

**FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INTEGRACIÓN DE LAS TIC AL PROCESO DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA III
THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE INTEGRATION OF ICT INTO THE TEACHING-
LEARNING PROCESS OF MATHEMATICS III**

Jorge Félix Valiente Márquez ^{1*}
Mercedes Medina Ocampo²
Raquel Bermúdez Morris³
Yolanda de Jesús O'Farrill Dinza⁴

¹Ministerio de Education Superior, La Habana , Cuba, jvaliente@mes.gob.cu,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-942X>

²Ministerio de Educación Superior, La Habana Cuba, medinaocampof@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-4828-612X>

³Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría", La Habana, Cuba,
rbmorris@tesla.cujae.edu.cu
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-87662896>

⁴[Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría", La Habana, Cuba,](#)

* Autor para correspondencia valiente@idict.cu

Resumen. Se aborda el devenir histórico de la Matemática III en la modalidad semipresencial de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría" y el lugar que ocupa dentro del currículo del ingeniero informático. Se dedica un epígrafe al proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador, fundamentado sobre los postulados del Enfoque Histórico Cultural, y sus principios en el proceso de enseñanza aprendizaje. Los autores de esta investigación analizan el papel que vienen desempeñado las TIC, en la formación profesional de ingenieros informáticos, y en particular, en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática III.

Palabras Clave: Programa de Matemática III, modalidad semipresencial, Uso de las TICs, multidisciplinariedad

Abstract

The historical development of Mathematics III is addressed in the blended modality of the Computer Engineering degree at the "José Antonio Echeverría" University of Technology of Havana and the place it occupies within the curriculum of the computer engineer. An epigraph is dedicated to the teaching process. developer learning, based on the postulates

of the Cultural Historical Approach, and its principles in the teaching-learning process. The authors of this research analyze the role that ICT has been playing in education. professional training of computer engineers, and in particular, in the teaching-learning of Mathematics III.

Keywords: Mathematics III Program, blended modality, Use of ICTs, multidisciplinary

Introducción

En una sociedad compleja y en constante cambio, con una producción de información y conocimientos e impactada por el desarrollo incesante de la tecnología y la ciencia, los procesos educativos, y en particular los de la universidad, deben experimentar continuos cambios en lo científico y tecnológico, (La Agenda 2030, 2020)(Loidi José Ramón Saborido, 2020) ser más humanista e innovadora, por lo que al mismo tiempo debe constituir un espacio de diálogo, formador de profesionales con un pensamiento crítico y una visión cualitativa, dialéctica y holística de la realidad en aras de desarrollar potencialidades en los estudiantes y formarlos más libres, reflexivos, emprendedores, innovadores, comprometidos socialmente y poseedores de valores éticos como sujetos activos con una visión y acción transformadoras del entorno. Es decir, pasar de transmitir un conocimiento utilitario y descontextualizado de la realidad a un conocimiento crítico y en permanente actualización, de acuerdo con los pilares de la educación para el siglo XXI que propugna la UNESCO: (Delors J., 1996). En este proceso de cambios la educación ha de concebirse como un todo, en tanto sistema complejo; de ahí la necesidad de introducir la lengua inglesa como eje transversal (Morín E., 2005)(Curmerna L. F. P., 2018),(Cumerna L. F. P., 2000).

El reto fundamental está en manos de los directivos, profesores y estudiantes de las instituciones educativas que aún presentan resistencia a los cambios y no solo respecto a las tecnologías (Santiago Pérez, José Córca, Daniela Carbonari, & Norma. Sirtmovich A. S. E. P. D. L. E. C. T. E. L. A., 2015) (Javier Tourón, 2020) El cambio fundamental no es de tecnologías, sino de paradigmas educativos, aprovechando todas las posibilidades educativas que brindan las tecnologías de la información y la comunicación para desarrollar modelos pedagógicos y tecnológicos integrales. (Pérez Alonso D., 2018)(Curmerna L. F. P., 2018)(Ramos J. F. C., 2008)(Monsibáez Y. G., 2017)

En el mundo actual, incluyendo a Cuba, son necesarias transformaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles de enseñanza, sobre todo en el nivel universitario; pues los estudiantes ingresan en las carreras, por lo general, con insuficientes conocimientos básicos para enfrentar los que deben adquirir en el nivel superior y una falta de motivación por el estudio, que se acrecienta cuando los recibidos en este nivel no cumplen plenamente sus expectativas y necesidades, que pueden ser satisfechas mediante las alternativas que brindan las aplicaciones tecnológicas y el idioma inglés para el desarrollo de habilidades comunicativas que tributen a su formación profesional (Pérez Alonso D., 2018)(Curmerna L. F. P., 2018). Por otra parte, en general, poseen habilidades instrumentales para el empleo de las TIC, pero no para su uso reflexivo y crítico, para recibir, procesar, producir y compartir información que favorezca la gestión del conocimiento; la práctica del idioma inglés, les facilita el desarrollo de esas habilidades (Moreira M. A., 2018)(Álvarez A. Á., 2014)(Cumerna L. F. P., 2000)(Salvador C. C., Villach M. J. R., & Alvarez R. C., 2010)

En nuestro país la dedicación para cumplir los objetivos educativos planteados de acuerdo con los principios de nuestra sociedad tienen sus raíces en el Programa del Moncada y en los desarrollados a partir de la campaña de alfabetización hasta el de la universalización de la enseñanza superior y en el actual proceso de informatización, fundamentado en las ideas y acciones del Comandante en Jefe quien precisó, en este sentido, la importancia del desarrollo científico del país y de alcanzar la soberanía tecnológica, haciendo uso de Internet para divulgar nuestras verdades y principios; este proceso tiene continuidad actualmente (Díaz-Canel M., 2017), de acuerdo con lo plasmado en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, (lineamiento 122) y en los documentos del (7mo. Congreso Del Pcc, 2016). cómo son tenidos en cuenta, cómo la investigación concreta esos lineamientos, haciendo análisis crítico del objeto de investigación.

En este contexto la universidad tecnológica de La Habana (Cujae) ha venido desarrollando acciones concretas mediante diversos proyectos que engloban cursos de posgrado, maestrías y de doctorado y la vinculación estrecha con otros centros similares, de investigación y de producción, tanto nacionales como extranjeros. (Ana Kathyuska Sornoza Montesdeoca, Verónica Espinel Pino, Claribel Silvia González Calzadilla, & Luis Orlando Aguilera García, 2020). Hoy el CREA, por ejemplo, desarrolla los proyectos de investigación mencionados y la preparación pedagógica de nuevos profesores para esta

universidad con el fin de aumentar la calidad en la formación de los futuros ingenieros, cuyas experiencias se recogen en foros nacionales e internacionales. (Raquel Bermúdez Morris, Lorenzo Miguel Pérez, Misleidy Arzuaga Ramírez, & Camilo Boris Armas Velasco, 2020). El idioma inglés forma parte de esa preparación. También es bueno destacar que en el curso 21 de Universidad 2020 se trata este tema donde se refiere que la enseñanza basada en la clase magistral, siendo el aula un entorno de aprendizaje, pero no de reflexión y mucho de menos de aplicar lo aprendido, ha dado paso a formas híbridas de enseñanza donde lo digital y online tiene un gran peso y toma auge y esta forma de aprendizaje ha llegado al ámbito universitario e implica que el estudiante adquiera el conocimiento en plataformas digitales donde pueda manejar bibliografía en inglés que le permita actualizarse para la investigación que esté realizando y que su presencia en el aula sea para debatir, reflexionar o aplicar los nuevos conocimientos adquiridos en la Web, y esto es lo que lo acerca a lo que hará una vez graduado, es decir, en su ámbito laboral. (Francisco López Segrera & Armando Lauchy Sañudo, 2020)

La formación del Ingeniero en los tiempos de la Sociedad del Conocimiento y las TIC es muy importante, porque influye en su preparación consciente y reflexiva, con autoaprendizaje incorporando las tecnologías, ya sean laptop, tabletas, ordenadores, móviles y otros dispositivos, usando plataformas de aprendizaje como el Moodle. Igualmente sucede con el idioma inglés vinculado con el resto de las materias a los efectos de propiciar la multidisciplinariedad en la que se relaciona con los contenidos de la carrera.

En Universidad 2020 celebrado en La Habana, Cuba, se planteó “La educación superior cubana está enfrascada en mantener su modelo de universidad moderna, humanista, universalizada, científica, tecnológica, innovadora e integrada a la sociedad con vistas a formar profesionales acordes con las aspiraciones de la sociedad”.

Los objetivos de la agenda 2030 y la política de informatización del país establecen las prioridades en este sentido. Los avances en materia educativa apuntan hacia la necesidad de contar con innovaciones didácticas que incluyan cambios en las maneras de entender el aprendizaje en los ecosistemas virtuales y a su vez incita a repensar en los cambios que deben operarse para pasar de un modelo acrítico y mecánico de integración de las tecnologías de la información y la comunicación (Santiago Pérez et al.) hacia un modelo de integración de las tecnologías para el aprendizaje y conocimiento (Baranda J. S. & Velasco C. B. A., 2020), con el objetivo de crear estrategias de aprendizaje para integrar las TICs al

PEA de la Matemática III que es nuestro objeto de estudio, como tiene que reflejarse en su modelo de formación.

Es conocido que el aprendizaje de la matemática, al igual que el resto de las disciplinas, se ha visto marcado desde sus inicios por la enseñanza tradicionalista. Una de las formas en que se evidencia esta tendencia, según el colectivo de investigadores del Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior de la Universidad de La Habana (**CEPES**) (Autores C. D., 1996) es el gran volumen de información que se ofrece al estudiante de forma discursiva por el profesor. Aunque se dan a los alumnos métodos y procedimientos de trabajo particulares con el objeto del conocimiento, no se desarrollan conocimientos generales de trabajo, las actividades de carácter práctico que realiza el alumno son menos que las de carácter informativo. La labor fundamental es del profesor a través de su explicación. Esta tendencia marcó también la declaración de objetivos en forma descriptiva, y dirigidos a la acción del profesor

"Las Matemáticas como ciencia es una de las formas de la conciencia social de los hombres" (Ribnikov K., 1987)

En Cuba se estudia la carrera de Ingeniería Informática, teniendo en su programa como objetivo:

En la modalidad semipresencial, la clase encuentro constituye la forma principal de organización de la enseñanza de todas las disciplinas, en particular, el estudio de la Matemática III,

- Las características de la clase encuentro pueden resumirse como sigue: Comprobación de los resultados de la autopreparación del estudiante en relación a contenidos tratados en la clase anterior. Control de la comprensión de los contenidos y la ejecución de las tareas planteadas como trabajo independiente.
- Análisis y debate de los objetivos del nuevo contenido, así como la valoración de su relación con los objetivos del programa, para evidenciar su vínculo con la profesión y con temas anteriores, y de ser posible, con otras asignaturas.
- Orientación del autoestudio, del trabajo independiente, con apoyo en los medios y determinación del sistema de conocimientos, bibliografía a utilizar, base conceptual que deben estudiar, interpretación y solución de ejercicios resueltos y no resueltos.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática III en la Facultad de Ingeniería Informática en la CUJAE

“En el transcurso de los últimos 40 años se ha desarrollado en Cuba una tendencia sostenida a eliminar horas de Matemática en las carreras de Ingeniería. Hoy día casi todas cuentan con menos de la mitad de las horas que se dedicaban a la Matemática en la década de los 60.” (Cujae, 2004), lo que incide desfavorablemente en el aprendizaje de la misma, existiendo en nuestros días la asignatura matemática III, en la Facultad de Ingeniería Informática en cursos por encuentro de forma semipresencial, y es por este motivo que el autor propone se integre las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje para elevar los resultados en el aprendizaje dada la modalidad de estudio y el enfoque profesional del informático.

En la lucha contra el tiempo, no se puede dedicar espacio a contenidos que se consideran elementales pero estudiados inadecuadamente en la enseñanza media y media superior. Se eliminan las demostraciones de teoremas importantes, pero que requieren de mucho tiempo, “han ido perdiendo terreno las habilidades más difíciles de lograr para dedicar las pocas horas con que se cuenta al logro de las más sencillas. Sin embargo, todo esto ha redundado en la formación de un profesional menos capaz de valerse por sí mismo y de enfrentarse con éxito a nuevos conocimientos, con resultados que tienden a no ser los más adecuados para su formación.” (Cujae, 2004)

Otro problema que se confronta con este programa, está relacionado con la cantidad de horas que se le dedica a la transmisión de conocimientos por parte del profesor y en la forma en que este proceso se realiza, el cual no logra la sistematicidad del aprendizaje

La asignatura Matemática III, se imparte en el segundo año de la Carrera de Informática. El aprendizaje y dominio de esta asignatura es fundamental en la formación de los futuros egresados, pues está muy relacionada con otras asignaturas del plan de estudio, lo cual tributa a distintas asignaturas de su especialidad, como Ingeniería de Software clave en su formación profesional y en su formación de programar cualquier software que requiera como base la matemática en los diversos fenómenos de la realidad a la hora de vincularse con las empresas y universidades que trabajan estas temáticas, como podemos ejemplificar, modelación matemática del clima, recursos ambientales ejemplos, los

acuíferos, en la minería, en la física química del petróleo, etc. y con los modos de actuación de este profesional, valorado en el momento de tomar decisiones en problemas y esto contribuye a desarrollar el pensamiento lógico, modelar procesos etc

Todos los informáticos están relacionados con la vida práctica, no solo con los de programar o resolver problemas de conectividad, de funcionamiento de equipos, diseño y montaje de redes, etc.

Uno de los objetivos de la disciplina matemática está vinculado con su enfoque profesional, el que expresa explícitamente la obligatoriedad (competencia del estudiante), de resolver problemas vinculados con la vida. En una de las unidades de estudio la asignatura Matemática III, la solución de ecuaciones diferenciales de una variable y de varias variables se plantean problemas relacionados con la realidad, como son los problemas de crecimiento de baterías, crecimiento económico, desintegraciones radiactivas, problemas de variación de temperaturas, en ecuaciones de orden superior, problemas de circuitos eléctricos de forma general, etc.

La asignatura Matemática III tiene como precedente la matemática básica de los niveles preuniversitarios, y se imparte en 2do año del 2do semestre. Temas de matemática III, relacionados con otras disciplinas, son indispensables para la comprensión de los temas de esta matemática III, la matemática I y II que se imparten en el 1er año del primer y segundo semestre respectivamente en los cursos por encuentro de la carrera de ingeniería informática

Mediante el estudio de temas de Matemática III, se desarrollan las bases para el estudio de las ecuaciones diferenciales, series y matemática numérica, impartida en el segundo semestre de 2do año. El aprendizaje adecuado de estos temas favorece el desarrollo de habilidades necesarias para la modelación de problemas, derivación e integración y análisis.

Según Juan Francisco Cabrera Ramos en 2008, plantea que “La Integración de las TIC es un proceso contextualizado, sistémico, continuo y reflexivo, orientado a la transformación de la práctica pedagógica y en el seno de los procesos que conforman el PEA, con la finalidad de incorporar armónicamente las tecnologías de información y comunicaciones apropiadas para satisfacer los objetivos educativos”(Ramos J. F. C., 2008), el cual el autor

de esta tesis asume y de acuerdo con su enfoque por esto el autor al desarrollar la teoría de la propuesta fundamenta la necesidad de dicha investigación y la propuesta.

El programa de Matemática III, no evidencia el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje, ni el uso de plataformas virtuales para su desarrollo como profesional, una de las causas, se nota que existe en la misma, insuficiente producción de materiales educativos digitales, poca preparación y en ocasiones resistencia de los profesores para la integración de las TIC en el PEA, precisamente con uno de los medios como, por ejemplo, el uso de plataformas.

El autor de esta tesis está de acuerdo con lo que plantea Juan Francisco Cabrera Ramos en su Tesis Doctoral y es que existe una necesidad, en la Cujae, de un profesor capaz de transformar el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de su asignatura con el uso de las TIC y que se elimine su insuficiente dominio y de los métodos para integrarlas en el PEA, la necesidad de la producción masiva de materiales educativos digitales y la falta de soporte a la producción masiva y descentralizada de materiales educativos digitales y las posibilidades de las herramientas informáticas de utilidad en el PEA y la velocidad con que se desarrollan y su poca difusión en el contexto educativo de la Cujae, redundando en su limitado uso para la transformación del PEA, y es por este motivo que el autor principal de este artículo propone como objeto de estudio la integración de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática III en la modalidad semipresencial de la Carrera de Ingeniería Informática

La clase encuentro requiere de una gran preparación por parte del profesor que le permita:

- Presentar los contenidos a partir de los elementos esenciales de la clase siguiendo una estructura lógica y coherente
- Provocar la problematización y la participación activa de los estudiantes durante la clase, a través de la utilización de preguntas, debates y de la ejecución de ejercicios previamente diseñados que exijan su actividad consciente, reflexiva y respondan a sus particularidades.
- Explicar la importancia de los medios para el apoyo de las clases en el encuentro
- Definir y valorar posibles indicadores que favorezcan el control y el autocontrol de su proceso de aprendizaje.

En el análisis de modelo profesional del estudiante de ingeniería informática en los cursos por encuentro, se declara el uso de las TIC de una forma no implícita, Sin embargo en la práctica no se hace, es por este motivo que el autor declara que existe carencia de integración de las TIC al PEA de la matemática III, por lo explicado en el párrafo anterior la universidad debe cumplir con la política del Partido Comunista de Cuba y en sus lineamientos de la introducción de las tecnologías en la educación para mejorar sus procesos sustantivos.(Loidi José Ramón Saorido, 2020)

Por la importancia que tiene la formación de los ingenieros informáticos se analiza lo que tiene que cumplir el mismo una vez graduado, en su futuro puesto de trabajo y que debe estar preparado lo mejor posible, no solo en la dimensión instrumental, sino en la dimensión social que no es más que la responsabilidad desde un pensamiento crítico, reflexivo del uso de las TIC, que provoque que las mismas influyan como producto social, que impacten en la sociedad y que su formación debe estar basada en el modelo del profesional, como lo expresa la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, en este milenio, Sin embargo esto no se atiende y ha sido insuficiente hasta el momento a la luz de lo analizado en esta tesis y hay que reforzar el trabajo desde el punto de vista profesional, en este sentido no solo del “*knowhow*” de operar con las máquinas, sino también en el contexto ético, cultural que tiene que estar reflejado en la asignatura matemática III de la carrera de ingeniería informática en los cursos por encuentro en la Universidad Tecnológica de La Habana.

El autor en su experiencia personal ha atendido estos aspectos; sin embargo, no se ha hecho de manera general y las universidades se han quedado atrás, mientras los estudiantes lo están aprendiendo de forma informal (por medios de comunicación, por la prensa, por la familia etc.) y formal por el uso de las tecnologías, estudiar con las TICs (videos) el que busca exclusivamente. Las universidades lo han utilizado de manera formal para cumplir un cometido para determinar un objetivo frío para el cual los profesores no están aun suficientemente preparados

Resultados y Discusiones

La aplicación de las tecnologías digitales con fines educativos asegura la apertura de ventajas y posibilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre las que caben mencionar las siguientes:

- ✓ “Ofrecen una gran cantidad de información interconectada para que el usuario la manipule.
- ✓ Permiten una mayor individualización y flexibilización del proceso instructivo adecuándolo a las necesidades particulares de cada usuario.
- ✓ Representan y transmiten la información a través de múltiples formas expresivas provocando la motivación del usuario.
- ✓ Ayudan a superar las limitaciones temporales y/o distancias geográficas entre docentes y educandos y de este modo, facilitan extender la formación más allá de las formas tradicionales de la enseñanza presencial.” (Malagón M. J. & Y. F. C., 2007)

Por otra parte, existe un grupo de factores que ha contribuido al rápido desarrollo de las tecnologías en las ramas de la información y la comunicación, que continuarán influyendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El autor de la tesis concuerda con lo siguiente:

- ✓ Los costos de las tecnologías son cada vez más bajos.
- ✓ El desarrollo del hardware y el software es cada vez más complejo
- ✓ Aumenta el nivel de interacción hombre-máquina. ¿Y entre los hombres?
- ✓ Aumenta la capacidad de almacenamiento de la información.

De acuerdo con Casteñeda en que las TIC son el resultado de las posibilidades creadas por la humanidad en torno a la digitalización de los datos, productos, servicios y procesos y de su transportación a través de diferentes medios a grandes distancias y a pequeños intervalos de tiempo de forma confiable y con relación costo-beneficio nunca antes alcanzado por el hombre y además aplicable a cualquier sector de la sociedad como es en nuestro caso la educación.” (Castañeda H., Y Otros, 2006)

También se busca con la Integración de las TIC al PEA, proporcionar perspectivas que puedan contribuir a la implementación de un sistema de tareas que permita pequeñas innovaciones en investigaciones pedagógicas que mejorarán la práctica y, en consecuencia, los resultados de aprendizaje lo cual conlleva a una pequeña mejora en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el ámbito educativo que el autor asume por la importancia que tiene para estos procesos sustantivos de la educación.(Aretio L. G.,

2019; Bringle R. G. & Clayton P. H., 2020; Santos-Rego M. A., Mella-Núñez Í., & Sotelino-Losada A., 2020)

Sin embargo, la utilización de las TIC en el PEA de esta asignatura no es suficiente, en el contexto pues no existe al menos encontradas por el autor evidencias de esta utilización en la carrera de informática. En los cursos por encuentro, no se aprovechan las posibilidades de las tecnologías para romper esta discontinuidad que hay entre estudiante-profesor y entre ellos mismos y todos los participantes entre un encuentro presencial a otro,

El autor aborda la experiencia de la misma en el aprendizaje de la Matemática III, que es nuestro caso, y plantea que considerando que “La clase encuentro conlleva un proceso preparatorio, tanto por parte de los estudiantes como de los profesores que deberán orientarla, pues tiene exigencias para ambos protagonistas del PEA y su éxito depende de cuán eficiente ha sido la preparación de ambos .”La integración de las TIC en el currículo de la Matemática III en cursos por encuentro la hemos concretado en el uso de la plataforma Moodle que trae consigo la permanente interacción estudiante-profesor y estudiante- estudiante y no solo una vez a la semana, en el momento de presencialidad, lo que repercute notablemente en la mejoría y calidad del aprendizaje (García Aretio, 200? y 2020; Coll et al, 2008, Coll 2013, Cabrera 2006, Ordoñez, 2018)

Esta es una herramienta idónea para implementar un sistema de tareas para la mejora del autoaprendizaje aprovechando los recursos y actividades que ofrece esta plataforma telemática educativa como la Moodle, lo que constituye la propuesta y experiencia práctica que se fundamentan en esta Tesis.

Además de comunicarse a través de los recursos y actividades de la plataforma los estudiantes se han comunicado entre sí o con el profesor, utilizando otras herramientas o medios tecnológicos como el e-mail, la telefonía móvil y las redes social es para preguntar dudas o aclaraciones respecto a las orientaciones, el contenido, los ejercicios y demás actividades orientadas en el programa y en el encuentro presencial de esta forma han podido apreciar en las herramientas tecnológicas un medio para el aprendizaje.

El autor principal con el uso de la plataforma de teleformación Moodle en la que se montó el curso se diseñó con el objetivo de que los estudiantes tuvieran un medio idóneo de autoaprendizaje y aprendizaje de los temas de la Matemática III, hubo profundización en

algunos referentes teóricos de sistemas de tareas para analizar sus características e instrumentar en su aplicación para el caso de la plataforma el curso de matemática III y con ello aportar a la metodología el mismo. (Perera L. F., 2000; Valle Lima A. D., 2010)

La Integración de las TIC en la Matemática III se concreta al ser el soporte de un sistema de tareas, aprovechando los recursos que brinda la plataforma Moodle, como los chat, fórum de discusiones etc, porque aquí no solo se utilizan las actividades indicadas por el profesor u otras tareas, sino que hay fórum de discusiones sobre los ejercicios, no solo para que los hagan, sino para que reflexionen e intercambien, planteen dudas, piensen y vean para qué les sirve la Matemática III en función de su profesión; por este motivo al hacer la operacionalización de mi variable que es la Integración curricular de las TICs, en el PEA en esta asignatura, se hace necesario el uso de la plataforma Moodle para lograr mejores resultados docentes, ya que en ella se completa la participación sistemática de los estudiantes para su retroalimentación y el autor puede calificar las tareas en el momento sin tener que esperar una nota en el próximo encuentro, ya que la plataforma tiene retroalimentación casi inmediata y el estudiante sabe sus calificaciones, también se utiliza una wiki para introducir algunos conceptos básicos de la matemática en general.(Santos J. & Armas C. B. D., 2019)

Fundamentos del sistema de tareas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática III”

El sistema de tareas según Martha Beatriz Valdés Rojas está basada en la concepción de este curso responde a la necesidad de la formación interdisciplinaria de profesores como una de las importantes premisas para que se produzcan los cambios que la educación contemporánea necesita, de manera que la supremacía del conocimiento fragmentado por las disciplinas sea sustituida por un “modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en su contexto, su complejidad y conjunto”, enseñando “los métodos que permitan establecer las relaciones e influencias recíprocas entre las partes y el todo en un mundo complejo” (Morin 2000), que le permitan al sujeto estar preparado para enfrentarlo y transformarlo, consciente de la unidad y complejidad del ser humano.

Un profesional de la docencia con una formación interdisciplinaria es aquel capacitado para realizar transferencias de contenido que le permitan resolver científica y

holísticamente los problemas inherentes a su contexto de actuación profesional.(Martha Beatriz Valdés Rojas, 2005)

La definición dada por Carlos Álvarez de Zayas en su libro *La Pedagogía como Ciencia*, plantea que sistema es un: “Conjunto de elementos cuyas relaciones son de un orden tal que posibilita manifestar determinadas cualidades, propiedades totalizadoras que no se ofrecen mediante la mera suma de elementos”. También se expresa en el libro *Didáctica: teoría y práctica*, de la Dra. Fátima Addine Fernández que es un sistema “...es una totalidad, una configuración de elementos que se integran recíprocamente a lo largo del tiempo y el espacio, para

lograr un propósito común, una meta, un resultado”. Como puede observarse en todas las fuentes consultadas, los autores coinciden en que se trata de sistema cuando se establece una estrecha interrelación entre los componentes que conforman el conjunto, pero ello no implica que estos componentes no mantengan sus cualidades particulares, al contrario, estas son enriquecidas por la interacción con el resto. Se establece en el sistema la relación dialéctica del todo y sus partes.(Zayas C. a. D., 1996)

En nuestro caso asumimos el criterio de Perera y Valle, para elaborar el Sistema de tareas de Matemática III con integración de las TIC, en el curso por encuentro de la carrera Ingeniería Informática

Sistema de tareas según expresa Perera es la concepción de que el curso responda a la necesidad de la formación interdisciplinaria de profesores como una de las importantes premisas para que se produzcan los cambios que la educación contemporánea necesita, de manera que la supremacía del conocimiento fragmentado por las disciplinas sea sustituida por un “modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en su contexto, su complejidad y conjunto”, enseñando “los métodos que permitan establecer las relaciones e influencias recíprocas entre las partes y el todo en un mundo complejo” (Morin 2000), que le permitan al sujeto estar preparado para enfrentarlo y transformarlo, consciente de la unidad y complejidad del ser humano.

Un profesional de la docencia con una formación interdisciplinaria es aquel capacitado para realizar transferencias de contenido que le permitan resolver científica y holísticamente los problemas inherentes a su contexto de actuación profesional.(Cumerna L. F. P., 2000)

Según (Valle, 2012) La literatura sistémica en su estructura teórica apunta a cuatro conceptos fundamentales que permean la teoría de los sistemas: complejidad, interacción, organización y totalidad.

La complejidad se identifica con la cantidad de elementos que integran el sistema, llámese también como multitud de objetos, según Korolev.

La interacción es expresada como la relación de interdependencia, acción recíproca, articulación, armonía, de modo que la alteración experimentada en uno de los elementos, se manifiesta en una modificación consecuente en el resto.

La organización se interpreta como la composición del sistema por subsistemas o partes con objetivos secundarios, cuya única finalidad es la eficiencia del todo.

La totalidad implica el objetivo supremo con visión globalizadora para el alcance de un fin o propósito y considera cualidades emergentes que sus partes separadas no poseen.

Además, un sistema debe incluir, los siguientes elementos: objetivos, funciones, componentes, relaciones entre los componentes, formas de implementación y formas de evaluación. Consecuentemente con esta propuesta, que el autor de esta ponencia asume, se diseña el sistema de tareas de la Matemática III en la carrera Ingeniería Informática mediante la integración de las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura.

Un análisis de los elementos del sistema y de sus relaciones permite comprender su esencia.

El elemento rector del sistema es el objetivo. El objetivo del sistema es lograr resultados superiores en el aprendizaje de los estudiantes en la Matemática III mediante la integración de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera Ingeniería Informática.

La función general de este sistema es la integración de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática III en la carrera Ingeniería Informática, por lo que este componente establece relaciones de subordinación con el objetivo, ya que el cumplimiento de la función general del sistema permite el logro del objetivo y a su vez, la función general depende del objetivo del sistema.

En los términos del sistema que se presenta, para lograr resultados superiores en el aprendizaje de los estudiantes en la Matemática III se necesita cumplir la función general del sistema y esta función existe para lograr resultados superiores en el aprendizaje de los estudiantes en esta asignatura de la carrera Ingeniería Informática

Conclusiones

El desarrollo de la interdisciplinariedad mediante el uso de las TIC fortaleciendo el vínculo entre las asignaturas específicas del Plan de Estudio "E" como eje transversal en la carrera de Ingeniero Informático y les permite mantenerse actualizados en cuanto a los avances científicos y tecnológicos relacionados con su perfil.

Bibliografía

- 7mo. Congreso Del Pcc. (2016). *Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución para el periodo 2016-2021*. La Habana, Cuba.
- Álvarez A. Á. (2014). *Estrategia pedagógica. Tecnológica para la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la producción de materiales educativos digitales en el instituto politécnico José Antonio Echeverría*. (Doctor en Ciencias de la Educación), Universidad Tecnológica de La Habana, La Habana.
- Ana Kathyuska Sornoza Montesdeoca, Verónica Espinel Pino, Claribel Silvia González Calzadilla, & Luis Orlando Aguilera García. (2020). *Universidad, ciencia y tecnología sistema de gestión de la vinculación universidad – sociedad en la utm – ecuador* Paper presented at the TALLER: UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA SISTEMA DE GESTIÓN DE LA VINCULACIÓN UNIVERSIDAD – SOCIEDAD EN LA UTM – ECUADOR
- Autores: , "Universidad 2020" , 12do Congreso Internacional de Educación Superior . La Universidad y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible
- Aretio L. G. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), pp. 09-22.
- Autores C. D. (1996). *Tendencias pedagógicas contemporáneas*. Retrieved from La Habana:
- Baranda J. S., & Velasco C. B. A. (2020). Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos formativos universitarios. In. La Habana, Cuba: Curso PreCongreso Universidad 2020.
- Bringle R. G., & Clayton P. H. (2020). Integrating service learning and digital technologies: Examining the challenge and the promise. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, Vol. 23(1), pp. 43-65. doi:<http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.25386>
- Castañeda H., Y Otros. (2006). Preparación pedagógica integral para profesores integrales. p. 140.
- Cujae. (2004). *Informe de la reunión de la comisión nacional de matemática de ciencias técnicas para el perfeccionamiento de los programas de las disciplinas de matemáticas en carreras de ciencias técnicas. Comisión nacional de ciencias básicas para ciencias t*. Retrieved from
- Cumerna L. F. P. (2000). *La formación interdisciplinaria de los profesores de ciencias: Un ejemplo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física*. (Tesis para optar por el título de Doctor en Ciencias Pedagógicas).
- Curmerna L. F. P. (2018). Curso, sociedad y universidad. Crea. La Habana. In *PERERA 2000. MI TESIS DOCTORAL. 2018 CURSO DE MAESTRÍA TIC, SOCIEDAD Y UNIVERSIDAD. crea. La Habana*. CUJAE: La Habana.
- Delors J. (1996). *"Los cuatro pilares de la educación" en la educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO.
- Díaz-Canel M. (2017). *Perfeccionamiento de la informatización de la sociedad en Cuba, miguel díaz-canel, diputado por villa clara*. 13 de Julio 2017.
- Francisco López Segrera, & Armando Lauchy Sañudo. (2020). *Curso 21- financiamiento e impacto para la educación superior y el empleo de la inteligencia artificial*. Paper presented at the Universidad 2020, 12^{do} Congreso Educación Superior.
- La Agenda 2030. (2020). *"La universidad y la agenda 2030 de desarrollo sostenible en el centenario de la reforma universitaria de cordoba"*.

- Loidi J. R. S. (2020). *Conferencia inaugural, universidad 2020 12^{do} congreso internacional de educación superior*. Paper presented at the Universidad y Desarrollo Sostenible, Una Visión desde Cuba.
- Loidi J. R. S. (2020). *La universidad y la agenda 2030 de desarrollo sostenible en el centenario de la reforma universitaria de Córdoba. Visión desde Cuba*.
- Malagón M. J., & Y. F. C. (2007). La mediación como potencial de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Centro de Estudios de Ciencias de la Educación Superior (CECES)*.
- Martha Beatriz Valdés Rojas. (2005). *Sistema de tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la formación laboral de los alumnos en la secundaria básica*. (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas), Editorial Universitaria, 2008. -- ISBN 978-959-16-0814-7. -- 286 pág. -- Instituto Superior Pedagógico Félix Varela Morales. .
- Monsibáez Y. G. (2017). *Estrategia metodológica para la integración del trabajo del colectivo de año soportado en un entorno virtual*. (Master Maestría Las Tecnologías en los procesos educativos), Universidad Tecnológica de La Habana, CREA-CUJAE.
- Moreira M. A. (Producer). (2018, 6 22). ¿qué aporta internet al cambio pedagógico en la educación superior? Retrieved from <http://tecnologiaedu.es/bibliovir/pdf/a12.pdf>
- Morín E. (2005). *Por un pensamiento complejo. Implicaciones interdisciplinarias*. Universidad Internacional de Andalucía.
- Perera L. F. (2000). La formación interdisciplinaria de los profesores de ciencias. Un ejemplo en el caso de la física.
- Pérez Alonso D. (2018). *Capacitación para el perfeccionamiento de las competencias de los profesores en el uso de dispositivos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación superior*. (Tesis para optar por el título de Máster en: Las Tecnologías en los Procesos Educativos, 4ta Edición), Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echevarría CUJAE, La Habana.
- Ramos J. F. C. (2008). *Modelos de centro virtual de recurso para contribuir a la integración de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje en el instituto superior politécnico echevarría*. (Doctor en Ciencias de la Educación), Ciudad de La Habana.
- Raquel Bermúdez Morris, Lorenzo Miguel Pérez, Misleidy Arzuaga Ramírez, & Camilo Boris Armas Velasco. (2020). *Concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por las TIC en carreras de perfil técnico*, 12do Congreso Internacional de Educación Superior UNIVERSIDAD 2020
- V Simposio Internacional Didáctica de las Ciencias Básicas, la Ingeniería y la Arquitectura (DID 2020)
- Ribnikov K. (1987). *Historia de las matemáticas*: Editorial Mir.
- Salvador C. C., Villach M. J. R., & Alvarez R. C. (2010). Usos de la TIC y mediación de la actividad conjunta en la secuencia institucional de educación primaria. *Electronic journal of research in educational psychology*, Vol. 8, Nº. 21, 517-540.
- Santiago Pérez, José Córca, Daniela Carbonari, & Norma. Sirtmovich A. S. E. P. D. L. E. C. T. E. L. A. (2015). *Análisis sobre escenarios prospectivos 2020 de la educación con TICs en la Argentina*.
- Santos-Rego M. A., Mella-Núñez Í., & Sotelino-Losada A. (2020). Movilidad y TIC en aprendizaje-servicio: Perspectivas para una sociedad global y tecnológica. *riedLa Revista Iberoamericana de la Educación Digital Consejo*, Vol. 23(1), pp. 67-84.

- Santos J., & Armas C. B. D. (2019). [Modelo didáctico para el diseño de formas organizativas del pregrado y posgrado en entornos virtuales de formación. El diseño didáctico de un entorno virtual de formaciones el proceso mediante el cual se representan las características esenciales de la enseñanza y el aprendizaje mediante la dinámica de sus componentes, a través de un espacio virtual. Nota: Glosario de términos. Plataforma de teleformación moodle-cujae. Entrenamiento diseño didáctico de actividades en moodle.].
- Valle Lima A. D. (2010). *La investigación pedagógica otra mirada*. Cuba.
- Zayas C. a. D. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*.