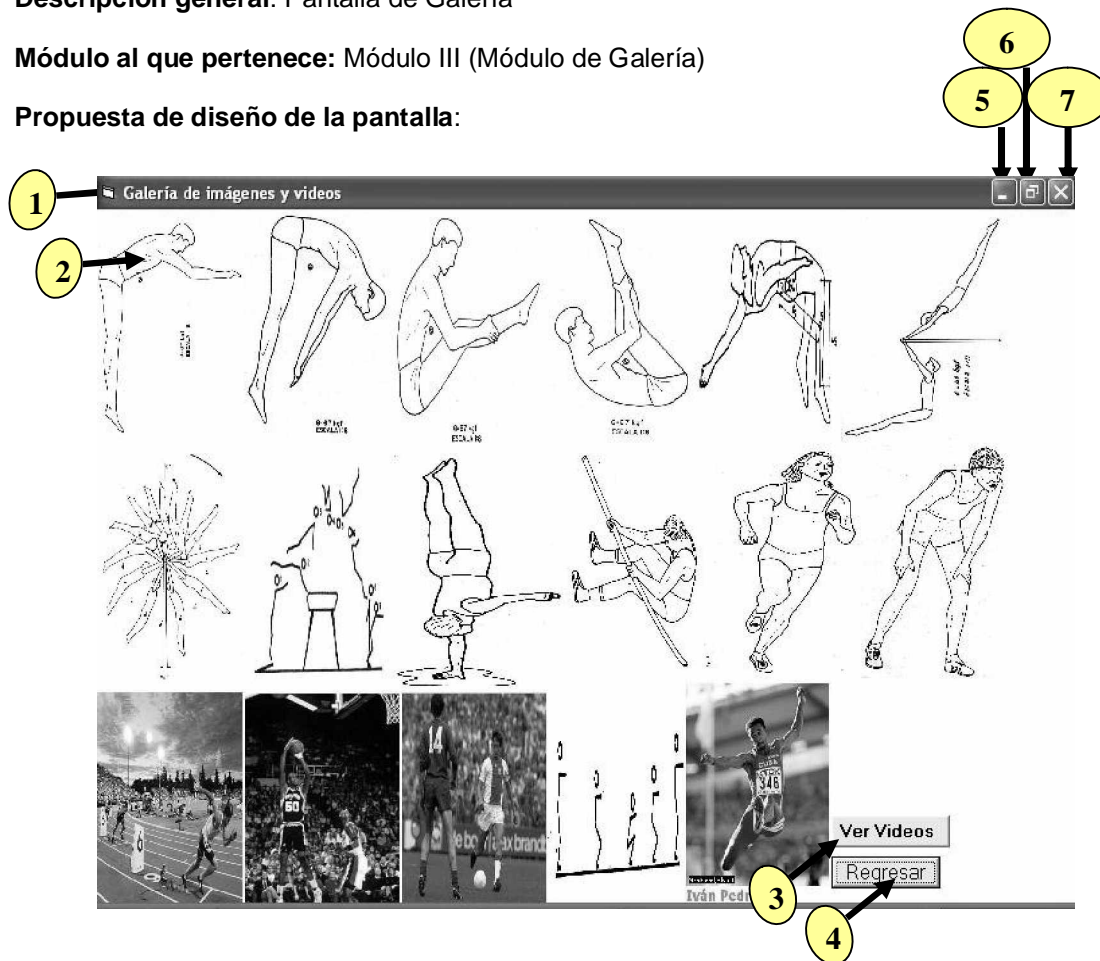
No.	OBJETO	EVENTO	ACCIÓN
15	Caja de texto	ECR	
		PBI	Se activa para introducir confirmación de la contraseña de usuario
		SCR	
16	Guardar	ECR	El botón de opción cambia de estado
		PBI	Guarda los datos del usuario señalado en la base de datos
		SCR	El botón de opción vuelve a su estado normal
18	Botón de opción Estudiante	ECR	El botón de opción cambia de estado
		PBI	Activa la ventana que contiene los datos de usuario estudiante
		SCR	El botón de opción vuelve a su estado normal
19	Regresar	ECR	El botón de opción cambia de estado
		PBI	Permite regresar al módulo I
		SCR	El botón de opción vuelve a su estado normal
20	Cerrar	ECR	El botón de opción cambia de estado
		PBI	Cierra la ventana de registro de usuario
		SCR	El botón de opción vuelve a su estado normal

Pantalla Número: III-1

Descripción general: Pantalla de Galería

Módulo al que pertenece: Módulo III (Módulo de Galería)

Propuesta de diseño de la pantalla:



Regularidades del funcionamiento: Pantalla de Galería, entrada de página sin efectos de animación.

Descripción formal:

Objetos no interactivos:

No.	OBJETO	DESCRIPCIÓN/FUNCIÓN
1	Etiqueta	Muestra el título de la ventana de Galería y Videos

Leyenda de descripción de eventos.

ECR--- Entrada del Cursor del ratón

PBI---- Pulsar con el botón izquierdo

SCR--- Salida del Cursor del ratón

No.	OBJETO	EVENTO	ACCIÓN
2	Imagen	ECR	La imagen cambia de estado
		PBD	Activa menú emergente para copiar imagen
		SCR	La imagen vuelve a su estado normal
3	Ver Videos	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la Galería de videos
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
4	Regresar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Permite regresar al módulo I
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
5	Minimizar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Minimiza la ventana de la galería de imágenes y videos
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
6	Maximizar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Maximiza la ventana de la galería de imágenes y videos
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
7	Cerrar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Cierra la ventana de la galería de imágenes y videos

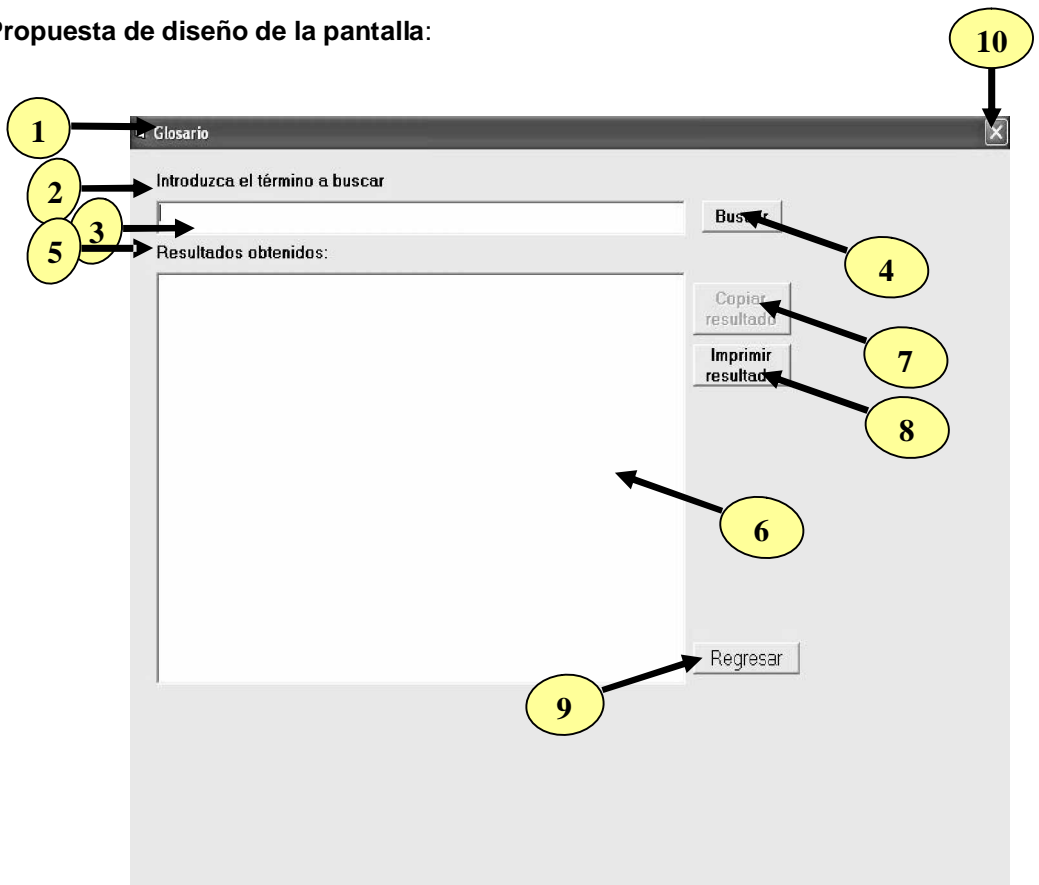
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
--	--	-----	------------------------------------

Pantalla Número: IV-1

Descripción general: Pantalla de **Glosario**

Módulo al que pertenece: Módulo IV (Módulo de **Glosario**)

Propuesta de diseño de la pantalla:



Regularidades del funcionamiento: Pantalla Menú Glosario, entrada de página sin efectos de animación.

Descripción formal:

Objetos no interactivos:

No.	OBJETO	DESCRIPCIÓN/FUNCIÓN
1	Etiqueta	Muestra el título de la ventana de Glosario
2	Etiqueta	Muestra que el usuario debe introducir un término o palabra clave a buscar
5	Etiqueta	Muestra los resultados obtenidos en la búsqueda

Leyenda de descripción de eventos.

ECR--- Entrada del Cursor del ratón

PBI---- Pulsar con el botón izquierdo

SCR--- Salida del Cursor del ratón

No.	OBJETO	EVENTO	ACCIÓN
3	Caja de texto	ECR	
		PBI	Se activa el cursor para comenzar a escribir la palabra clave
		SCR	
4	Buscar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Se activa el botón para buscar
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
6	Caja de texto	ECR	
		PBI	Muestra el resultado de la búsqueda obtenido según palabra clave
		SCR	

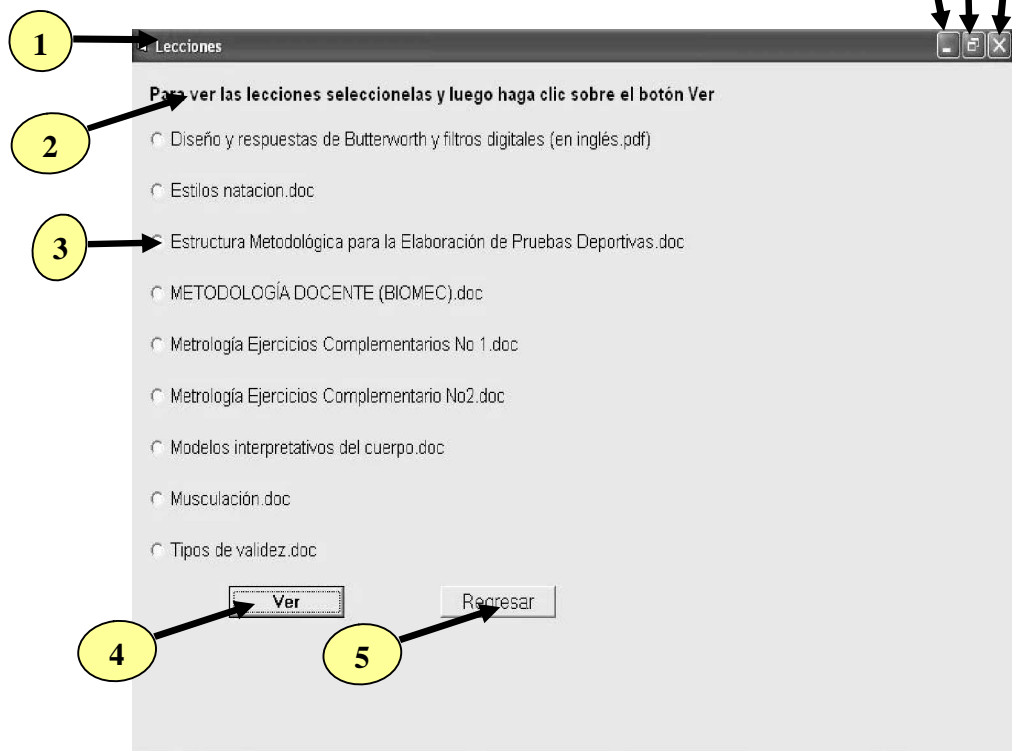
7	Copiar resultado	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Se activa el botón para copiar resultado encontrado
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
8	Imprimir resultado	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Se activa el botón para imprimir resultado encontrado
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
9	Regresar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Permite regresar al módulo I
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
10	Cerrar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Cierra la ventana de Glosario
		SCR	El botón vuelve a su estado normal

Pantalla Número: V-1

Descripción general: Pantalla de **Lecciones**.

Módulo al que pertenece: Módulo V (Módulo de **Lecciones**)

Propuesta de diseño de la pantalla:



Regularidades del funcionamiento: Pantalla Menú Lecciones, entrada de página sin efectos de animación.

Descripción formal:

Objetos no interactivos:

No.	OBJETO	DESCRIPCIÓN/FUNCIÓN
1	Etiqueta	Muestra el título de la ventana de Lecciones

2	Etiqueta	Muestra lo que el usuario debe hacer en esta ventana
---	----------	--

Leyenda de descripción de eventos.

ECR--- Entrada del Cursor del ratón

PBI---- Pulsar con el botón izquierdo

SCR--- Salida del Cursor del ratón

No.	OBJETO	EVENTO	ACCIÓN
3	Botón de opción	ECR	El botón de opción cambia de estado
		PBI	Permite activar la lección señalada por el usuario
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
4	Ver	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Permite ver la lección señalada por el usuario
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
5	Regresar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Permite regresar al módulo I
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
6	Minimizar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Minimiza la ventana de la galería de imágenes y videos
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
7	Maximizar	ECR	El botón cambia de estado

		PBI	Maximiza la ventana de la galería de imágenes y videos
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
8	Cerrar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Cierra la ventana de la galería de imágenes y videos
		SCR	El botón vuelve a su estado normal

Pantalla Número: VI-1

Descripción general: Pantalla de Ejercitador.

Módulo al que pertenece: Módulo VI (Módulo de Ejercitador)

Propuesta de diseño de la pantalla:

The screenshot shows the 'Ejercitador' application window. It features a top menu bar with 'Ejercitador' and standard window controls. Below the menu are three input fields: 'Entre Frecuencia de Filmación' (value: 1), 'Entre cantidad de cambios de cuadro' (value: 1), and 'Entre la Escala' (value: 1). A 'Comenzar' button is positioned below these fields. To the right is a table with 20 rows and 8 columns. Below the table is a drawing of a person sitting at a desk, with various points labeled O¹ through O¹⁰. At the bottom, there are four buttons: 'Lista de Imágenes', 'Nueva', 'Otros Resultados', and 'Regresar'. The interface is annotated with 21 numbered callouts (1-21) pointing to specific elements.

No	tn(s)	X(mm)	"X(mm)	"X(mm)	Y(mm)	"Y(mm)	"Y(mm)
1	2	164	-28	-5	161	-65	39
2	3	136	-39	9	96	-26	21
3	5	103	-2	9	70	-5	13
4	7	79	-5	-2	65	8	18
5	76	74	-7	7	73	26	-3
6	4	67	0	58	99	23	-1
7	56	67	58	0	122	22	-24
8	98	125	58	-57	144	-2	-11
9	8	183	1	0	142	-13	2
10	5	184	1	-3	129	-11	-1
11	3	185	-2	-1	118	-12	7
12	4	183	-3	2	106	-5	-3
13	7	180	-1	1	101	-8	-1
14	65	179	0	3	93	-9	-2
15	3	179	3	3	84	-11	-2
16	45	182	6	-7	73	-13	12
17	8	188	-1	0	60	-1	1
18	6	187	-1	1	59	0	0
19	3	186	0		59	0	
20	5	186			59		

Regularidades del funcionamiento: Pantalla Menú Ejercitador, entrada de página sin efectos de animación.

Descripción formal:

Objetos no interactivos:

No.	OBJETO	DESCRIPCIÓN/FUNCIÓN
1	Etiqueta	Muestra el título de la ventana de Ejercitador
2	Etiqueta	Indica que se debe entrar la frecuencia de filmación.
3	Etiqueta	Indica que se debe entrar los cambios de cuadros
4	Etiqueta	Indica que se debe entrar la escala de medición utilizada
9	Etiqueta	Indica que se debe hacer clic sobre la imagen que se desee
15	Etiqueta	Indica el número de orden de los tiempos a introducir
17	Etiqueta	Indica los valores obtenidos por las coordenadas X y Y, así como los valores de las posiciones intermedias e instantáneas para las velocidades y aceleraciones de igual nombre
18	Etiqueta	Muestra los valores obtenidos por las coordenadas X y Y, así como los valores de las posiciones intermedias e instantáneas para las velocidades y aceleraciones de igual nombre

Leyenda de descripción de eventos.

ECR--- Entrada del Cursor del ratón

PBI---- Pulsar con el botón izquierdo

SCR--- Salida del Cursor del ratón

No.	OBJETO	EVENTO	ACCIÓN
5	Caja de texto	ECR	
		PBI	Muestra el resultado de la frecuencia de filmación
		SCR	
6	Caja de texto	ECR	

		PBI	Muestra el resultado de los cambios de cuadros
		SCR	
7	Caja de texto	ECR	
		PBI	Muestra el resultado de la escala
		SCR	
8	Comenzar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Activa la lista de imágenes disponibles y al hacer clic la muestra
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
10	Cuadro de lista de imagenes	ECR	
		PBI	Muestra la lista de imágenes disponibles en el software
		SCR	
11	Imagen	ECR	
		PBI	Al hacer clic sobre la misma devuelve las coordenadas X,Y
		SCR	
12	Lista de imagen	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Activa nuevamente la lista de imágenes disponibles
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
13	Otros resultados	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a otra ventana donde aparecen el resto de los resultados obtenidos

		SCR	El botón vuelve a su estado normal
14	Nueva	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Limpia todos los valores introducidos y permite comenzar de nuevo
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
15	Regresar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Permite regresar al módulo I
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
16	Caja de texto	ECR	
		PBI	Permite escribir los valores de los tiempos a utilizar
		SCR	
18	Caja de texto	ECR	
		PBI	Devuelve los valores obtenidos por hacer clic sobre la imagen señalada
		SCR	
19	Minimizar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Minimiza la ventana de la galería de imágenes y videos
		SCR	El botón vuelve a su estado normal

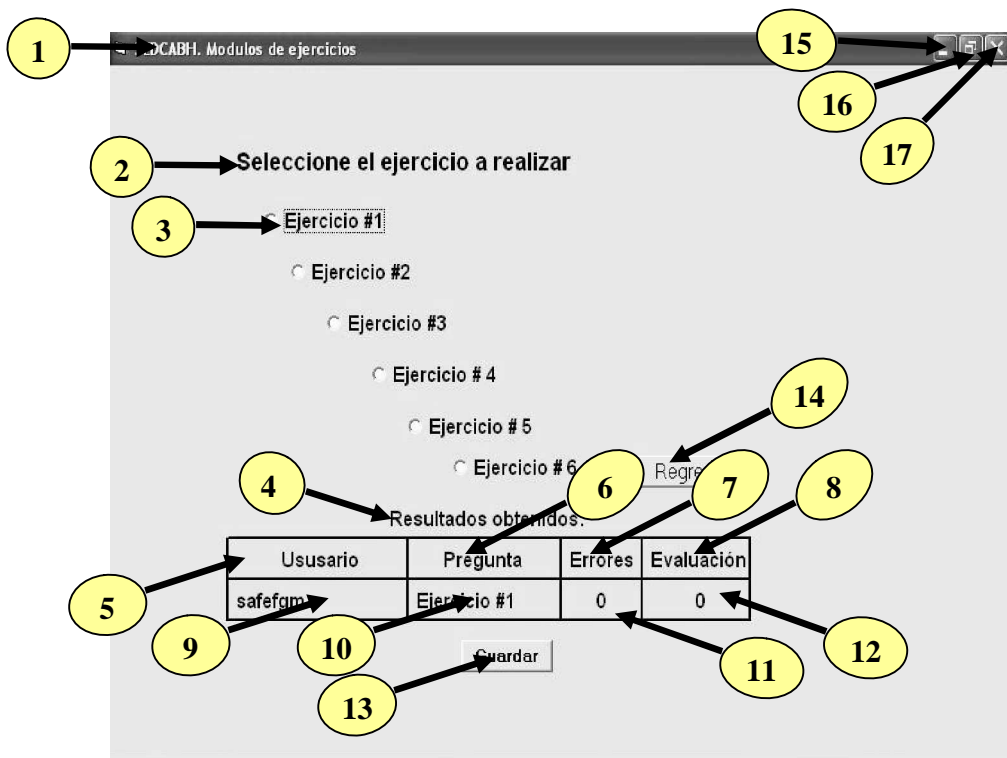
20	Maximizar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Maximiza la ventana de la galería de imágenes y videos
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
21	Cerrar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Cierra la ventana de la galería de imágenes y videos
		SCR	El botón vuelve a su estado normal

Descripción general: Pantalla de Ejercicios.

Módulo al que pertenece: Módulo VII (Módulo de Ejercicios)

Propuesta de diseño de la pantalla:

Pantalla Número: VII-1



Regularidades del funcionamiento: Pantalla Menú Ejercicios, entrada de página sin efectos de animación.

Descripción formal:

Objetos no interactivos:

No.	OBJETO	DESCRIPCIÓN/FUNCIÓN
1	Etiqueta	Muestra el título de la ventana de Ejercicios
2	Etiqueta	Muestra al usuario que debe seleccionar un ejercicio para comenzar
4	Etiqueta	Muestra al usuario el encabezado de la tabla de resultados obtenidos en la realización de ejercicios
5	Etiqueta	Muestra el campo nombre de la tabla de resultados
6	Etiqueta	Muestra el campo pregunta o ejercicio realizado de la tabla de resultados
7	Etiqueta	Muestra el campo errores cometidos de la tabla de resultados
8	Etiqueta	Muestra el campo evaluación obtenida de la tabla de resultados
9	Etiqueta	Muestra el nombre del usuario que realizó el ejercicio
10	Etiqueta	Muestra el nombre del ejercicio realizado
11	Etiqueta	Muestra el resultado de los errores cometidos durante la realización del ejercicio por el usuario
12	Etiqueta	Muestra el resultado de la evaluación obtenida durante la realización del ejercicio por el usuario

Leyenda de descripción de eventos.

ECR--- Entrada del Cursor del ratón

PBI---- Pulsar con el botón izquierdo

SCR--- Salida del Cursor del ratón

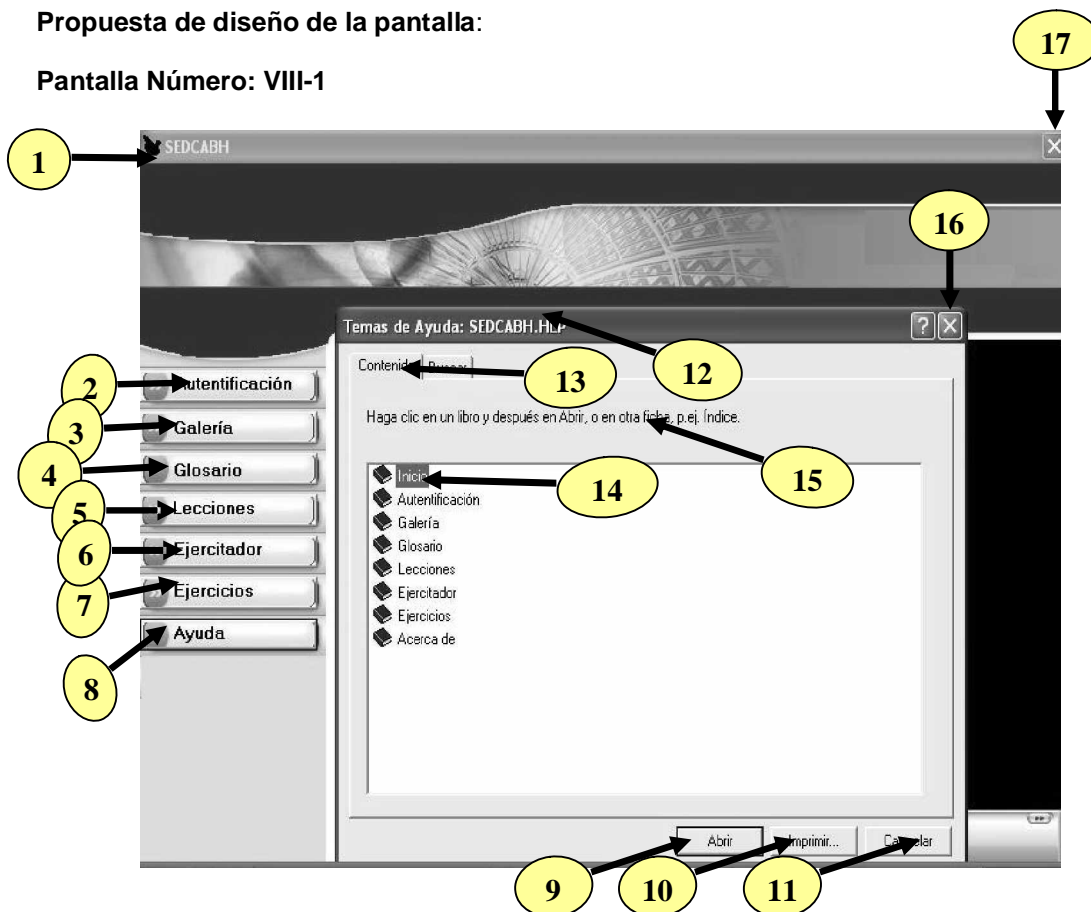
No.	OBJETO	EVENTO	ACCIÓN
13	Guardar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Guarda los datos de la tabla resultados obtenida por la realización de ejercicios en base de datos
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
14	Regresar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Permite regresar al módulo I
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
15	Minimizar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Minimiza la aplicación
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
16	Maximizar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Maximiza la aplicación
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
17	Cerrar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Cierra la aplicación
		SCR	El botón vuelve a su estado normal

Descripción general: Pantalla de Ayuda.

Módulo al que pertenece: Módulo VIII (Módulo de Ayuda)

Propuesta de diseño de la pantalla:

Pantalla Número: VIII-1



Regularidades del funcionamiento: Pantalla Menú Ayuda, entrada de página sin efectos de animación.

Descripción formal:

Objetos no interactivos:

No.	OBJETO	DESCRIPCIÓN/FUNCIÓN
1	Etiqueta	Muestra las siglas del Software
12	Etiqueta	Muestra las siglas del la Ayuda del Software
13	Etiqueta	Muestra el título de la Ficha Contenido de la Ayuda

Leyenda de descripción de eventos.

ECR--- Entrada del Cursor del ratón

PBI---- Pulsar con el botón izquierdo

SCR--- Salida del Cursor del ratón

No.	OBJETO	EVENTO	ACCIÓN
2	Autenticar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla II-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
3	Galería	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla III-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
4	Glosario	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla IV-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
5	Lecciones	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla V-1

		SCR	El botón vuelve a su estado normal
6	Ejercitador	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla VI-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
7	Ejercicios	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla VII-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
8	Ayuda	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Da paso a la pantalla VIII-1
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
9	Abrir	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Abre el ítem o tópico seleccionado en la ayuda
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
10	Imprimir	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Imprime el ítem o tópico seleccionado en la ayuda
		SCR	El botón vuelve a su estado normal

No.	OBJETO	EVENTO	ACCIÓN
11	Copiar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Copia el Ítem o tópico seleccionado en la ayuda
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
16	Cerrar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Cierra la ventana de Ayuda
		SCR	El botón vuelve a su estado normal
17	Cerrar	ECR	El botón cambia de estado
		PBI	Cierra la aplicación
		SCR	El botón vuelve a su estado normal

Anexo. 22. Carta de presentación a expertos.

PRESENTACIÓN:

Nos encontramos elaborando el informe final de la tesis en opción al grado científico de Master en “Nuevas Tecnologías de la Informática y las comunicaciones en la educación” titulado: “Software educativo para la asimilación del método de determinación de las características biomecánicas del movimiento del hombre, en el proceso docente educativo de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus, en la asignatura de Biomecánica.”

Autor: Lic. Jesús Alioska Denis Valdivia

Tutora: MsC. Ing. Jorge Fardales Pérez.

Por esta razón, le solicitamos a usted nos de su conformidad si está en condiciones de ofrecer sus criterios en calidad de expertos en el referido tema.

Marque con **X** Si ____, No ____, si su respuesta es positiva favor de llenar los siguientes datos: (enviar sus respuestas a alioska02014@ssp.jovenclub.cu)

Nombres y Apellidos:

Institución donde Labora:

Dirección del Centro:

Teléfono del Centro:

Dirección Particular:

Teléfono:

E-mail:

Categoría docente:

Categoría Científica:

Gracias por haber aceptado a colaborar.

Anexo 23. Instrumento de Validación por el Método Delphi.

Si usted tiene la disposición de cooperar en calidad de posible experto, solicitamos que nos complete las dos tablas siguientes elaboradas con el objetivo de valorar el coeficiente de conocimiento y de argumentación sobre el Sitio Web centrado en los componentes del proceso pedagógico para elevar los niveles de asimilación en los estudiantes de segundo año del CPT de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus, en la asignatura de Biomecánica.”.

Cuestionario:

1. Marque con una X en escala creciente de 1-10 el grado de conocimiento o información del tema abordado.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Valore los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación que usted posee sobre el tema objeto de estudio. Marque con X.

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teórico realizado por Ud.			
Experiencia obtenida.			
Trabajos de autores nacionales consultados			
Trabajos de autores extranjeros consultados.			
Conocimientos del estado del problema en el extranjero.			
En su institución.			

Leyenda:

A continuación se explican las categorías en las que podrán ser evaluados los elementos que componen el Sitio Web centrado en los componentes del proceso pedagógico para elevar los niveles de asimilación en los estudiantes de segundo año del CPT de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus, en la asignatura de Biomecánica.”. Según la escala que ofrece el método Delphi.

CATEGORÍAS:

MUY ADECUADO (1): Se considera aquel aspecto que es óptimo y abarca todos y cada uno los componentes del objeto a evaluar, siendo capaz de resumir por sí solo las cualidades del mismo en el contexto donde tiene lugar el hecho o fenómeno en el que se manifiesta. El mismo es un reflejo de la realidad objetiva en sus relaciones con los distintos componentes del proceso con los que interactúa.

BASTANTE ADECUADO (2): Se considera aquel aspecto que aborda en casi toda su generalidad al objeto siendo capaz de abordarlo en un grado bastante elevado, pero que puede ser considerado con elevada certeza en el momento de tomarlo en cuenta en el contexto donde tiene lugar.

ADECUADO (3): tiene en cuenta una parte importante de las cualidades del objeto a evaluar, las cuales pueden aportar juicios de valor, teniendo en cuenta que puede ser susceptible de perfeccionar partiendo de la complejidad de los hechos a tener en cuenta y sus manifestaciones.

POCO ADECUADO (4): Recoge solo algunos de los rasgos distintivos del hecho o fenómeno a evaluar los que aportan pocos elementos valorativos.

INADECUADO (5): Procesos, aspectos, hechos o fenómenos que [por su poco valor o inadecuación en el reflejo de las cualidades del objeto no proceden ser evaluados.

Aceptamos las sugerencias que usted pueda enviarnos con la finalidad de mejorar el Software Educativo.

Anexo 24. Cuestionario de Expertos.

Objetivos: Valorar los elementos que componen el software educativo centrado en los componentes del proceso pedagógico para elevar los niveles de asimilación en los estudiantes de segundo año del CPT de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus, en la asignatura de Biomecánica.”.

Cuestionario: A continuación relacionamos un conjunto de elementos que componen la dimensión contenido del software educativo centrado en los componentes del proceso pedagógico para elevar los niveles de asimilación en los estudiantes de segundo año del CPT de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus, en la asignatura de Biomecánica.”.. Marque con X, teniendo en cuenta los siguientes criterios: Muy adecuado, Bastante adecuado, Adecuado, Poco adecuado e inadecuado.

Dimensión: Contenido

CATEGORÍA	1	2	3	4	5	NE
Documentación						
Objetivos						
Ortografía y redacción						
Información						
Enfoque						
Pertinencia						
Variedad						
Correlación						
Valores e Identidad						
Vocabulario						

Ambiente de trabajo						
Seguimiento						

Requerimientos de la propuesta:

Requerimientos mínimos de instalación del SEDCABH.

- Ø Sistema Operativo Windows 98 ó superior.
- Ø 64 MB RAM.
- Ø Monitor SVGA que permita una resolución de 800x600 16 bits de color o superior.
- Ø Mouse.
- Ø Speaker
- Ø Lector de CD

Descripción de la propuesta:

SEDCABH es un software que se realizó en aras de contribuir a la asimilación del método de determinación de las características biomecánicas del hombre por estudiantes y profesores en las prácticas de laboratorio de la Facultad de Cultura Física en Sancti – Spíritus. Está hecho en plataforma de Visual Basic 6.0 Edición Empresarial, utilizando Microsoft Access 2003 como plataforma para el manejo de la base de datos. Para su realización se hizo necesario además constar con un escáner Acer Prisa 600 para obtener las imágenes, Microsoft PhotoEditor, Adobe PhotoShop CS, Adobe Image CS para su tratamiento, para los textos Microsoft Word 2003, para los videos se necesitó Windows Media Player 10, y Pinnacle en su versión 5.0, también se hizo necesario contar con Adobe Acrobat Reader 6.0 para el procesamiento de los ficheros.pdf y Microsoft Access 2003 para la creación de la base de datos que se manejaría en el software.

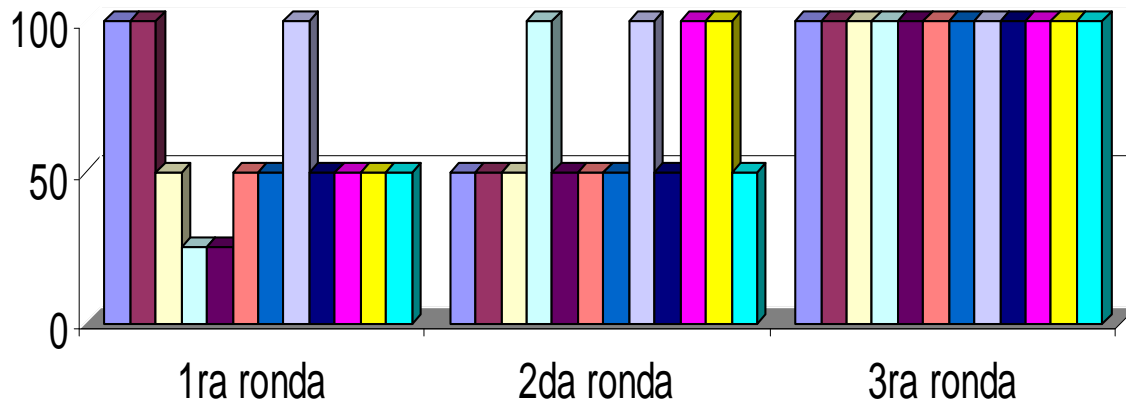
Este software cuenta de varias opciones tanto para estudiantes que son los usuarios principales como para profesores que actuarían como administradores del mismo. Para los primeros luego de **Registrarse**: donde se constata nombres, apellidos, contraseña y confirmación de la misma, podrán acceder a su ventana de trabajo la misma cuenta de **Galería**: donde tendrá una galería de fotos y videos sobre deportistas y contronogramas necesarios para su trabajo, los mismo pueden ser vistos a un zoom mayor, copiadas e impresas, al igual que los videos podrán ser reproducidos. **Glosario**: esta opción permite encontrar, imprimir o copiar terminología y conceptualizaciones específicas de la Biomecánica. **Lecciones**; aquí el usuario contará con lecciones específicas de la Biomecánica y literatura actualizada sobre la misma. **Ejercitador**: constituye el eje fundamental del software pues en ella el estudiante tendrá acceso a la secuencia de pasos que se siguen para la determinación de las características biomecánicas del hombre por el método de diferenciación por aproximación numérica, al mismo se le hacen dos modificaciones o aportes se obtiene más exactitud en los cálculos de las coordenadas y tiempos de los diferentes puntos del cuerpo para el estudio de su movimiento y se brinda la longitud exacta del segmento corporal que se estudia pues hasta el momento se calcula teniendo las coordenadas y el peso específico de cada segmento para obtener el radio del mismo. **Ejercicios**: contiene una gama de ejercicios referentes a la Biomecánica donde el estudiante podrá ejercitar los conocimientos sobre dicha asignatura, donde también obtendrá evaluaciones y se le dará seguimiento a las mismas al mostrarle su acumulado. **Ayuda**: brinda la explicación sobre cómo y de qué forma opera el software, y otras especificaciones necesarias para su buen funcionamiento. Para los segundos **Mantenimiento**: permite actualizar las cuestiones básicas del software como son ejercicios, bibliografía, imágenes, y videos. **Evaluaciones**: permite obtener una estadística preliminar sobre el comportamiento de los estudiantes durante el tiempo de navegación y dificultades obtenidas en los ejercicios.

Agradecemos sus sugerencias y opiniones.

Mucha gracias por colaborar

Anexo 25. Resultados de las Rondas según Método Delphi. Software SEDCABH.

Resultados de las Rondas según Método Delphi. Software SEDCABH.



- | | | | |
|--------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| ■ Documentación | ■ Objetivos | ■ Ortografía y Redac. | ■ Información |
| ■ Enfoque | ■ Pertinencia | ■ Variedad | ■ Correlación |
| ■ Valores e Ident. | ■ Vocabulario | ■ Ambiente de Trab. | ■ Seguimiento |