

Categorías didácticas del proceso de enseñanza aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos

Didactic categories in the teaching-learning process of software design related to databases

Mayenny Linares Río^{1*}

0000-0001-8331-060X

Milagros Aleas Díaz²

0000-0003-3711-0345

Juan Alberto Mena Lorenzo²

0000-0003-3695-9451

Darianna Cruz Márquez¹

0000-0002-4030-4151

Dunesky Travieso Ramos¹

0000-0001-9619-9576

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Cuba

² Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saiz”. Cuba

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

RESUMEN

Introducción: para el desarrollo de PEA del diseño de software en la carrera Sistemas de Información en Salud, es necesario tener en cuenta el tratamiento de los componentes didácticos desde un enfoque desarrollador, contextualizado e interdisciplinar.

Objetivo: caracterizar los componentes didácticos del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos desde la asignatura Ingeniería y Gestión de software.

Métodos: se realiza una investigación descriptiva basada en el enfoque metodológico general dialéctico-materialista, el cual se asume como la base filosófica de los elementos tratados, permitiendo la selección de los **métodos, procedimientos y técnicas** de investigación, tanto teóricos, empíricos, como los matemático-estadísticos, dentro de los que se encuentra el análisis y síntesis, inducción deducción y el análisis documental.

Resultados: se obtiene la sistematización de las teorías asociadas a los componentes didácticos a tener en cuenta en el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, donde se insertan como nuevos elementos, el problema como punto de partida del proceso y al colectivo de trabajadores del área de salud como parte del colectivo docente.



Conclusiones: se tomó en consideración la utilización del método de proyecto, la identificación de problemas profesionales identificados en el área de salud para su tratamiento didáctico, la inter-, intra y transdisciplinariedad, que potencia las habilidades investigativas.

Palabras clave: componentes didácticos; proceso de enseñanza aprendizaje; diseño de software; bases de datos.

ABSTRACT

Introduction: The development of the teaching-learning process (TLP) of software design in the Health Information Systems career should take into account the treatment of the didactic components from a developer, contextualized, and interdisciplinary approach.

Objective: To characterize the didactic components of the TLP of software design related to databases from the Software Engineering and Management subject.

Methods: A descriptive investigation is carried out on the basis of the general dialectical-materialist methodological approach, which is assumed as the philosophical basis of the elements treated, allowing the selection of theoretical, empirical, and mathematical-statistical **methods, procedures and research techniques**, among which analysis and synthesis, induction-deduction, and documentary analysis are found.

Results: The systematization of the theories associated with the didactic components to be considered in the TLP of software design related to databases is obtained, where the problem as the starting point of the process, and the group of health care workers as part of the teaching staff are inserted as new elements.

Conclusions: The use of the project method, the professional problems identified in the health area for didactic processing, and the inter-, intra- and transdisciplinarity that enhance investigative skills were taken into consideration.

Keywords: Didactic components; teaching-learning process; software design; databases.

Recibido: 08/11/2023

Aprobado: 16/01/2024

Introducción

Son muchos los autores que han escrito sobre proceso de enseñanza-aprendizaje. Para el análisis de sus definiciones han sido abordadas las expuestas por Labarrere y Valdivia, Silvestre y Zilverstein, Addine. ⁽¹⁻³⁾ Se consideran además, las posiciones teóricas de Silvestre y Zilverstein ⁽⁴⁾, Castellanos D ⁽⁵⁾ y Castellanos B ⁽⁶⁾, Abreu y Soler ⁽⁷⁾, que han llevado a cabo una re-conceptuación de estos términos caracterizándolos como



desarrolladores, sobre el referente teórico–metodológico de la Escuela Histórico Cultural y las relaciones entre los procesos enseñanza, aprendizaje y desarrollo.⁽⁴⁻⁷⁾

Desde este enfoque, la enseñanza se asume como “el proceso de organización de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa de los estudiantes que implica la apropiación por estos de la experiencia histórico social y la asimilación de la imagen ideal de los objetos, su reflejo o reproducción espiritual, lo que contribuye a mediatizar toda su vida favoreciendo la socialización y la formación de valores”.⁽¹⁾

Las razones de tal postura obedecen a que no debe verse la enseñanza únicamente como la vía para brindar información actualizada a los estudiantes; esta, ante todo, debe crear las condiciones para lograr los objetivos mediante diferentes vías que proporcionen y que posibiliten que los educandos se conviertan en agentes activos, en la búsqueda de la información y del conocimiento.

En el caso particular de la enseñanza del diseño de software relacionada con bases de datos desde la asignatura Ingeniería y gestión del software (IGSW) en la carrera Sistemas de Información en Salud (SIS), esta búsqueda de información es aún más necesaria. A través de las TIC, los estudiantes encuentran información actualizada para llevar a cabo los procesos de informatización de una sociedad y los factores que se tienen en cuenta para ello. Pueden hallar los tipos de aplicaciones que como tendencia se desarrollan para informatizar los SIS, además de obtener conocimientos a través del intercambio con especialistas en los SIS y la IGSW.

En cuanto al aprendizaje, los propios autores analizados lo definen como “un proceso en el que participa activamente el estudiante, dirigido por el docente, apropiándose el primero de conocimientos, habilidades y capacidades, en comunicación con los otros, en un proceso de socialización que favorece la formación de valores”.⁽¹⁾

En esta definición el aprendizaje se proyecta desde una nueva perspectiva; no solo tiene en cuenta el papel mediador del profesor para que el estudiante se apropie de los contenidos y la estructura con la que puede percibir y hacerse una idea del mundo, sino también en favorecer la comunicación y situar al estudiante en un rol activo durante el aprendizaje.

Los términos enseñanza y aprendizaje están estrechamente relacionados en una proporción o comunicación intencional y dinámica por parte del que enseña y del que aprende. Estas reflexiones y las causas por las que fueron asumidos los conceptos de enseñanza y aprendizaje conllevan a que se asuma que el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye “la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extra docentes que realizan los estudiantes”.⁽¹⁾

Luego, para el desarrollo del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, se requiere de una adecuada organización de la actividad cognoscitiva, teniendo en cuenta los problemas profesionales a resolver en cualquier entorno de formación, de



manera que estimule la toma de posiciones reflexivas y críticas sobre la información a que acceden.

A partir de estas consideraciones se realiza un estudio exploratorio al PEA del diseño de software relacionado con bases de datos desde la asignatura IGSW en la carrera SIS de la Universidad de ciencias Médicas de Pinar del Río, el cual aportó como principales insuficiencias: la no inclusión como parte de los componentes personales a todo el colectivo de profesores (inter e intradisciplinar), al tutor y al colectivo de trabajadores del área de Salud en la que desarrollan la educación en trabajo; inadecuado empleo y planificación de los medios tecnológicos; insuficiente relación de los problemas a resolver con los problemas profesionales y el empleo de métodos tradicionales.

Estas insuficiencias nos permiten declarar la necesidad de tener en cuenta las teorías asociadas al tratamiento de los componentes didácticos en el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, de ahí que el objetivo sea caracterizar los componentes didácticos del proceso de enseñanza aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos desde la asignatura Ingeniería y Gestión de software a partir de una didáctica desarrolladora.

Métodos

Se realizó una revisión documental sobre los componentes didácticos del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos desde la asignatura Ingeniería y Gestión de software a partir de una didáctica desarrolladora, en el sector de la salud, en las bases de datos Scopus, SciELO, Redalyc, Latindex, REDIB, Biblioteca Virtual de Salud, Dialnet y Lilacs. Para la búsqueda se utilizaron las palabras: “proceso de enseñanza aprendizaje”, “componentes didácticos” y “diseño de software” en Cuba, para esto se utilizó el operador booleano lógico OR, con lo que se logró que aparecieran en los resultados tanto la primera palabra como la segunda y tercera, de modo indiferente.

Se incluyeron todos los artículos de revisión bibliográfica o investigación original que trataran algún aspecto asociado a los componentes didácticos del PEA del diseño de software en el sector de la salud, escritos en idioma español o inglés, a través de una metodología con rigor científico, que respondieran al objetivo de investigación propuesta en este estudio.

Para el análisis del contenido se categorizó la información en un cuadro de Excel, lo que permitió identificar de manera precisa el lugar donde fue realizado la investigación, la metodología empleada (sujetos e instrumentos), los resultados y las conclusiones obtenidas.

Finalmente, se seleccionaron 32 artículos con suficiente actualidad y calidad científica.



Resultados

Los componentes o categorías didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador son citados por varios autores, dentro de los que se encuentran: Ginoris; Silvestre y Zilberstein; Díaz; Espinoza; Fonseca y Díaz; González; Gutiérrez; Marrero y González; Moncayo, Torres, Martínez, Pupo y Cols. entre otros. ^(1,8-15) Estos autores, seguidores de una didáctica desarrolladora, reconocen el problema, el grupo y el colectivo docente como componentes del proceso. Abreu y Soler, de manera particular, incluyen en al colectivo laboral y al tutor de la educación en el trabajo. ⁽⁷⁾

Para Ginoris, el “**problema** se define por las necesidades sociales a las cuales debe responder la educación”, sin embargo, no se distinguen con claridad las necesidades laborales, obligatorias durante la formación de los profesionales. ⁽⁸⁾

Addine, considera el problema profesional como una situación inherente al objeto de la profesión y en tanto problema, se expresa como una contradicción, que estimula la necesidad de búsqueda de vías de solución, condicionado por la sociedad, lo que da lugar a la generación de nuevos conocimientos y situaciones, favorece el perfeccionamiento del profesional en sus contextos de formación y se expresa en la unidad entre socialización y apropiación de la cultura científica. ⁽³⁾

En este sentido se puede inferir que, al seleccionar el problema a resolver, en el orden didáctico, es necesario tener en cuenta el objeto y los problemas de la profesión acordes al encargo social que, en el caso de los profesionales en formación, está ligado a su futuro desempeño laboral.

El objetivo se corresponde con “el propósito, la aspiración que el sujeto se propone alcanzar en el proceso para que, una vez transformado, satisfaga sus necesidades y resuelva el problema de enseñanza-aprendizaje”. ⁽⁴⁾

De modo que el principal objetivo en el PEA del diseño de software es el aprendizaje de los estudiantes a partir de solucionar problemas profesionales, identificados por estos en las áreas de Salud durante la Educación en el trabajo.

Para poder dar respuesta al objetivo, se necesita tener en cuenta los contenidos que se deben aplicar en la solución del problema seleccionado. El contenido, para Zilberstein, “expresa lo que se debe apropiarse el estudiante, está formado por los conocimientos, habilidades, hábitos, métodos de las ciencias, normas de relación con el mundo y valores que responden a un medio socio-histórico concreto”. ⁽⁴⁾

Para León, la selección del contenido en la formación del profesional debe seguir pautas: las educativas, las instructivas y las laborales, siendo estas últimas su hilo conductor. ⁽¹²⁾

Castellano, considera que, al tratar un contenido, se deben tener en cuenta las tres grandes áreas de este: los que son resultado de la actividad cognoscitiva (conocimiento de conceptos, leyes, normas), de la actividad práctica (la aplicación de los conceptos y leyes a los procedimientos que debe realizar) y de la actividad axiológica del ser humano. ⁽⁵⁾ Esta actividad axiológica está muy ligada a la esfera afectiva-volitiva (dada por los valores, actitudes que asume ante el aprendizaje, motivación para su estudio, comunicaciones que



se establecen entre los participantes del PEA, creatividad, independencia cognoscitiva, entre otros).

Para lograr diseñar software el estudiante tiene que aprender conceptos y procedimientos algorítmicos relacionados con las etapas y tareas a realizar para este fin.

Para definir las acciones internas de la habilidad diseño de software, actividad práctica, se asume la teoría abordada por Pressman, sin dejar de tener en cuenta el criterio de los autores antes citados definiéndolas como se muestra: ⁽¹⁶⁾

- Interpretar el informe de análisis y determinar su incidencia en el diseño de la solución.
- Interpretar los requerimientos funcionales y no funcionales y su incidencia en el diseño de la solución.
- Identificar los módulos en los que puede dividirse atendiendo a motivos de conveniencia de implementación,
- Representar arquitectónicamente la estructura de datos y las representaciones algorítmicas del software.
- Definir la relación entre los elementos estructurales principales del software, los patrones de diseño que se pueden utilizar para lograr los requisitos que se han definido para el sistema, y las restricciones que afectan a la manera en que se pueden aplicar los patrones de diseño arquitectónicos.
- Transformar el modelo didáctico 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 las interfaces hombre-máquina para facilitar al usuario la utilización del sistema.

Del análisis de estas acciones se puede apreciar la necesidad de desarrollar en los estudiantes habilidades investigativas para el logro de las antes descritas.

La autora asume el criterio dado por Alfonso, cuando plantea que la concreción práctica de lo aprendido desde la teoría, parte de la exploración y problematización del contexto educativo y sigue la lógica del proceso investigativo con: ⁽¹⁷⁾

- La identificación de la situación problemática (parte de la observación de los fenómenos) y el establecimiento de un fin consciente.
- El estudio bibliográfico (localizar, seleccionar y procesar la información de fuentes documentales bibliográficas).
- La consulta a especialistas como fuente de información (revisión de la experiencia).
- El estudio minucioso de ejemplos o casos seleccionados (individuos, situaciones, grupos, comunidades, informes existentes).
- El sistema de experiencias de la actividad creadora se forma simultáneamente al de conocimientos y habilidades y se manifiesta en los estudiantes con la solución de



problemas, el desarrollo de la imaginación, la creatividad y la independencia cognoscitiva.

No menos importante es el sistema de relaciones hacia y con el mundo. Aquí se incluyen los sistemas de valores, intereses, convicciones, sentimientos y actitudes; todo lo cual no puede lograrse si no es en estrecha interrelación con los restantes componentes del contenido de enseñanza.

El PEA del diseño de software se basa en la solución de problemas identificados en las áreas de Salud en las que se realiza la práctica laboral y que son llevados a la clase para su tratamiento didáctico, por lo que estos, se adecuan a los intereses de Cuba. En tal sentido, es necesario inculcar a los estudiantes la importancia que tiene el resguardo de información que garantice su seguridad, formar a los estudiantes para vivir en grupo, inmersos en una comunidad.

El trabajo en equipos como una forma de trabajo en grupo, favorece la educación en valores morales y estéticos en los estudiantes de una manera no formal: el trabajo en equipos o pequeños grupos estimula el colectivismo y la solidaridad; se requiere que sean organizados durante todo el proceso de solución, dejando evidencias del resultado, además, deben ser responsables y laboriosos ante la tarea; con conciencia, eficiencia y rigor; deben mostrar perseverancia y decisión al enfrentar los obstáculos que la tarea cognoscitiva conlleva y no abandonarla hasta encontrar el camino de su solución; de igual forma, deben desarrollar la independencia y el autocontrol durante el proceso, ser creativos en el diseño de interfaces y desarrollar el gusto estético.

Para que los estudiantes logren apropiarse de estos contenidos, el profesor debe tener en cuenta la correcta selección de los métodos a emplear en su enseñanza.

Zilberstein, es del criterio que el método (¿cómo enseñar y cómo aprender?) “constituye el sistema de acciones que regula la actividad del profesor y los estudiantes, en función del logro de los objetivos”.⁽⁴⁾

Para Labarrere y Valdivia, existen distintas clasificaciones de los métodos de enseñanza, pero estos se pueden agrupar dos grandes grupos: reproductivos y productivos.⁽¹⁾ Estos autores definen los métodos reproductivos como aquellos que proporcionan a los estudiantes conocimientos ya elaborados, pues no intervienen directamente en el proceso de su elaboración. A este grupo pertenecen los métodos orales, el trabajo con el libro de texto, los métodos denominados prácticos y los métodos productivos son los que permiten que los alumnos intervengan directamente en la elaboración de los conocimientos. Ellos reflejan la naturaleza interna del proceso del pensamiento mediante las tareas cognoscitivas que deben realizar los estudiantes. A estos métodos pertenecen las diversas formas de trabajo independiente de los estudiantes: de búsqueda parcial o heurística y el de investigación, entre otros.

La utilización de los métodos productivos es asumida en esta investigación, pues en el diseño de software el estudiante desarrolla un aprendizaje problémico en el que debe lograr una propuesta basada en sus propias percepciones, criterios, valoraciones sobre los



problemas profesionales a resolver, a través del trabajo independiente, la búsqueda parcial y la investigación.⁽¹⁰⁻¹²⁾

Se consideran tres tipos de métodos problémicos que son aplicables al diseño de software: la exposición problémica, la búsqueda parcial y el método investigativo. Otro método importante es el de la modelación, también aplicado de manera esencial en la solución independiente de los problemas. Este método en ocasiones deberá ser empleado como procedimiento pues para todos los diseños a realizar se hace necesario tener una idea de todas las posibles opciones que el estudiante puede ofrecer en esta actividad.⁽¹⁰⁻¹²⁾

Sobre la base de la enseñanza problémica en la enseñanza de la Informática, Expósito plantea tres enfoques metodológicos que constituyen estrategias didácticas de enseñanza que vinculadas a procedimientos didácticos permiten que se cumplimente el método seleccionado, según el objetivo y contenidos informáticos objeto de estudio, estos son: el del problema base, del proyecto y el enfoque problémico.⁽¹⁸⁾ De todos, los dos últimos son los más utilizados en la enseñanza de la Ingeniería de software.

Kilpatrick destaca que: “todo ejercicio, actividad o práctica escolar se convierte en proyecto cuando es intencional y ejecutado con interés”⁽¹⁹⁾ González, señala: “uno de los conceptos más acabados de método de proyecto, es el dado por Kilpatrick al expresar que el proyecto es una actividad intencional en que el designio dominante fija el fin de la acción, guía su proceso y proporciona su motivación”.⁽¹²⁾ En dicha afirmación se reconoce el valor de los aportes de W. Kilpatrick al método de proyecto, destacándose su intencionalidad.

Kilpatrick también expresa que “es un acto problémico, llevado completamente a su ambiente natural. Esa actividad conduce a la sistematización y racionalización del método, a una actividad globalizadora, donde los principios y leyes de aprendizaje son utilizados adecuándose a una ética social de la conducta y educando para la vida”⁽¹⁹⁾

Son varios los autores que consideran este tipo de método, debido a sus beneficios.⁽²⁰⁻²⁶⁾ Dentro de ellos se incluyen: el desarrollo de habilidades y competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, comunicación, toma de decisiones y manejo del tiempo; aumentan la motivación; logra la integración entre el aprendizaje en la escuela y la realidad y entre diferentes disciplinas.

Mediante los proyectos, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados, les aumenta la autoestima, aprenden de manera práctica a usar la tecnología y les permite el aprendizaje colaborativo al compartir ideas, expresar opiniones propias y negociar soluciones.

El trabajo con proyectos brinda también un espacio propicio para que el profesor pueda compartir la responsabilidad del aprendizaje con el resto de los profesores del año académico, especialistas de la Disciplina o área de estudio, lo que contribuye a consolidar la cooperatividad y el trabajo en equipos entre los miembros del colectivo pedagógico encargados de la formación profesional integral del futuro egresado.⁽²⁴⁾

En las citas anteriores se observa el carácter teórico-práctico de la aplicación del método en cuestión y su similitud conceptual con los aspectos asociados a la didáctica desarrolladora y la profesionalización como teorías asumidas en esta investigación. Esto, unido a que en la enseñanza de la asignatura IGSW se trabaja con el empleo del método



de proyecto, son bases suficientes para asumir su utilización en el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos.

Es importante no confundir al proyecto con el método de proyecto, pues el proyecto, según Hernández, es “otra manera de representar el conocimiento escolar basado en el aprendizaje de la interpretación de la realidad, orientada hacia el establecimiento de relaciones entre la vida de los alumnos y profesores y el conocimiento que las disciplinas y otros saberes no disciplinares, van elaborando”.⁽²³⁾ El método de proyecto es el que orienta cómo proceder en este accionar.

El trabajo por proyectos también es visto como forma de organizar el currículo, en estrecha relación con una perspectiva de construcción del conocimiento globalizado y relacional. Estos conocimientos según Figueroa, no se organizan según la lógica de la disciplina sino teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes, mientras que visto como método se aboca a los conceptos fundamentales y principios de la disciplina del conocimiento y no a temas seleccionados con base en el interés del estudiante o en la facilidad en que se traducirían a actividades o resultados. Teniendo en cuenta estos elementos se asume la utilización del proyecto como método y no como forma.⁽²¹⁾

Los autores seguidores de este método, también han escrito sobre las etapas de un proyecto, todos concuerdan en que existe una etapa en la que el estudiante indaga sobre el problema a investigar, luego planifica las tareas a realizar y más tarde ejecuta y evalúa el proyecto. Para esta investigación se asumen las etapas definidas por Larmen y Margendoller, por ser una de las más específicas y en las que se nombran: Informar, Planificar, Decidir, Realizar, Controlar y Valorar reflexionar (Evaluar), durante las cuales se realizan las siguientes tareas:⁽²⁷⁾

1. Informar: los estudiantes recopilan las informaciones necesarias para la resolución del problema o tarea planteada. Para ello, hacen uso de las diferentes fuentes de información (libros técnicos, revistas especializadas, manuales, películas de vídeo, etc.).
2. Planificar: esta fase se caracteriza por la elaboración del plan de trabajo, la estructuración del procedimiento metodológico y la planificación de los instrumentos y medios de trabajo. Durante la fase de planificación es muy importante definir puntualmente cómo se va a realizar la división del trabajo entre los miembros del grupo.
3. Decidir: antes de pasar a la fase de realización del trabajo práctico, los miembros del grupo deben decidir conjuntamente cuál de las posibles variables o estrategia de solución desean seguir. Una vez que los participantes en el proyecto se han puesto de acuerdo sobre la estrategia didáctica a seguir, esta se comenta y discute intensamente con el docente. Es decir, que la decisión sobre la estrategia didáctica o procedimiento a seguir es una decisión conjunta entre el docente y los miembros del grupo del proyecto.
4. Realización del proyecto: durante la fase de realización del proyecto, la acción experimental e investigadora pasa a ocupar un lugar prioritario. Se ejercita y



analiza la acción creativa, autónoma y responsable. Cada miembro del proyecto realiza su tarea según la planificación o división del trabajo acordado.

5. Controlar: una vez concluida la tarea, los mismos estudiantes realizan una fase de autocontrol con el fin de aprender a evaluar mejor la calidad de su propio trabajo. Durante esta fase, el rol del docente es más bien el de asesor o persona de apoyo, sólo interviene en caso de que los estudiantes no se pongan de acuerdo en cuanto a la valoración de los resultados conseguidos.
6. Valorar, reflexionar (evaluar): una vez finalizado el proyecto se lleva a cabo una discusión final en la que el docente y los alumnos/os comentan y discuten conjuntamente los resultados conseguidos.

En el empleo del proyecto como método, se le concede un papel determinante al proceso de comunicación profesor – estudiantes. Es en el diálogo pedagógico donde se materializan las tareas que propone el profesor y resuelve el estudiante. Resulta esencial el papel del profesor como mediador del proceso, quien debe tener claridad de las acciones comunicativas, en correspondencia con cada una de las fases del proceso de diseño de software.

En unidad dialéctica con los métodos se encuentran los procedimientos didácticos. En el PEA del diseño de software, pueden utilizarse como procedimientos los métodos problémicos.

Muy vinculadas a los procedimientos didácticos se encuentran los enfoques metodológicos de la enseñanza de la Informática, considerados por Borrego como estrategias didácticas de enseñanza, que permiten que se cumplimente el método seleccionado según los objetivos y contenidos objeto de estudio. ⁽¹⁸⁾

Cada método que se emplee, se enriquece con la utilización de los medios de enseñanza. Según la concepción del PEA desarrollador, a criterio de Moreno, los medios de enseñanza- aprendizaje 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. ⁽²⁸⁾

Se considera que, para la selección de los medios a utilizar en clases, se deben tener en cuenta los avances tecnológicos del país, que a la luz de la virtualización se consideran recursos para el aprendizaje. Dentro de la tipología que proponen algunos autores, se encuentran: medios de apoyo a la exposición oral, donde se incluyen los medios tradicionales y de carácter fundamentalmente visual (pizarra y sus variantes, el cartel, diapositivas en formato digital, vídeo de baja elaboración como apoyo a la clase presencial, sistemas de presentación con ordenador, la pizarra electrónica); medios de sustitución o refuerzo de la acción del docente (libros y apuntes que se comportan como una extensión de los contenidos que se imparten en clase, vídeo educativo, sistemas multimedia) y medios de información continua y a distancia (páginas web, videoconferencia, correo electrónico, charla electrónica o chat, sistema completo de tele formación). ⁽²⁸⁾ Este autor no significa con más fuerza aquellos medios imprescindibles en



la formación del profesional y que se encuentran en el escenario laboral de la Educación en el trabajo que representa el contexto real e incluye los problemas profesionales que debe enfrentar el estudiante.

Las formas de organización (¿cómo organizar el enseñar y el aprender?) para Zilberstein, “son el soporte en el cual se desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje, en ellas intervienen todos los implicados: estudiante, profesor, escuela, familia y comunidad”.⁽⁴⁾

La educación médica superior, se rige por la clasificación presente en el Reglamento Docente Metodológico RM 02/18 del MES, que en su artículo 127 plantea que las formas organizativas fundamentales del proceso docente-educativo en la educación superior son: la clase, la práctica de estudio, la práctica laboral, el trabajo investigativo de los estudiantes, la auto preparación de los estudiantes, la consulta y la tutoría. Estas se desarrollan tanto en los escenarios educativos de la universidad como de las unidades docentes (áreas de Salud).⁽²⁹⁾

En RM 02/18 en el artículo 128, se expresa que “las clases se clasifican sobre la base de los objetivos que se deben alcanzar y sus tipos principales son: la conferencia, la clase práctica, el seminario, la clase encuentro, la práctica de laboratorio y el taller”⁽²⁹⁾

Teniendo en cuenta que se aboga por que el profesor participe como mediador para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extra docentes que realizan los estudiantes y que estos se encarguen de construir su propio aprendizaje, con el uso de métodos problémicos, se concibe la clase y la práctica laboral como una de las formas que más predomina para este tipo de enseñanza.

Por último y no menos importante el control del proceso constituye un “aspecto consustancial al método, permite comprobar permanentemente en qué grado los resultados en el aprendizaje se acercan al objetivo planificado, para aplicar el procedimiento más adecuado”. A través del control se ejecuta la evaluación, con el propósito de comprobar si fueron vencidos o no los objetivos propuestos, por tanto “la evaluación es un eslabón que caracteriza el estado final o resultado de una instancia dada”⁽⁴⁾

Para Ginoris, la evaluación “es el componente regulador del PEA. No es interpretada como momentos, sino como parte intrínseca y permanente del propio proceso”, o sea como proceso y como resultado.⁽¹⁸⁾

Labarrere y Valdivia definen las funciones fundamentales de la evaluación, las cuales se resumen mediante las siguientes consideraciones:⁽¹⁾

Función Instructiva. Las distintas actividades de evaluación constituyen valiosas experiencias de aprendizaje para los estudiantes, mediante ellas, estos infieren qué es lo más importante, de qué manera deben de mostrar sus conocimientos y habilidades y sobre todo, consolidan el contenido de enseñanza apropiado en las distintas clases.

Función educativa. Esta función expresa la relación de la evaluación con las motivaciones de los estudiantes hacia el estudio. El conocimiento por parte de los estudiantes de los resultados de la evaluación, coadyuva a que estos puedan trazarse una estrategia



didáctica para erradicar las deficiencias, sirve de estímulo y a la vez posibilita una participación más consciente en el proceso de enseñanza.

Función de diagnóstico. La función de diagnóstico permite el análisis de las causas que incidieron en las deficiencias detectadas en la evaluación. Estos resultados deben servir para que el profesor se formule múltiples interrogantes en relación con las causas de los problemas que se hicieron manifiestos. Todo profesor, después de un proceso evaluativo, debe pensar en las decisiones que debe tomar con respecto a los objetivos que no han sido alcanzados por los estudiantes, lo cual demostró la prueba o examen, y debe pensar también en los cambios que introducirá en su modo de actuar o en el de sus estudiantes.

Función de desarrollo, la evaluación debe contribuir al desarrollo intelectual, moral, político e ideológico de los alumnos. Esto exige que los aspectos incluidos en las pruebas y los exámenes tengan en cuenta el desarrollo del pensamiento independiente y creador de los estudiantes y de sus convicciones.

Función de control. Esta función va más allá del trabajo del profesor en su clase, pues no se trata solamente de recibir información y actuar conscientemente dentro de los límites de su enseñanza. De lo que se trata es de poner esta información en función de establecer estrategias didácticas más amplias por parte de los organismos estatales, para conocer la eficiencia del sistema de enseñanza y educación. Entran en juego no solo el análisis de una asignatura, sino también del Plan de Estudio y hasta el del perfil del especialista, como en el caso de los centros de enseñanza superior.

En la educación superior la evaluación del aprendizaje se estructura de forma frecuente, parcial, final y de culminación de los estudios, en correspondencia con el grado de sistematización de los objetivos a lograr por los estudiantes en cada momento del proceso. Estas formas de conjunto, caracterizan a la evaluación como un sistema.

En correspondencia con su carácter continuo, cualitativo, integrador y basado fundamentalmente en el desempeño del estudiante (Artículo 162), la tendencia que debe predominar en el sistema de evaluación es a que su peso fundamental descansa en las actividades evaluativas frecuentes y parciales, así como en evaluaciones finales de carácter integrador. ⁽²⁹⁾

Dentro de los tipos fundamentales de evaluación final se encuentran el examen final, la defensa del trabajo de curso y la evaluación final de la práctica laboral. El diseño de software, como actividad, requiere del control de sus progresos y resultados para comprobar su correspondencia con los objetivos planteados. Según los presupuestos asumidos sobre PEA desarrollador, se deben tener en cuenta las precisiones de qué evaluar, cómo y con qué.

Dentro de los participantes del proceso de enseñanza-aprendizaje encontramos al grupo, en el que suceden las interacciones y la comunicación de estudiantes mediadas por la actividad del profesor en el PEA del diseño de software. Las características del grupo deben ser tomadas en consideración por el profesor, para que fluya el sistema de actividades y la comunicación entre los estudiantes, las que deberán planificarse según las potencialidades de estos.



Un lugar importante dentro del grupo, lo asume el estudiante, como parte de este colectivo. En el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, el estudiante debe ser guiado por los profesores, en aras de cumplir los objetivos sociales y de resolver los problemas profesionales para desarrollarse como individuo. Por esta razón, el profesor debe lograr que el estudiante se comprometa con lo que hace, con lo que crea, en función de la sociedad. Cuando esto ocurre, es entonces que él le encuentra el verdadero valor a lo que está estudiando y desarrolla convicciones.

El profesor/tutor en el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, tiene el encargo social de establecer la mediación indispensable en la cultura que deben poseer los estudiantes sobre el diseño de software relacionado con bases de datos y potenciar la apropiación de estos contenidos.

Resulta oportuno destacar que no solo el profesor (en la universidad) o el tutor (en las áreas de Salud), son los únicos responsables de la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, también juegan un papel esencial el colectivo de profesores inter e intradisciplinar, así como el colectivo de trabajadores presentes en la educación en el trabajo, por la influencia que ejercen en el estudiante a través de la aclaración de dudas, sugerencias, revisión de trabajos, tutorías, intercambios de ideas, entre otros. Este colectivo se definirá como el colectivo docente.

Conclusiones

La sistematización realizada permitió caracterizar los componentes didácticos del PEA del diseño de software desde la asignatura Ingeniería y Gestión de software a partir de los presupuestos de la didáctica desarrolladora y de la Didáctica de la Informática, tomándose a consideración la utilización del método de proyecto, la identificación de problemas profesionales identificados en el área de Salud para su tratamiento didáctico, la inter e intradisciplinariedad, que potencia las habilidades investigativas.

Referencias

1. Labarrere G, Valdivia G. Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y educación; 1998.
2. Silvestre M, Zilberstein J. ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? México: CEIDE; 1999.
3. Addine F. Didáctica: teoría y práctica. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación; 2014.
4. Silvestre M, Zilberstein J. Hacia una didáctica desarrolladora. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 2002.
5. Castellanos D, Castellanos B. Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002.



6. Castellanos D. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Colección Proyecto: ISPEJV; 2002.
7. Soler J. Elementos de pedagogía, didáctica y diseño curricular en la ETP. En: Regueiro A. Soler Calderius JL. Libro de Didactica de la ETP [Internet]. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2013 [Citado 08/03/2020]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/345339926/LIBRO-DIDACTICA-DE-LA-ETP-pdf>
8. Ginoris O. Pedagogia Didáctica Desarrolladora. Teoría Y Práctica De La Escuela Cubana. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2001.
9. Díaz Domínguez T. La didáctica en la formación por competencias: una visión desde el enfoque científico crítico y de la escuela de desarrollo integral. En: I Encuentro Internacional de Educación Superior y Formación por Competencias. Medellín, Colombia: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); 2005. pp. 5-8.
10. Espinoza Freire EE. Presencia de los métodos problémicos en la educación básica. Mendive. Revista de Educación [Internet]. 2018 [Citado 20/04/2023]; 16(2): 262-77. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962018000200262&lng=es&tlng=es.
11. Fonseca N, Díaz A. El aprendizaje desarrollador. Un desafío en la enseñanza de la Historia de Cuba. Revista Kairos [Internet]. 2020 [Citado 20/04/2023]; 24(46): 1-12. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7727769.pdf>
12. González W. Aproximación al proceso de enseñanza- aprendizaje desarrollador en la Educación Superior. Revista Educacao [Internet]. 2018 [Citado 20/04/2023]; 43(1): Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1171/117157483003/html/>
13. Gutiérrez Tapias M. Estilos de aprendizaje, estrategias para enseñar. Su relación con el desarrollo emocional y "aprender a aprender". TenPed [Internet]. 2018 [citado 12/12/2023]; 31: 83-96. Disponible en: <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/tp2018.31.004>
14. Marrero M, González I. "El proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador desde una perspectiva no lineal". Revista Atlante [Internet]. 2018 [Citado 20/04/2023]; 11: 1- Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/11/ensenanza-aprendizaje-desarrollador.html>
15. Moncayo O, Torres V, Martínez M, Pupo Y, Tía M, Pérez G. La activación regulación del aprendizaje en la asignatura Fundamentos de la Administración. Revista Conrado [Internet]. 2020 [Citado 20/04/2023]; 16(74): 266-75. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000300266
16. Pressma RS. Ingeniería de Software: un enfoque práctico [Internet]. México: The McGraw-Hill Companies; 2010 [Citado 20 de abril de 2023]. Disponible en: <http://www.javier8a.com/itc/bd1/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>
17. Alfonso A. Concepción pedagógica para la formación investigativa de los adiestrados de las carreras pedagógicas mediada por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). VARONA. Revista Científico- Metodológica [Internet]. 2015



- [Citado 20/04/2023]; (61):1-14. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360643422017.pdf>
18. Pérez SM, Cruz MI, Expósito M C. La enseñanza problémica y el desarrollo del razonamiento en la disciplina Informática Médica. RCIM [Internet]. 2018 [citado 12/12/2023];10(2):e06. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592018000200006&lng=es
19. Kilpatrick W H. Education for a changing civilization [Internet]. Gran Bretaña_ Literary Licensing, LLC; 2012 [citado 12/12/2023]. Disponible en: https://www.amazon.com/Education-Changing-Civilization-Foundation-University/dp/1258429802#detailBullets_feature_div
20. Hixson NK, Ravitz J, Whisman A. Extended professional development in project-based learning: Impacts on 21st century teaching and student achievement [Internet]. Charleston, WV: West Virginia Department of Education, Division of Teaching and Learning, Office of Research; 2013 [citado 12/12/2023]. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED565466.pdf>
21. Barrera Arcaya F, Venegas-Muggli JI, Ibacache Plaza L. El efecto del Aprendizaje Basado en Proyectos en el rendimiento académico de los estudiantes. Revista de estudios y experiencias en educación [Internet]. 2022 [citado 12/12/2023]; 21(46): 277-91. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-51622022000200277
22. 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]. 2022 [citado 12/12/2023]; 19(3):577-88. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-55462015000300013&lng=es&tlng=es
23. Hernández L, Muñoz M, Mejía J, Peña A, Rangel N, Torres C. Una Revisión Sistemática de la Literatura Enfocada en el uso de Gamificación en Equipos de Trabajo en la Ingeniería de Software. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação* [Internet]. 2015 [citado 10/12/2018];(21):33-50. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.17013/risti.21.33-50>
24. 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 10/12/2018];24(1):102-12. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000100010>
25. 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 10/12/2018];11(3):97-112. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000300097>
26. 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 10/12/2018]; 26(1):21-7. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000100021>

27. Larmen J, Margendoller JR. Seven essentials for Project-Based Learning. Educational Leadership [Internet]. 2010 [citado 10/12/2018]; 68(1): [aprox. 3 p.]. Disponible en:

http://www.ascd.org/publications/educational_leadership/sept10/vol68/num01/Seven_Essentials_for_Project-Based_Learning.aspx

28. Moreno MJ. Una concepción pedagógica de la estimulación motivacional en el proceso de enseñanza aprendizaje. [tesis] Ciudad de La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 2004.

29. Resolución no. 2/2018. Gaceta Oficial No. 25 Ordinaria de 21 de junio de 2018 Ministerio de Educación Superior Resolución No. 2/2018 (GOC-2018-460-O25) [Internet]. La Habana: Gaceta Oficial de la República de Cuba; 2018 [Citado 10/11/2018]. Disponible en:

<https://instituciones.sld.cu/faenflidiadoce/files/2018/08/Resoluci%C3%B3n-2-del-2018.pdf>

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

DrC. Mayenny Linares Río: aportaciones importantes a la conceptualización de la investigación, la recogida de datos, al análisis e interpretación de datos, la redacción del borrador del artículo, la revisión crítica de su contenido intelectual sustancial y la aprobación final de la versión a publicar.

DrC. Milagros Aleas Díaz, DrC. Juan Alberto Mena Lorenzo, MSc. Darianna Cruz Marquez, MSc. Dunesky Travieso Ramos: aportaciones importantes a la idea y diseño del estudio, la recogida de datos, al análisis e interpretación de datos, la redacción del borrador del artículo la revisión crítica de su contenido intelectual sustancial y la aprobación final de la versión a publicar.

