



ARTÍCULO ORIGINAL

Relaciones del modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software con método proyecto

Relations of the didactic model of the teaching-learning process regarding the software design with a project approach

Mayenny Linares Río^{1*} <http://orcid.org/0000-0001-8331-060X>

Javier Joaquín Pérez Cardoso¹ <http://orcid.org/0000-0003-0478-655X>

Yoan Gilberto Del Llano Capote¹ <https://orcid.org/0000-0003-4705-8552>

¹Universidad de Ciencias Médicas Pinar del Río. Pinar del Río, Cuba.

*Autor para la correspondencia: mayenny@infomed.sld.cu

Recibido: 12 de febrero 2019

Aceptado: 25 de abril 2019

Publicado: 1 de mayo 2019

Citar como: Linares Río M, Pérez Cardoso JJ, Del Llano Capote YG. Relaciones del modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software con método proyecto. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2019 [citado: fecha de acceso]; 23(3): 435-445. Disponible en: <http://www.revcompinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3908>

RESUMEN

Introducción: los avances tecnológicos y el proceso de informatización en el sector de la salud, han propiciado la necesidad de formar profesionales capaces de desarrollar herramientas y aplicaciones en lo que la carrera Sistemas de Información en Salud juega un papel esencial, sin embargo, sus egresados, manifiestan insuficiencias para la práctica de sus contenidos.

Objetivo: determinar los componentes y relaciones de un modelo didáctico sustentado en la utilización del método de proyecto, que perfeccione el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionados con bases de datos, desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Métodos: la investigación siguió el enfoque metodológico general dialéctico-materialista, que permitió utilizar métodos teóricos tales como análisis y síntesis, inducción y deducción, el enfoque de sistema y la modelación.

Resultados: se logró determinar las relaciones en el modelo didáctico que contribuye a la teoría desde sus componentes esenciales y formas de relación que enriquecen la Didáctica de la Informática a partir de la propuesta de nuevas etapas para el desarrollo del proceso que se estudia, que integran las etapas del método de proyecto y del diseño de software.



Conclusiones: la aplicación de este modelo le confiere a este proceso un carácter sistémico, integrador, secuenciado y contextualizado.

DeCS: DISEÑO DE PROGRAMAS INFORMÁTICOS; PROGRAMAS INFORMÁTICOS; DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR; PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN; ENSEÑANZA; APRENDIZAJE.

ABSTRACT

Introduction: technological advances and the process of computerization in the health sector, have led to the need to train capable professionals developing tools and applications where Health Information Systems studies play an essential role, however, its graduates, present insufficiencies for the practice of its contents.

Objective: to determine the components and relationships of a didactic model based on the use of the project method, which improves the teaching-learning process of software design related to databases, from the subject Software Engineering and Management, at Pinar del Río University of Medical Sciences.

Methods: the research followed the general dialectical-materialistic methodological approach, which allowed the use of theoretical methods such as analysis and synthesis, induction and deduction, system approach and modeling.

Results: it was possible to determine the relationships in the didactic model that contributes to the theory from its essential components and forms of relation that enrich the Didactics of Informatics from the proposal of new stages and for the development of the process under study, which integrate the stages of the project method and the software design.

Conclusions: the application of this model gives to this process a systemic, integrating, sequenced and contextualized nature.

DeCS: SOFTWARE DESIGN; SOFTWARE; COMPUTER-AIDED DESIGN; RESEARCH DESIGN; TEACHING; LEARNING.

INTRODUCCIÓN

Luego de varios cambios en el sistema educativo de la educación médica superior cubana, se inicia en el 2010 la carrera Sistemas de Información en Salud (SIS), con la formación de un profesional en los perfiles Registros Médicos y Estadísticas de Salud, Información Científica y Bibliotecología, Seguridad e Informática en Salud.⁽¹⁾

Dentro del campo de acción del perfil Seguridad e Informática en Salud, definido en el modelo del licenciado en Sistemas de Información en Salud, se precisan el desarrollo de herramientas y aplicaciones para los SIS y las Tecnología de la Información y la Comunicación.⁽¹⁾

En el desarrollo de esas herramientas y aplicaciones, en la formación de este profesional, cobra vital importancia la disciplina Informática y dentro de ella, la asignatura Ingeniería y Gestión de Software. Una asignatura que debe contribuir a la formación de los estudiantes en función de los contenidos asociados a la gestión de proyectos de software, que oriente y motive a los participantes a realizar de forma satisfactoria, el diseño de herramientas y aplicaciones informáticas que serán implementadas en la asignatura Programación y Gestores de Bases de Datos, que sucede a esta, en la disciplina. De ahí la importancia que se le concede al diseño de software en la formación de este profesional.

En la observación realizada por los autores al proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software en la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, de la carrera SIS en la Universidad Médicas pinareña, se evidenció que los diseños de software que realizan los



estudiantes no siempre responden a problemas identificados en el área de salud que requieren solución por la vía informática. Son insuficientes las relaciones que se deben establecer entre las asignaturas, que garanticen el nivel de partida y continuidad al diseño de software y en la utilización del método de proyecto, las acciones que se desarrollan no promueven una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje del diseño de software.

Estas debilidades evidencian la existencia de una contradicción entre la realidad reflejada en las limitaciones de tipo teórico-práctico que inciden en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje (PEA) del diseño de software relacionado con bases de datos y por la otra, la necesidad de formar un profesional capaz de crear herramientas y aplicaciones que contribuyan al proceso de informatización del sector salud.

La contradicción declarada permitió establecer como objetivo de esta investigación: determinar los componentes y relaciones de un modelo didáctico, sustentado en la utilización del método de proyecto que perfeccione el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionados con bases de datos, desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

MÉTODOS

Para la realización de esta investigación se emplean un grupo de métodos, procedimientos y técnicas de investigación, basados en la teoría de Fiallo, Cerezal y Hedesa.⁽²⁾

En los métodos teóricos (análisis y síntesis) se aplicó para llegar al conocimiento específico y general de los componentes del PEA en la asignatura Ingeniería y Gestión de Software asociada al diseño de software en la carrera SIS, delimitar los elementos esenciales que lo conforman, así como los nexos existentes entre ellos y sus características más generales. Inducción y deducción, para el estudio de los referentes teóricos y la recolección del material empírico para arribar a conclusiones generalizadoras, que permitieron la elaboración del modelo didáctico y después en el proceso de validación empírica para lograr las inferencias que se obtuvieron.

El enfoque de sistema, para la determinación de los componentes y sus nexos, la estructura y relaciones jerárquicas y funcionales del modelo didáctico elaborado para el PEA del diseño de software relacionados con bases de datos desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software.

La modelación permitió representar las características y relaciones fundamentales del objeto para obtener como resultado el modelo didáctico.

RESULTADOS

Relación entre modelo didáctico del profesional, problema profesional de la asignatura y solución de los problemas del área de salud por la vía informática. (Fig. 1)



Fig. 1 Componente socio- laboral

Para Butler J,⁽³⁾ los mejores problemas son los que provienen de la experiencia personal o

profesional del estudiante de situaciones reales o que reflejan una situación real. Para Guadarrama y colaboradores, la actividad práctica es inconcebible sin la necesidad social, los intereses, los fines, los medios y condiciones que le sirven de premisas.⁽⁴⁾

De ahí que se pueda decir que todo problema es una necesidad. En el caso de las áreas de salud, es una necesidad social, acorde a los intereses de la institución en la que estarán insertados los estudiantes una vez graduados, prepararlos para dar solución a estos problemas, es la mejor manera de proyectarlos a la sociedad, estos problemas deben convertirse en los problemas profesionales y a su vez en inconvenientes a definir y resolver.

Relación entre la organización, la didáctica y metodología del diseño de software y la tecnología. (Fig. 2)

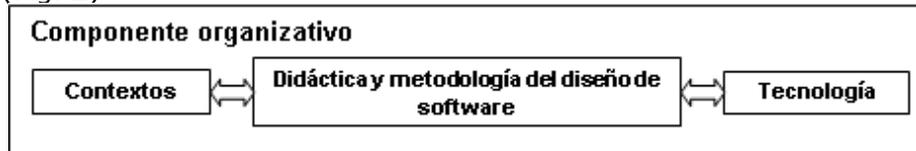


Fig. 2 Componente organizativo

Para poder organizar el PEA del diseño de software, relacionado con bases de datos a través de la utilización del método de proyecto, se hace necesario tener en cuenta los diferentes contextos de formación de estos estudiantes, al ubicarlos no solo en el análisis del problema que se resuelve en el aula (clase), sino en el área de salud en la que realizan su práctica laboral e identifican el problema para conocer las funcionalidades que debe definir en su diseño, acorde a los intereses de los usuarios, clientes y proveedores, por lo que juega un papel muy importante la clase en el área de salud (práctica laboral) y las horas de trabajo independiente, que bajo la supervisión del tutor se realizan.

Para que el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, logre desarrollarse con la calidad requerida en cada uno de estos contextos, se deben tener en cuenta la correcta planificación y ejecución de las categorías didácticas, así como la metodología para su enseñanza.

Una de estas categorías didácticas a tener en cuenta son los medios de enseñanza, en los que la tecnología juega un papel importante ya que los estudiantes necesitan hacer un uso frecuente de las tecnologías como apoyo para realizar los proyectos. Estos requerimientos incluyen herramientas básicas: procesadores de texto, hojas de cálculo, presentaciones electrónicas, bases de datos para la búsqueda de información científica y software para trazar y dibujar.

Relación entre las etapas por las que transita el PEA del diseño de software y sus categorías didácticas. (Fig. 3)

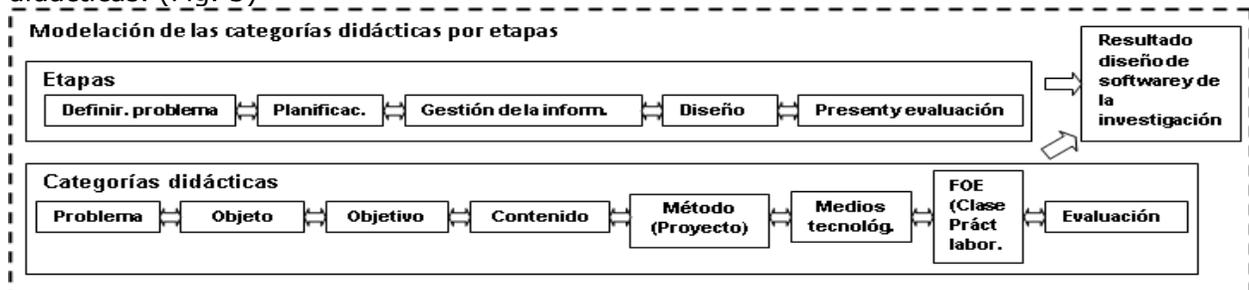


Fig. 3 Modelación de las categorías didácticas por etapas

Para poder estructurar el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos a la utilización del método de proyecto, se deben integrar las etapas para el desarrollo de un proyecto y las del diseño de software.⁽⁵⁾

Si se tiene en cuenta estas etapas y que el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje participa en la fase de selección del problema que se investiga, se considera el grupo de etapas y tareas que debe realizar un estudiante al diseñar un software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, de la siguiente forma:

1. Definir el problema

- Identificación del problema: los estudiantes, al tener en cuenta el banco de problemas de cada área de salud, hacen una selección del grupo de problemas a los que se les puede dar solución por la vía informática.
- Se analizan en el aula, por todo el colectivo, los posibles problemas a resolver.
- Se seleccionan los más idóneos, al considerar que solo pueden desarrollar aquellos proyectos a los que se les diseña una base de datos o una página web, por ser los contenidos que estudiarán en los próximos semestres de la carrera y que le permitirán implementar el proyecto que realicen.
- Se asignan los problemas a los equipos de estudiantes.

2. Etapa de planificación

- Definir el objetivo del proyecto.
- Determinar las especificaciones de desempeño: lista de criterios o estándares de calidad que el proyecto debe cumplir.
- Elaborar las guías o instrucciones para desarrollar el proyecto. Incluyen la guía de diseño de proyectos, metas a corto plazo y duración.
- Listado de los participantes en el proyecto y de los roles que se les asignaron: miembros del equipo, expertos, miembros de la comunidad, personal de la institución educativa.
- Elaborar el plan de trabajo según la división del mismo entre los miembros del grupo.

3. Gestión de información

Los estudiantes recopilan las informaciones necesarias para la resolución del problema o tarea planteada. Para ello hacen uso de las diferentes fuentes de información.

4. Etapa de diseño o ejecución

- Elaborar el modelo del negocio: diagrama de casos de uso (CU) del Negocio, Descripción de los CU, Diagrama de actividades de CU Negocio, Diagrama de objetos del Negocio.
- Elaborar el modelo de casos de uso del sistema: Diagrama de CU Sistema, Descripción de los CU, Prototipo, Requisitos adicionales.
- Definir requerimientos: requisitos funcionales y no funcionales.
- Realizar el análisis y diseño según lo planificado: definir la relación entre los elementos estructurales principales del software, transformar el modelo del dominio de información creado en el análisis en las estructuras de datos necesarias para la implementación del software, transformar los elementos estructurales de la arquitectura del software en una descripción procedimental de los componentes del software, diseñar algoritmos, diseñar las interfaces hombre-máquina para facilitar al usuario la utilización del sistema.

5. Presentación y evaluación del diseño

- Se presenta el trabajo terminado en la forma acordada. Por lo general, toda la clase participa y junto con el profesor, ofrece retroalimentación constructiva.
- Los estudiantes analizan sus productos, presentaciones o interpretaciones finales, se apoyan en la retroalimentación recibida. Valorar los resultados.



- El profesor reflexiona sobre el proyecto: sobre lo que funcionó bien y sobre lo que se debe mejorar para la próxima vez que lo use en una clase.

Diversos expertos en el método de proyecto, entre estos Villalobos,⁽⁴⁾ Peralta,⁽⁶⁾ Jarillo,⁽⁷⁾ Marín,⁽⁸⁾ coincidieron en afirmar que la elaboración del problema es un factor “crítico” y “central” para el éxito de este método. Es pues el eje central alrededor del cual gira todo el PEA.

Según Butler J,⁽³⁾ es usual que los problemas sean seleccionados por los profesores, aunque también lo son en algunos casos por los estudiantes. En el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, el problema debe ser identificado por los estudiantes en las áreas de salud, aunque el colectivo docente implicado en esta enseñanza ya debe haber hecho un diagnóstico previo de estos problemas y su análisis en el colectivo de disciplina, año y carrera. Se debe tener en cuenta la complejidad de cada problema que se seleccione, pues de ello depende su correcta solución, ya que, si el problema es demasiado complejo, entonces tiene demasiados componentes, satura la memoria de trabajo y hace imposible su solución; por el contrario, si es demasiado simple no estimulará al estudiante, lo desmotivará.⁽²⁾

El objeto según Álvarez C.:⁽⁹⁾ “es la parte de la realidad portador del problema en el cual se manifiesta la necesidad de preparar o superar a obreros o a profesionales para que participen en la solución del problema, que se resuelve inmerso en el proceso de formación del ciudadano.”

En el PEA que se estudia, se identifica como el diseño de software relacionado con bases de datos. Los objetivos expresan los propósitos y aspiraciones, deben responder de forma gradual a los objetivos de la disciplina y del modelo del profesional, al tener como eje central el diseño de software para la mejora de la gestión de la información de los sistemas que se quieran informatizar.⁽⁹⁾

Es importante resaltar la relación que se establece entre problema-objeto-objetivo en el PEA que se investiga, ya que esta se presenta como expresión del contenido de la primera ley de la didáctica, la cual reconoce al problema como el punto de partida en el proceso de formación del profesional, a partir del que se define un objeto de estudio, cuyo estado se transforma con el cumplimiento del objetivo, expresa los propósitos y aspiraciones a conformar en el modo de pensar, sentir y actuar de los estudiantes, señalado en términos cognitivos, procedimentales y valorativos que dimensionan el contenido.⁽⁹⁾

Los contenidos varían según la etapa en la que se trabaje, los cuales se encuentran especificados en la relación entre las etapas por las que transita el PEA del diseño de software y sus categorías didácticas y en la descripción de las categorías por cada una de las etapas.

Prevalecerá el método de proyecto, como método a emplear, aunque este se pone en práctica en estrecha relación con los problémicos, además de los enfoques metodológicos y otros procedimientos didácticos.

Otra de las relaciones importantes a destacar es la que se establece entre objetivo-contenido-método en el PEA del diseño de software. Al objetivo como componente rector se subordinan el contenido, los métodos y el resto de los componentes didácticos del proceso, pero es el método el que determina el conjunto de acciones a seguir por parte del profesor y el estudiante, para la adquisición de los contenidos, expresados en los objetivo del proceso.

Como recursos materiales, ofrecen potencialidades para orientar la atención, la percepción y la comprensión de lo esencial y lo significativo, a partir de incentivar la curiosidad, el interés



hacia el conocimiento y la implicación volitiva y estratégica en tareas y acciones de enseñanza y aprendizaje. Estos juegan un papel importante en el desarrollo de esta materia, ya sea para la orientación y ejecución de las tareas como para su presentación, donde no solo se limitaran al uso de la ofimática sino también al empleo del aula virtual en la plataforma *moodle*, multimedias, foros, videos, proyectos de otros cursos que pueden ser estudiados como ejemplo, entre otros.^(9,10)

La clase y la educación en el trabajo son las formas de organización de la enseñanza que prevalecerán según los contextos de formación. En la clase deben ser empleadas las conferencias, las clases prácticas y los talleres, deben ser llevadas a cabo en dependencia de la complejidad de los contenidos.

La evaluación es la vía que se utiliza para poder comprobar el cumplimiento del objetivo. Como PEA basado en la utilización del método de proyecto, busca tanto el aprendizaje como el desarrollo de la capacidad de aprendizaje autónoma de los estudiantes, es importante tener en cuenta a la evaluación como proceso y como resultado, para esto se debe considerar ¿Cuándo se evalúa? La evaluación tiene lugar a lo largo de todo el proceso.

¿Qué se evalúa? La evaluación debe ir más allá de la medida de la reproducción del conocimiento, ya que las pruebas tradicionales no son apropiadas para formas de aprendizaje que se refieren a la resolución de problemas. Es necesario, por tanto, que la evaluación incremente el uso de diversos tipos de elementos para cuya solución los estudiantes tengan que interpretar, analizar, evaluar problemas y explicar sus argumentos.

¿Cómo se evalúa? Los múltiples propósitos del método de proyecto traen como consecuencia la necesidad de una variedad de procedimientos de evaluación que reflejen los objetivos perseguidos en su totalidad. Por lo tanto, se recurre a exámenes prácticos, mapas conceptuales, evaluación de pares, evaluación del tutor, presentaciones orales e informes escritos.

¿Quién evalúa? Todos los implicados. El profesor, el colectivo inter e intradisciplinar, el colectivo de trabajadores y el tutor por una parte, con la participación en el grupo, la implicación en el trabajo de los problemas, el trabajo desarrollado y los resultados obtenidos en el curso de la tarea; evalúan el trabajo grupal. Pero también los estudiantes y el grupo, ya que llevan a cabo su propia autoevaluación (de su aportación al trabajo del grupo, de su implicación y toma de responsabilidad). De igual manera, el experto (colectivo de trabajadores y colectivo de profesores inter e intradisciplinar) durante y al final del proyecto, para valorar su intervención y el valor de su aportación al grupo, así como los resultados obtenidos por el estudiante.

Son diversos los resultados a alcanzar en la solución de los problemas mediante el desarrollo de un proyecto. Un ejemplo claro de ello es definido por el grupo de autores seguidores del método de proyecto, cuando plantean que existe una evidencia importante cuando muestra que la utilización del método de proyecto mejora aspectos muy importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje respecto a la enseñanza tradicional como: ^(10,11,12)

- El desarrollo de habilidades de autoaprendizaje
- La adquisición de estrategia didácticas generales de solución de problemas mediante la solución de problemas concretos dentro de una disciplina.
- Una mejor selección y uso más frecuente de los materiales de aprendizaje (libros, fotocopias, internet, etc.), con mayor autonomía.
- Permite aprendizajes en profundidad y en especial, una mejor comprensión, integración y uso de lo aprendido.



- Ayuda a desarrollar no solo aptitudes intelectuales, sino también sociales, personales y afectivas que inciden de manera positiva sobre el rendimiento.
- Familiariza e implica al estudiante en situaciones de su práctica profesional.
- Se da tanta importancia a los conocimientos como a los procesos de adquisición.
- Promueve un procesamiento más estratégico y retentiva de la información a medio y largo plazo.
- A través de la práctica en la resolución de problemas, fomenta la capacidad de solución de problemas y sobre todo, estimula una actitud activa hacia la exploración y la indagación.
- Por su carácter multidisciplinar permite la integración de conocimientos de diferentes campos disciplinares.
- Autonomía del estudiante.
- El trabajo habitual que el estudiante debe realizar de forma autónoma desde el principio (aunque apoyado y guiado por sus tutores y profesores) le lleva a aprender a aprender.
- Aprendizaje de habilidades sociales y personales mediante el trabajo en pequeños grupos.
- Aumenta la motivación de los estudiantes

Para poder desarrollar este PEA del diseño de software, relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto con éxito, se deben tener en cuenta los participantes del proceso como guía fundamental de la preparación del estudiante.

Relación entre el colectivo de profesores, los estudiantes/grupo y el tutor/colectivo de trabajadores (Fig. 4)

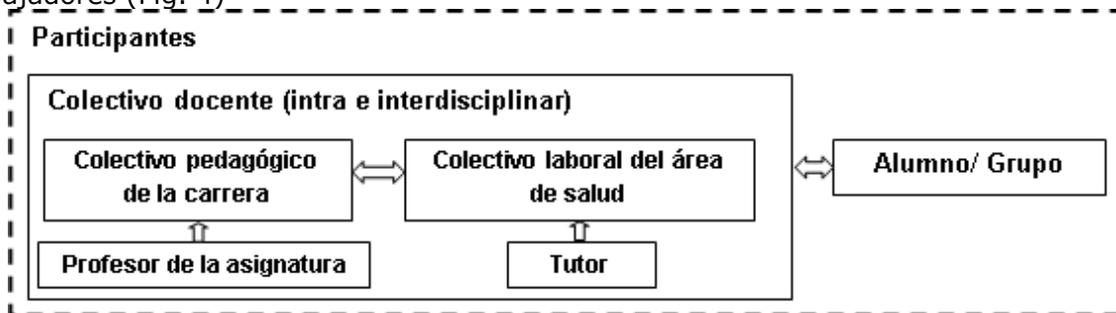


Fig. 4 Participantes

Así mismo sucede con el tutor y el resto del colectivo de trabajadores del departamento, en el que no solo se tienen en cuenta a los del departamento de Informática, encargados de asesorar en los temas concernientes con la metodología a aplicar para el desarrollo del proyecto o las mejores formas de modelar las diferentes interfaces gráficas a proponer por parte del estudiante sino también al colectivo de los departamentos en los que se trabajan con los modelos a informatizar, por ser estos los especialistas en este tipo de actividades y por lo tanto los que mejor pueden aclarar las dudas asociadas a las funcionalidades, flujo de información, entre otros.

El profesor, debe mantener una constante comunicación con cada una de estas personas y además:

Hacer una selección previa de los proyectos que pueden ser desarrollados por los estudiantes y tener una idea de su solución para poder valorar esfuerzo y tiempo a invertir por parte de ellos.

Planificar los objetivos de la asignatura de manera que tributen a los objetivos de la disciplina y del modelo del profesional.

Utilizar métodos problémicos basados en problemas reales, significativos, con niveles de desafío razonables, que sirvan de modelo en la búsqueda y aplicación de estrategia didácticas efectivas para el diseño de software.

Propiciar el trabajo en equipo como vía para fomentar la unidad, la colaboración y las valoraciones acerca de la actividad que realizan.

Utilizar guías de estudio, video tutoriales, multimedia y otros medios de enseñanza como forma de motivación en clases.

Prevaler las clases y la educación en el trabajo como forma de organización de la enseñanza, aunque no debe dejar de dar algunas conferencias, clases prácticas y talleres, pues estas servirán para introducir herramientas, métodos y la demostración del uso de esas herramientas que el estudiante desconoce y que puede ser un tanto difícil aprenderlas desde el inicio, de forma autodidacta.

Crear en clases una atmósfera de confianza, seguridad y empatía, para que los estudiantes seleccionen e implementen sus propios caminos de solución.

Brindar ayuda de manera oportuna, necesaria, e individual de acuerdo a la situación de cada sujeto.

Emplear el error con fines educativos y la modelación como procedimientos, al favorecer el análisis de los datos a informatizar.

Dominar las etapas para el diseño de software y sus especificidades.

Ha de conocer la evolución mostrada por cada grupo en la resolución del proyecto y el grado de implicación de cada estudiante (no todos los estudiantes aprenden igual y del mismo modo).

Evaluar de forma sistemática, parcial y final, a través de la autoevaluación, co-evaluación y hetero-evaluación, según el cumplimiento de los objetivos.

Contribuir a la educación en valores morales y estéticos en los estudiantes de una manera no formal.

Nada de lo antes dicho tiene sentido sin la participación del estudiante como protagonista de este PEA. El alumno debe estar comprometido con el desarrollo del proyecto como modo de construcción de su propio aprendizaje, debe estar motivado, establecer relaciones de cooperación con el resto de los integrantes del grupo a través de una comunicación adecuada y estar consciente de la utilidad que tiene para la sociedad lo que él hace o aprende.

El proyecto no es viable para una sola persona y obliga a trabajar en equipo, de forma cooperativa. La planificación de la enseñanza debe dar atención a la diversidad de modos y estilos para el aprendizaje de la resolución de problemas, a partir de la especificidad del aprendizaje individual, colectivo y cooperativo. Para cada tipo de aprendizaje debe tenerse en cuenta el momento y espacio conveniente.⁽¹²⁾

Al tomar en cuenta los elementos antes expuestos, resulta evidente que este modelo didáctico aporta como principales cualidades: la interacción entre sus miembros lo que propicia una comunicación constante y dinámica que permite la adquisición de conocimientos y desarrollo



de habilidades, capacidades, valores y actitudes ya descritas en la explicación de las relaciones entre los componentes del modelo didáctico.

CONCLUSIONES

Se determinaron los componentes y relaciones de un modelo didáctico, sustentado en la utilización del método de proyecto que perfecciona el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionados con bases de datos, desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Se expresó, a través de sus tres relaciones fundamentales y la articulación sistémica de los componentes que la integran: la identificación de los problemas desde las áreas de salud para su tratamiento didáctico en clases, la organización del uso de las tecnologías según los contextos en que se forman los estudiantes y la determinación de las etapas del diseño de software relacionados con bases de datos, con la utilización del método de proyecto a través de la integración de las etapas del proyecto y las del diseño de software, además de una estrategia didáctica estructurada en acciones que permite su instrumentación práctica.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

Contribución de los autores

Los autores contribuyeron de igual medida en la confección del estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MINSAP. Currículo de la carrera de licenciatura en sistemas de información en salud. Ciudad de la Habana: Universidad de Ciencias Médicas de la Habana; 2010.
2. Fiallo JP, Cerezal J, Hedesa YJ. La investigación pedagógica: una vía para la transformación de la escuela. Lima, Perú; 2008.
3. Butler J. Rapid Application Development in Action, Managing System Development. Applied Computer Research. [Internet]. Mayo 1994 [citado: 10/09/2018]; 14(5): [aprox. 8p.].
4. Guadarrama y col. Lecciones de filosofía Marxista Leninista I y II. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1983.
5. Villalobos-Abarca MA, Herrera-Acuña RA, Ramírez IG, Cruz XC. Aprendizaje Basado en Proyectos Reales Aplicado a la Formación del Ingeniero de Software. Formación universitaria [Internet]. 2018 [citado: 10/09/2018]; 11(3): [aprox. 15p.]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000300097>
6. Peralta Martín-Palomino A. Análisis de registros de comportamientos previos para la toma de decisiones. Aplicación para la dirección de proyectos software. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería [Internet]. 2018 [citado: 10/09/2018]; 26(1): [aprox. 6p.]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000100021>
7. Jarillo-Nieto PI, Enríquez-Ramírez C, Sánchez-Herrera RA. Identificación del factor humano en el seguimiento de procesos de software en un medio ambiente universitario. Computación y Sistemas [Internet] 2015 [citado: 10/09/2018]; 19(3): [aprox. 11p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-55462015000300013&lng=pt&lng=es



8. Marín Sánchez J, Lugo García JA. Control de proyectos de software: actualidad y retos para la industria cubana. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [Internet]. 2016 [citado: 10/09/2018]; 24(1): [aprox. 11p.]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000100010>
9. Álvarez C. *La escuela en la vida*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2000.
10. Cunha MI. *El buen profesor y su práctica*. Vozes; 1990. p. 56.
11. Larmen J, Margendoller JR. *Sevenessentialsfor Project-BasedLearning. EducationalLeadership* [Internet]. 2010 [citado 05/05/2017]; 68(1): [aprox. 3 p.]. Disponible en: http://www.ascd.org/publications/educational_leadership/sept10/vol68/num01/Seven_Essentials_for_Project-Based_Learning.aspx
12. Figueroa S, Ledesma R. Efectos de una enseñanza basada en proyectos sobre el rendimiento en Estadística en estudiantes de Ingeniería. *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*. [Internet]. 2013 [citado: 10/09/2018]; 24(14): [aprox. 10p.]. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/3285/Stella.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

