

LA INTERDISCIPLINIRIEDAD EN LA AUTOGESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA

INTERDISCIPLINIRIITY IN THE SELF-MANAGEMENT OF KNOWLEDGE FOR THE EVALUATION OF LEARNING IN MATHEMATICS

Lic. Yasell Sánchez Rodríguez (0000-0003-3884-0593), Universidad de Matanzas

yasell.sanchez@umcc.cu

Lic. Yurialys Santa Cruz Hipolite (0000-0001-9066-4158), Universidad de Matanzas

Lic. Yasiel Bringas León (0009-0007-5491-6582), Universidad de Matanzas

Lic. Reynaldo Suárez Pupo (0000-0002-8993-1842), Universidad de Matanzas

Resumen

En la actualidad la humanidad enfrenta la pandemia COVID-19 y como prevención de la misma está el distanciamiento social, por lo que la gestión del conocimiento de manera presencial se ve afectado. Esto trae como consecuencia que la autogestión del conocimiento juegue un papel importante. Los profesores han tenido que usar diferentes métodos para que el proceso de autogestión de enseñanza y aprendizaje sea lo mejor posible. La interdisciplinariedad es indispensable para que el proceso de autogestión de los contenidos matemáticos se realice de una manera más efectiva, puesto que se logra una mayor motivación en los educandos. En este trabajo se evidencia el uso de la Plataforma Moodle en las clases de Matemática, mostrándose una excelente calidad en el proceso de autogestión de los contenidos matemáticos, lo que implica mejores resultados en la evaluación de dichos contenidos.

Palabras claves: *autogestión; contenidos matemáticos; evaluación; interdisciplinariedad*

Summary

Currently, humanity is facing the COVID-19 pandemic and social distancing is used to prevent it, so in-person knowledge management is affected. This means that self-management of knowledge plays an important role. Teachers have had to use different methods to make the self-managed teaching and learning process as good as possible. Interdisciplinarity is essential for the process of self-



management of mathematical content to be carried out in a more effective way, since greater motivation is achieved in students. This work demonstrates the use of the Moodle Platform in Mathematics classes, showing excellent quality in the process of self-management of mathematical content, which implies better results in the evaluation of said content.

Keywords: *self-management; mathematical contents; assessment; interdisciplinarity*

En la actualidad la humanidad se enfrenta a la pandemia provocada por la COVID-19 y como prevención a la misma está el distanciamiento social por lo que el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera presencial presenta cambios. Como consecuencia, la gestión de la enseñanza y el aprendizaje también se afecta y se acude entonces, a nuevos recursos para dar continuidad al proceso de manera eficaz. El uso de las nuevas tecnologías, se impone y con ello la autogestión del conocimiento se revitaliza.

La práctica educativa; hoy en día se beneficia por el acceso al uso de la tecnología en las actividades propias del quehacer docente. Existen diferentes recursos y herramientas tecnológicas que, a través de su funcionalidad, ofrecen apoyo para facilitar la gestión del aprendizaje. (Díaz, 2020)

El Proceso de Gestión puede ser definido como aquel que de modo consciente se desarrolla a través del amplio sistema de relaciones e interacciones de carácter social que se establecen entre los sujetos implicados en el mismo, dirigido a crear, desarrollar y preservar, en un clima laboral adecuado, el talento humano, competente y motivado que desempeñe con pertinencia, impacto y optimización sus procesos para alcanzar los objetivos de la organización.

La incorporación de estas tecnologías a la docencia potencia el uso de entornos virtuales de aprendizaje, apoyados en plataformas virtuales en el ámbito universitario a nivel mundial, ya sea por plataformas de creación propia o por la implementación de alguna de las plataformas generalizadas que permitan la gestión del proceso enseñanza aprendizaje a través de la web y la utilización de recursos u objetos de aprendizajes creados. (Fernández et al., 2014). Así, los educandos poseen herramientas de gran importancia para el proceso de autogestión del conocimiento.

Una de las herramientas virtuales utilizadas para la autogestión del conocimiento son las plataformas virtuales de aprendizaje, las que se corresponden con una aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en el proceso. Es un software que proporciona la logística necesaria para llevar a cabo la formación online, permite la creación, almacenamiento y publicación de objetos de aprendizaje guardados en un espacio o repositorio para que puedan ser utilizados por el usuario reiteradamente. (Tamayo et al., 2018).

La plataforma Moodle, es una plataforma virtual que constituye un sistema de gestión de aprendizaje funcional para la acción tutorial. Cuenta con herramientas de atención y acompañamiento a los estudiantes en cualquier tiempo, lugar y en vinculación con las demás asignaturas del currículo, brindándoles a los estudiantes una herramienta importante para la autogestión del conocimiento. Es un medio efectivo para el desempeño de la acción tutorial y para la gestión del aprendizaje y el acompañamiento de los estudiantes de manera virtual, a través de la optimización e interacción en la plataforma, así como, la selección de recursos digitales apropiados para el desarrollo de actividades didácticas que generen interés y participación entre los estudiantes. (Díaz, 2020)

A inicios de este siglo, se comenzaron a implementar en Cuba estas plataformas como decisión de cada centro universitario. La más utilizada ha sido Moodle por ser la más difundida en el mundo. Ya en los últimos años, el Ministerio de Educación Superior (MES) ha exigido su generalización y se ha intencionado su evaluación en la certificación de universidades.

En el contexto de la educación superior en Cuba, el uso de Moodle como plataforma para la gestión de la enseñanza, el aprendizaje y apoyo a la investigación, constituye una oportunidad que permite minimizar costos materiales y estimular la educación a distancia en los ámbitos de pregrado y postgrado con un enfoque abierto. Esta se constituye, por tanto, en un vehículo factible para contribuir con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible adoptada por la ONU en su objetivo cuatro: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida y para todos. (Batista et al., 2020)

Para los estudiantes poder lograr una autogestión de los contenidos matemáticos de una manera más amena se hace indispensable vincularlos a las otras materias propias del currículo de la especialidad.

El objetivo que se propone es de presentar una estrategia didáctica interdisciplinaria para contribuir al desarrollo de la autogestión del conocimiento para que influya positivamente en la evaluación del aprendizaje de los contenidos matemáticos en la carrera de Ingeniería Civil.

La formación del estudiante en la actividad científico- investigativa, es una responsabilidad de las diferentes disciplinas que integran el currículo de cada carrera. La interdisciplinariedad, se puede plantear que es una de las vías para incrementar la calidad de la educación que se requiere en las actuales condiciones de desarrollo social.

La formación matemática se considera fundamental para cumplir con este encargo, pues posibilita el estudio de los fenómenos y procesos del contexto, así como adaptarse al uso de las nuevas herramientas tecnológicas puestas a su disposición, las cuales se basan generalmente en teorías matemáticas. El dominio del Álgebra Lineal, la Geometría Analítica, el Cálculo Diferencial e Integral, la Estadística, entre otros contenidos matemáticos, posibilita a los profesionales resolver problemas relacionados con su rama, desde un análisis crítico, con el propósito de transformar la realidad circundante en aras de su mejoramiento. (Diéguez, 2017). Un ingeniero y en especial, un ingeniero civil, requiere dirigir y optimizar los procesos relacionados con sus esferas de actuación mediante la aplicación de herramientas matemáticas.

Por estas razones, en el currículo de las diferentes carreras universitarias, se insertan asignaturas de Matemática, cuyos contenidos se ajustan cada vez más con las demandas del profesional como resultado del perfeccionamiento de los Planes de Estudio, pero aún no satisfacen todas las expectativas en cuanto a la adecuada preparación de los estudiantes para su actuación con independencia y creatividad en el ejercicio de su profesión.

La formación de un pensamiento interdisciplinar permite a los estudiantes captar los conocimientos y en particular los contenidos matemáticos de una manera más amena ya que los pueden ir adquiriendo con una mayor motivación puesto que los ven vinculados a la especialidad que cursan y no como una materia a aprobar.

La interdisciplinariedad evidencia los nexos entre las diferentes áreas curriculares, refleja una acertada concepción científica del mundo; lo cual demuestra cómo los fenómenos no existen por separado. Constituye además una condición didáctica y una exigencia para el cumplimiento del carácter científico de la enseñanza al tener presente la interacción de las disciplinas científicas, sus

conceptos, directrices, metodología, procedimientos y de la organización de la enseñanza; la matemática como tal, no es ajena a esa situación. Mediante la interdisciplinariedad debe lograrse la creación de capacidades, habilidades y hábitos intelectuales que contribuyan a formar los conocimientos, el procesamiento de información, el trabajo colaborativo y la creatividad. Permite además promover un pensamiento reflexivo, atender a las necesidades, intereses, estructuras cognitivas-afectivas y al papel de las experiencias personales en los procesos de aprendizaje, así como las relaciones con la tecnología y la sociedad en un momento histórico concreto dado. (García, 2020)

Al enseñar la matemática vinculada con las diferentes áreas y disciplinas del saber humano, es lógico que haya incremento de la efectividad de su enseñanza tanto en términos cuantitativos como cualitativos, jugando un papel importante la autogestión del conocimiento. Es evidente la necesidad de vincular los contenidos matemáticos con las diversas materias de la especialidad, lográndose una mayor autogestión del conocimiento. Un aprendizaje será tanto más significativo cuantas más relaciones puedan establecerse entre lo que ya se sabe y lo nuevo a aprender. Este hecho implica una óptima preparación de los estudiantes, trayendo consigo un gran peso la autogestión del conocimiento.

El Proceso de Enseñanza Aprendizaje tiene niveles estructurales (la tarea docente, el tema, la asignatura, la disciplina, el año y la Carrera o Proceso Educativo), y en cada uno de ellos están presentes todas las funciones de la gestión: planear, organizar, dirigir y controlar. La planeación se corresponde con la selección de misiones y objetivos y las acciones para lograrlos. Requiere tomar decisiones para que todas esas acciones conformen un plan real (compromiso de recursos humanos, materiales, etc.). La organización implica establecer una estructura interna de los papeles que deben desempeñar las personas en una organización. Constituye una herramienta administrativa y no un fin en sí misma. La dirección consiste en influir sobre las personas para que contribuyan a la obtención de las metas. Incluye motivación, estilos y enfoques de liderazgo y comunicación. El control implica medir para corregir el desempeño individual y organizacional, medir el desempeño contra las metas y los planes, por lo general se relaciona con la medición del logro.

La gestión del Proceso de Enseñanza Aprendizaje es compartida entre los estudiantes y el profesor, ya que si bien el profesor es el representante de las aspiraciones sociales, los que van a ser en lo

fundamental objeto de transformación son los estudiantes. También se manifiestan características de naturaleza social, psicológica, humanística, consustancial a los hombres que participan en dicho Proceso, tales como el liderazgo, la pertenencia a grupos sociales, la motivación, el compromiso, la concepción del mundo, entre otros, que tienen una importancia fundamental, en las decisiones que se tomen. Esto genera la dimensión socio humanista del Proceso de Enseñanza Aprendizaje.

El Proceso de Enseñanza Aprendizaje transita por tres eslabones: diseño, dinámica o ejecución y evaluación. En el diseño se determinan las características que poseerá el Proceso. La ejecución es el desarrollo del Proceso en sí mismo y en la evaluación se contrasta el resultado con el problema, con el diseño y con la ejecución del Proceso.

El Proceso de Enseñanza Aprendizaje tiene niveles estructurales (la tarea docente, el tema, la asignatura, la disciplina, el año y la Carrera o Proceso Educativo), y en cada uno de ellos están presentes todas las funciones de la gestión: planear, organizar, dirigir y controlar.

Entre la dirección del Proceso de Enseñanza Aprendizaje y los hombres que lo llevan a cabo está presente la gestión, para lograr que los sujetos se incorporen a dicho Proceso de una manera comprometida, entusiasta, en el que la ejecución de las tareas se convierta en la máxima realización de ellos como seres humanos, en donde puedan desarrollar toda su iniciativa y creatividad.

La labor del profesor necesita de un constante perfeccionamiento, que abarca todas las esferas de su trabajo dentro del Proceso de Enseñanza Aprendizaje (planeación, organización, ejecución y control) y esto es posible a través del Trabajo Metodológico, que como sistema también se planifica, organiza, ejecuta y controla.

El proceso de gestión tiene que ser interpretado en íntima relación con el proceso de evaluación, o sea, la gestión y la evaluación como procesos se han de dar en unidad dialéctica. La evaluación a la vez que estimula la gestión, encausándola se opone a esta, cuando esta gestión no cumple con todas sus funciones.

El ingeniero civil, el que debe ser capaz de trabajar en grupos multidisciplinarios para el diseño y ejecución de proyectos estructurales de obras civiles de mediano y gran tamaño, reconociendo la especificidad de su actividad, enfocada a garantizar cálculos precisos que propicien estructuras seguras, resistentes y funcionales, las que deberán soportar su propio peso, más las cargas ejercidas por el uso y las producidas por eventos de la naturaleza: vientos, sismos o agua (Molina,

2017). Es así que, uno de los modos de actuación de este ingeniero es el cálculo proyectivo estructural de obras civiles, que es justamente el que requiere un mayor dominio de los contenidos del Cálculo Diferencial e Integral, por ello debe perfeccionarse su proceso de enseñanza-aprendizaje, en aras de potenciar las habilidades requeridas para desarrollar ese modo de actuación, que distingue el quehacer profesional del ingeniero civil (Iglesias et al., 2018). Ahora bien, lo proyectivo-estructural connota la aplicación de conocimientos, métodos y técnicas de la Ingeniería Civil para satisfacer los requisitos de una estructura estática, durante un tiempo limitado y con un determinado presupuesto para alcanzar el objetivo constructivo; y su cálculo posibilita la evaluación de los diferentes escenarios que permiten llegar a la interpretación de las consecuencias que se derivan de los datos emanados del sistema estructural, a partir de lo cual será más efectiva la toma de decisiones. De manera que, la contribución del aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral a ese cálculo proyectivo-estructural es a través del desarrollo del pensamiento lógico y algorítmico del ingeniero civil, aportándole fundamentos para realizar representaciones técnicas y científicas en términos matemáticos, con las cuales puede reflejar rasgos cuantitativos y cualitativos de los fenómenos proyectivo-estructurales que estudia, posibilitando su mayor comprensión (Iglesias, 2018). Un rasgo característico de la aplicación del Cálculo Diferencial e Integral a los problemas de la Ingeniería Civil está dado por la relación que se establece entre lo abstracto y lo concreto, lo abstracto simbolizado por objetos ideales (funciones, límites, derivadas e integrales), que facilitan la representación de los elementos que componen los sistemas estructurales; lo concreto sensible, dado por las condiciones y exigencias de los requerimientos estructurales y, lo concreto conceptual, que se enmarca en el resultado del cálculo que permite culminar el proyecto estructural (Iglesias, 2018). Finalmente, la práctica proporciona el criterio para juzgar si las abstracciones introducidas en el cálculo proyectivo-estructural han garantizado la seguridad, resistencia y funcionalidad, requeridas por dichas estructuras (Serna, 2014).

De manera que, el proceso de enseñanza-aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral se interpreta como aquel proceso que integra la actividad que realizan profesores y estudiantes con el contenido de esta materia, para facilitar didácticamente la apropiación del conocimiento sobre funciones, límites, continuidad, derivadas e integrales, así como la adquisición de habilidades asociadas a la aplicación de dichos conocimientos a la resolución de problemas; y la formación de determinados

valores como la abstracción, representación, rigurosidad, responsabilidad, perseverancia y capacidad para realizar tareas de manera independiente, elevando los niveles de autoaprendizaje (MES, 2017).

Pero, a pesar de la demostrada importancia del Cálculo Diferencial e Integral para el desarrollo de las profesiones ingenieriles, en la actualidad se manifiestan numerosas dificultades en su proceso de enseñanza-aprendizaje, principalmente, en la autogestión del conocimiento.

La Universidad de Matanzas actualmente usa la plataforma Moodle. Moodle es un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que permite a los profesores crear comunidades de aprendizaje online, conocidas también como LMS (Learning Management System, Sistema de Gestión del Aprendizaje).

Actualmente la Universidad de Matanzas tiene las asignaturas montadas en la plataforma Moodle. Un ejemplo de ella es la asignatura Matemática I en la carrera Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Técnicas de dicha universidad.

A través de la plataforma los estudiantes puedes acceder e interactuar con el profesor sin necesidad de una presencialidad y adquirir todos los conocimientos de la materia a impartir en ese momento, vinculándose dicha materia con las diversas asignaturas. Como por ejemplo la utilización de las curvas de nivel en la Topografía. Los estudiantes deben identificar las curvas de nivel en mapas topográficos. Además, la integración numérica que también que también utilizan en la Topografía con el Método de Simpson y el Método de los Trapecios.

Los estudiantes tienen acceso a Libros de Textos y otros materiales que abordan contenidos matemáticos vinculados a la especialidad de ingeniería civil, logrando así una mayor motivación al momento de autogestionarse el conocimiento. Además, tienen tareas didácticas como la Tarea Rompecabezas que enlaza la asignatura de matemática con las restantes y a su vez le permite al estudiante ir autoevaluándose.

También el estudiante tiene acceso a cada uno de los temas de la asignatura con las diferentes orientaciones que puede dar el profesor por tema. Cada alumno tiene acceso a Conferencias y clases prácticas, donde se vincula la matemática con las restantes asignaturas. Existen Lecciones en cada tema que ayudan a los estudiantes a apropiarse del conocimiento. Dichas lecciones van ayudando mediante el pensamiento lógico a explicar el contenido a aprender, usando conocimientos

anteriores, vínculos con otras asignaturas de la carrera y analogías de contenidos ya dominados por los alumnos. También se encuentran cuestionarios que deben resolver los estudiantes para comprobar el dominio del contenido.

Existen foros de debates en los cuales intercambian dudas con el profesor.

Se encuentran aplicaciones interactivas que permiten al estudiante a gestionarse el conocimiento.

Podemos observar que el estudiante también tiene acceso a videos tutoriales donde se explican y exponen ejemplos didácticos con los contenidos a dominar por cada uno de ellos.

La estrategia seguida por el autor queda validada en la asignatura de Matemática en el primer año de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas, teniendo un por ciento de aprobados superior a años anteriores.

El entorno virtual de aprendizaje es una herramienta didáctica flexible y orientada al usuario para la gestión de contenidos educativos, responde a las necesidades del modelo del proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática.

Se puede observar como el profesor puede guiar este proceso de gestión de enseñanza y aprendizaje y así propiciar que los estudiantes se adueñen de nuevos conocimientos.

El estudiante también se encuentra motivado a través del uso de esta herramienta interactiva que a la vez le permite autogestionarse el conocimiento con todos los recursos puestos en la plataforma por parte del profesor.

Queda evidenciado la utilidad del uso de la plataforma Moodle en las clases de Matemática.

Se evidenció la necesidad de transformar la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la carrera de Ingeniería Civil, así como de utilizar, desde una perspectiva interdisciplinar, los contenidos matemáticos en la autogestión del conocimiento.

Queda demostrado que la relación interdisciplinar entre la matemática y las otras especialidades que se estudian en la carrera de Ingeniería Civil es de vital importancia para la formación y la preparación de los futuros egresados y que son necesarios para su formación profesional.

Referencias bibliográficas

BATISTA, M. C., CAMPINS, M. L., TAMAYO, C. R., *Moodle como soporte de la gestión de contenidos educativos en universidades cubanas desde la perspectiva del proyecto ELINF*. AULA, revista de Humanidades y Ciencias Sociales, 66(2), 17-25, 2020.

DÍAZ, M. M., *Estudio para realizar la acción tutorial a través de un sistema de gestión de aprendizaje en el nivel de Secundaria*. MLS Educational Research, 4(1), 41-56, 2020.

DIEGUEZ BATISTA, RAQUEL, *La apropiación significativa de contenidos matemáticos como proceso básico en la formación del profesional universitario.*, Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba Vol. 7 No. 1, Universidad Máximo Gómez Báez de Ciego de Ávila, 2017.

FERNÁNDEZ, N. A., RIVERO, L. M., *Las plataformas de aprendizajes, una alternativa a tener en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje*. CIM, 2014

GARCÍA SUÁREZ, DIANELYS, *Estrategia metodológica para la implementación de la interdisciplinariedad desde la matemática básica en la carrera de Agronomía (Tesis de Maestría)*. Universidad de Matanzas, Cuba, 2020.

IGLESIAS, N., *Dinámica interdisciplinar del Cálculo Diferencial e Integral centrada en lo proyectivo estructural de la Ingeniería Civil. (Tesis doctoral)*. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba., 2018.

IGLESIAS, N., ALONSO, I. GORINA, A., *La dinámica interdisciplinar del proceso de enseñanza-aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral en la carrera Ingeniería Civil*. Revista Transformación, 14 (2), 214-225., 2018

MES (2017). *Plan de estudio E para la carrera de Ingeniería Civil*. Ministerio de Educación Superior. La Habana. Cuba.

MOLINA, A., *La competencia profesional en el ingeniero del nuevo milenio*. Revista Facultad de Ingeniería, (8), 65-71., 2017

SERNA, E., *Lógica y abstracción en la formación de ingenieros: una relación necesaria*. Revista Ingeniería, Investigación y Tecnología, 15(2), 299-310, 2014.

TAMAYO, C. R., ÁLVAREZ, H. L., BAO, P. L., *Estrategia metodológica para el uso de la plataforma moodle en la universidad de Holguín*. La Habana: Palacio de las Convenciones, 2018.