

Tipo de artículo: Artículo original

Estrategia didáctica para el Proceso Enseñanza-Aprendizaje contextualizado de matemáticas discretas en Tecnologías de la Información

Didactic strategy for the Teaching-Learning Process contextualized of discreet mathematics in Technologies of the Information

Alberto Rodríguez Rodríguez^{1*}  <https://orcid.org/0000-0003-4395-4202>

¹ Licenciado en Matemáticas, Doctor en Ciencias Pedagógicas. Docente de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador.

* Autor para correspondencia: alberto.rodriguez@unesum.edu.ec

Resumen

La Estrategia Didáctica que se presenta tiene como objetivo propiciar el aprendizaje contextualizado de las Matemáticas Discretas en correspondencia con las necesidades de los estudiantes de la carrera Tecnologías de la Información. Esta propuesta es la salida de un modelo teórico que estructura el proceso enseñanza-aprendizaje de Matemáticas Discretas desde las relaciones dialécticas entre sus componentes y se manifiesta como un sistema de acciones estructuradas en tres etapas definidas con sus respectivos objetivos para transformar el trabajo que se realiza de manera tradicional, hacia nuevas exigencias de renovación en el perfeccionamiento continuo que se requiere, en correspondencia con las necesidades de que el aprendizaje del contenido matemático tenga, para el estudiante universitario, significación social y utilidad práctica. Se asume la contextualización como enfoque contextual de la enseñanza de las Matemáticas Discretas. La aplicación de la estrategia didáctica en la práctica pedagógica confirmó su pertinencia, factibilidad y efectividad a través de la utilización de los métodos empíricos: evaluación por criterio de expertos, consulta a usuarios y el experimento pedagógico en su variante de pre-experimento, lo que demuestra que se favorece el aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemáticas Discretas en los estudiantes de la carrera Tecnologías de la Información.

Palabras clave: contextualizado; estrategia; proceso.

Abstract

The Didactic Strategy presented aims to promote the contextualized learning of Discrete Mathematics in correspondence with the needs of the students of the Information Technologies career. This proposal is the departure from a theoretical model that structures the teaching-learning process of Discrete Mathematics from the dialectical relations between its components and manifests itself as a system of structured actions in three stages defined with their respective objectives to transform the work that is done in a traditional way, towards new demands of renewal in the continuous improvement that is required, in correspondence with the needs that the learning of the mathematical content has, for the university student, social significance and practical utility. Contextualization is assumed as a contextual approach to the teaching of Discrete Mathematics. The application of the didactic strategy in pedagogical practice confirmed its pertinence, feasibility and effectiveness through the use of empirical methods: evaluation by expert criteria, consultation of users and the pedagogical experiment in its pre-experiment variant, which Shows that it favors the contextualized learning of the Discrete Mathematics subject in the students of the Information Technologies career.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Keywords: *contextualized; strategy; process.*

Recibido: 10/10/2020
Aceptado: 20/12/2020

Introducción

Independientemente de las diferentes acepciones que posee el término estrategia, en todas ellas está presente la referencia a que solo puede ser establecida una vez que se hayan determinado los objetivos a alcanzar. Para aludirla, se tiende a usar diferentes denominaciones. En consecuencia, “la estrategia es valorada como la interrelación de un conjunto de tácticas” (Addine et al., 2004).

Entre varios criterios e interpretaciones contenidos en la literatura pedagógica sobre la temática, en esta investigación se asume el término estrategia como una forma particular de resultado de la investigación educativa, en la que, además de resaltarse la intencionalidad en la transformación de la gestión educativa por la vía científica, se alude a las diferentes funciones que pueden desempeñar en el campo educacional.

La estrategia didáctica se presenta como la representación de la práctica educativa sustentada en el modelo del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Se manifiesta como un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazos; sus cualidades esenciales son expresión del resultado, a un nivel de ejecución práctica, de las interacciones dialécticas entre los componentes del modelo de igual naturaleza (Rodríguez Rodríguez et al., 2020).

Se asume la contextualización como enfoque contextual de la enseñanza de la Matemática, considerada como el proceso donde se establece la disposición entre el todo y las partes en un determinado contexto, desde el orden de composición y unión de elementos a partir de la integración y la interacción para conformar un contenido matemático, lo que deviene en interdisciplinariedad como expresión inmediata y eficaz para llevar a cabo la contextualización (Arias & Rivero, 2008).

El objetivo general de la estrategia didáctica es transformar el despliegue del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información, de manera que se logre un aprendizaje contextualizado, con énfasis en el uso de las Tecnologías de la Información, desde las relaciones entre los elementos componentes del modelo teórico en el cual se sustenta.

Con tales valoraciones, resulta conveniente considerar “la estrategia didáctica como constructo que, con su implementación, da salida práctica al modelo del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado referido”.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

(Rodríguez, 2015), con lo cual se pretende resolver la contradicción existente entre la necesidad de un aprendizaje con significación sociolaboral contextualizada y la enseñanza tradicional que transcurre en la asignatura.

La estrategia didáctica tiene orientación permanente hacia el mejoramiento continuo de la calidad del aprendizaje, por la existencia de una necesidad, la que se determina mediante un diagnóstico, se despliega al aplicar el plan de acciones elaborado, integradas en tres etapas, las cuales expresan la existencia de niveles de jerarquía sobre la subordinación de sus elementos componentes; por tanto, el objetivo general se concreta en la expresión del resultado de la integración de las etapas (Mar-Cornelio & Bron-Fonseca, 2017).

Al orientarla hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información, con enfoque interdisciplinar, se conjugan las necesidades educativas, relacionadas con el contenido, que concurren en los estudiantes y las potencialidades que posee la asignatura en cuestión para la contextualización.

Materiales y métodos

La estrategia didáctica que se argumenta está conformada por cuatro aspectos esenciales: las premisas, que funcionan como requerimientos generales para su diseño y aplicación; las características; las acciones del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado, organizadas por etapas por su consecutividad lógica y condicionamiento mutuo; y las tareas de aprendizaje interdisciplinarias, apoyadas en ejercicios y problemas contextualizados (Sepulveda et al., 2019), (Bombino & Jiménez Puerto, 2019), (Fajardo et al., 2020). La estrategia está estructurada en las siguientes cinco etapas:

1. Estructura de la Estrategia Didáctica para el proceso enseñanza-aprendizaje contextualizado de Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información.
2. Etapas para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemáticas Discretas carrera Tecnologías de la Información:
3. Segunda etapa: planificación y tratamiento (ejecución) del contenido matemático contextualizado a partir de su adecuación.
4. Orientaciones metodológicas para el desarrollo de las tareas de aprendizaje contextualizado:
5. Tercera etapa: regulación y evaluación del aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información



Resultados y discusión

1. Estructura de la Estrategia Didáctica para el proceso enseñanza-aprendizaje contextualizado de Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información.

Las premisas son condiciones que requiere la estrategia didáctica para su aplicación, pero actúan fuera del proceso e independientemente de la voluntad del que la ejecuta, por lo cual se consideran las premisas generales y las particulares.

Se establecen las siguientes premisas generales:

- Dominio de las particularidades psicológicas y sociolaborales de los estudiantes de la carrera Tecnologías de la Información.
- Dominio de los resultados de aprendizajes precedentes de los estudiantes.
- Preparación previa de los estudiantes, en cuanto a conocimientos y habilidades de las asignaturas recibidas, con énfasis en las que corresponden al área de las Ciencias Exactas y Ciencias Computacionales.
- Preparación de los profesores en el aspecto teórico, metodológico e investigativo en las asignaturas que conciernen a la carrera Tecnologías de la Información.
- Disposición de los profesores para asumir la estrategia didáctica y, a partir de ella, ejecutar las acciones del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado.
- Conocimiento de los aspectos organizativos y estructurales que requiere el proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemáticas Discretas, para propiciar la aplicación de la estrategia didáctica.

Es importante comprender que también existen premisas con carácter particular, entre las cuales ocupan un lugar significativo las siguientes:

El profesor debe:

- Disponer de recursos alternativos en función de las demandas del proceso, de manera que le permitan actuar estratégicamente, desde de las exigencias de los estudiantes, sustentados en sus propios intereses y necesidades sociolaborales.
- Estar dotado de métodos de la enseñanza de la asignatura Matemáticas Discretas y de sus procedimientos específicos para contextualizar el contenido matemático en cada una de las unidades.



- Lograr un proceso comunicativo lleno de motivos, de manera que se garantice un ambiente formativo necesario, a través de las tareas de aprendizaje que sean portadoras de elementos que hacen crecer la personalidad de los estudiantes y, en consecuencia, conducirlos al cumplimiento de los objetivos.
- Plantear a los estudiantes tareas de aprendizaje con condiciones objetivas, económicas y sociales para ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado en aras de demostrar la utilidad del contenido por medio de la interdisciplinariedad.
- Lograr que el estudiante sea centro del proceso de aprendizaje, trabaje de forma individual o en equipo en la solución de las tareas y que sienta la importancia que para él y su entorno tiene el proceso educativo.

Las premisas condicionan las características de la estrategia didáctica:

- Puede adecuarse a la diversidad, lo que la hace objetiva y práctica.
- Se adapta al momento histórico.
- Potencia el uso de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que la hace integrada e integral.
- Los entes centrales lo constituyen el profesor y los estudiantes, lo que la hace humanista.
- Su efectividad puede ser evaluada desde los indicadores predeterminados, esto la hace medible.

2. Etapas para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemáticas Discretas carrera Tecnologías de la Información:

Primera etapa: diagnóstico integral del aprendizaje contextualizado.

Objetivo: conocer el contexto de desempeño de los estudiantes y medir su nivel de conocimiento en la solución de las tareas de aprendizaje contextualizado.

Los niveles de ayuda van desde lo más elemental, que pudieran ser preguntas, frases de apoyo o estimulación, hasta brindarles orientaciones más precisas hacia el logro de etapas intermedias en su trabajo, hasta que llegue a concretar el fin.

Todo ello sienta las bases para la contextualización del contenido de la asignatura Matemáticas Discretas, que se concreta en la planificación contextualizada a través de un programa de acción con un sistema de actividades encaminadas a la satisfacción de las necesidades educativas evidenciadas en el diagnóstico, para incluirlas en las tareas que se planifiquen.

Acciones:

- Estudio y análisis de los documentos que norman el trabajo con la asignatura Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información, en sus vertientes metodológica y docente [Programa Analítico,



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Syllabus, orientaciones metodológicas, lineamientos para el trabajo con las asignaturas, caracterización psicopedagógica de los estudiantes, análisis de los objetivos generales de las asignaturas, objetivos y contenidos por unidades (sistema de conocimientos) y objetivos que trascienden para los demás semestres] para poder contextualizar el contenido.

- Estudio y sistematización de los aspectos teóricos esenciales acerca de la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, su utilización en el proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado, con énfasis en la integración desde las tareas de aprendizaje.
- Sintetizar las características que deben tener las tareas de aprendizaje para que consigan el conocimiento interdisciplinario, así como los distintos indicadores que se pueden utilizar para medir la efectividad de estas.
- Diagnosticar a los estudiantes para conocer: potencialidades, limitaciones, dominio conceptual, hábitos, habilidades, valores y la cultura general integral que tienen en el aprendizaje de la asignatura Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información), como referencia.
- Observar, dialogar y registrar con cuidado las diferentes manifestaciones de los estudiantes en las situaciones de aprendizaje, para conocer:
 - Relaciones de los estudiantes en su contexto.
 - Estrategias que utilizan los estudiantes para aprender.
 - Significación que tiene el aprendizaje para la vida.
 - Determinar los niveles de ayuda necesarios, relacionados con las necesidades educativas específicas de cada estudiante.
- Concretar el aseguramiento oportuno de la ayuda a través de las estrategias de enseñanza-aprendizaje, que constituyen mediadores del aprendizaje y tienen una estructura interna que se manifiestan en:
 - Control de las condiciones de la planificación; este nivel de ayuda va dirigido a la apropiación del objeto, determinado el tiempo y otras condiciones que necesiten para ello, aquí se diseñan algoritmos y analogías.
 - Ejecución de las acciones previstas, en este nivel se experimenta y se reproducen modelos, es decir se comprueba si las condiciones previstas anteriormente son efectivas o no.
 - Transferencia, es el nivel en el cual el estudiante es capaz de trascender de una situación concreta desde la generalización del conocimiento y habilidades a situaciones similares; para el profesor esta es una etapa de control, constituye el paso de la zona de desarrollo próximo a la zona de desarrollo actual, es decir a lo manifiesto.



El diagnóstico permite medir el nivel de conocimiento de los estudiantes en la solución de las tareas de aprendizaje contextualizado, lo que facilita determinar su ubicación por niveles de desempeño cognitivo, que en la asignatura Matemáticas Discretas, en particular en la carrera Tecnologías de la Información, se asume:

Nivel I: capacidad del estudiante para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas, para ello deberá identificar, describir e interpretar los conceptos y propiedades esenciales en los que se sustenta la asignatura Matemáticas Discretas. En este nivel se consideran los estudiantes que son capaces de resolver ejercicios formales eminentemente reproductivos (saber identificar proposiciones, determinar su valor de verdad, conocer los conectores lógicos. A partir de las proposiciones y su valor de verdad, realizar operaciones lógicas básicas tales como: la negación, la conjunción, la disyunción, el condicional, el bicondicional, para concluir si se trata de tautologías, contradicciones o contingencias; saber determinar conjuntos por extensión y por descripción así como para la realización de las operaciones básicas referidas a: unión, intersección, complemento, diferencia, diferencia simétrica y conjunto potencia; conoce e identifica los sistemas numéricos posicionales tales como: Sistema Binario, Octal y Hexadecimal, conoce los elementos y características de los grafos, sus componentes, clasificación y representación matemático-computacional); es decir; en este nivel están representados aquellos contenidos y habilidades que conforman la base para la comprensión matemático-computacional.

Nivel II: capacidad del estudiante para establecer relaciones conceptuales; además de reconocer, describir e interpretar los conceptos, deberá aplicarlos a una situación planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas, situaciones problémicas que están enmarcadas en los llamados problemas rutinarios que tienen una vía de solución conocida, al menos para la mayoría de los estudiantes que, sin llegar a ser propiamente reproductivos, tampoco pueden ser considerados productivos de manera global. Este nivel constituye un primer paso en el desarrollo de la capacidad para aplicar estructuras matemáticas a la resolución de problemas computacionales (el estudiante sistematiza y profundiza en el Sistema Decimal, efectúa conversiones entre los diferentes sistemas numéricos posicionales, así como las operaciones básicas del cálculo y su aplicación en la computación, en el diseño de las calculadoras inteligentes y en el uso en los circuitos; optimiza expresiones booleanas, su aplicación, la determinación de mini y maxi términos y resuelve problemas integradores.

Nivel III: capacidad del estudiante para resolver problemas, por lo que deberá reconocer y contextualizar la situación problémica, identificar componentes e interrelacionarlas, establecer las estrategias de solución, fundamentar o justificar lo realizado; la vía por lo general no es conocida para la mayoría de los estudiantes y el nivel de producción es más elevado. En este nivel los estudiantes son capaces de reconocer estructuras matemáticas complejas y resolver problemas que no implican el uso de estrategias, procedimientos y algoritmos rutinarios, sino que posibilitan la puesta



en escena de estrategias, razonamientos y planes no rutinarios que exigen al estudiante poner en juego su conocimiento matemático-computacional. El estudiante resolverá problemas computacionales utilizando las técnicas básicas de lógica proposicional y la teoría de conjuntos, recurriendo a sus leyes y diagramas. Desarrollará habilidades de cálculo en la conversión entre sistemas numéricos posicionales, sus operaciones básicas, así como la aplicación de los sistemas numéricos en la computación. Aplicará los conceptos básicos, teoremas y propiedades del álgebra booleana, para construir circuitos lógicos y optimizar expresiones inclusivas. Aplicarán los conceptos básicos de grafos para resolver problemas afines al área computacional, relacionados con el recorrido, búsqueda y ordenamiento en grafos y árboles.

3. Segunda etapa: planificación y tratamiento (ejecución) del contenido matemático contextualizado a partir de su adecuación.

Objetivo: reorganizar los contenidos matemáticos y planificar cómo se van a utilizar de manera sistemática, encaminados a la satisfacción de las necesidades educativas evidenciadas en el diagnóstico de los estudiantes, para que alcancen objetivos mediatos e inmediatos por las vías más adecuadas durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado.

Las relaciones forma-contenido se materializan en la estrategia didáctica que desde el diagnóstico integral del aprendizaje contextualizado sienta las bases para la contextualización del contenido de la asignatura Matemáticas Discretas, lo que se concreta en la planificación contextualizada a través de un programa de acción con un sistema de actividades encaminadas a la satisfacción de las necesidades educativas evidenciadas en el diagnóstico, para incluirlas en las tareas que se planifiquen.

Acciones:

- Valorar los contextos y las condiciones para la actuación, con ayuda, no imposición, y se procede a partir de:
 - La clasificación de las informaciones que propician la contextualización (no forzada) del contenido matemático.
 - La organización del contenido derivado de las informaciones clasificadas de acuerdo con las prioridades e intereses para la solución de las tareas de aprendizaje, en correspondencia con la dosificación del contenido del programa con visión paralela en integración con la programación computacional.
 - Estimulación para el aprendizaje contextualizado, orientada a lograr la motivación necesaria en los estudiantes para el desarrollo de todas y cada una de las tareas de aprendizaje integradas e integradoras.
 - Orientación hacia los objetivos (acción, medios, tareas, significatividad e importancia)



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

- Planificación contextualizada de las actividades, se debe tener en cuenta: sistemas teóricos conceptuales, objetivos, las habilidades, medios y bibliografía para el aprendizaje contextualizado, tratamiento del contenido, trabajo independiente y las tareas para la evaluación del aprendizaje, concretado desde tareas interdisciplinarias de aprendizaje que constituyen la unidad esencial.
- Selección y adecuación del contenido desde los documentos analizados y estudiados en la primera etapa y su vinculación, a través de las tareas de aprendizaje, con el resto de los contenidos interdisciplinarios, para lo cual es necesario tener presente que la tarea que se planifique sea:
 - Realista Sociolaboral: que tenga utilidad práctica y significado social.
 - De naturaleza compleja (interdisciplinariedad).
 - De carácter abierto.
 - Exigente para trabajar individual y colectivamente.
 - Exigente en la necesidad de utilizar múltiples fuentes cualitativamente diferentes de áreas distintas (interdisciplinar).
 - Exigente en la obligación de emplear y desarrollar procedimientos y recursos complejos y diversos.
- Conformar la interdisciplinariedad desde un sistema armónico y coherente que posibilite establecer objetivos a alcanzar con la tarea de aprendizaje en su conjunto.
- Promover interacciones reales entre las asignaturas, es decir, una verdadera reciprocidad e intercambio, en el que la asignatura Matemáticas Discretas asuma un papel principal.
- Establecer relaciones e interacciones entre la Lógica Proposicional, la Teoría de Conjuntos, la Aritmética Binaria, el Álgebra de Boole, los Grafos y Árboles. Resolver problemas relacionados con la vida práctica y en los cuales se utilicen datos relacionados con el contexto vivencial de los estudiantes (cuando la tarea corresponde, por ejemplo, a los primeros temas del primer semestre y ampliarlos sucesivamente a los demás semestres a partir de los proyectos integradores de saberes).
- Formular y resolver problemas en los cuales se muestren las aplicaciones de estos contenidos a situaciones concretas, que además de motivar a los estudiantes, contribuyan a su formación integral y en los que se muestren resultados económicos, sociales, territoriales, nacionales e internacionales; así como fenómenos y procesos científicos-ambientales, para lo cual se utilizará el sistema de conocimientos precedentes, en los que sea necesario el trabajo con cantidades de magnitudes y relaciones geométricas con representaciones gráficas utilizando recursos de las ciencias informáticas.



- Propiciar que el texto elaborado por el profesor, responda al objetivo propuesto, para lo cual debe cumplir los siguientes indicadores:
 - Redactado en un lenguaje claro y sencillo (utilización acertada de la lengua materna).
 - Los datos deben ser extraídos del contexto social, relación entre lo dado y lo buscado, vía de solución desconocida, asequible al semestre y que lleve un mensaje al estudiante que le permita su motivación e interés.
- Incluir en las tareas de aprendizaje ejercicios y problemas que se correspondan con los tres niveles de desempeño: el reproductivo, de aplicación y el creativo, así como preguntas de verdadero o falso, completar y preguntas cerradas o de selección múltiple, no se descartan las preguntas abiertas o de desarrollo. Es necesario presentar a los estudiantes diversas vías en la formulación de las preguntas.

4. Orientaciones metodológicas para el desarrollo de las tareas de aprendizaje contextualizado:

Para la orientación de las tareas de aprendizaje contextualizadas, el profesor, como parte del colectivo, consultará con cada uno del resto de los profesores la forma en que vinculará e integrará los contenidos, de manera que es necesario el análisis y la discusión en el colectivo, pues su objetivo es el de lograr un vínculo más estrecho entre las asignaturas del semestre en cuestión, a la vez que potenciar la profundización de los conocimientos en aras de lograr el incremento de la cultura general integral y potenciar un aprendizaje significativo. Los profesores pueden elaborar ejercicios, problemas y tareas de aprendizaje, al tener en cuenta las exigencias establecidas en la presente estrategia didáctica, como condiciones para el éxito en el aprendizaje.

Esas tareas, que deberán formar un sistema, tienen que concebirse a partir de la interdisciplinariedad, para lo cual el profesor necesita una preparación que a su vez será necesidad para la preparación del sistema de clases, y viceversa.

Para poder planificar el sistema de clases será necesario que se prepare en cómo utilizar la interdisciplinariedad para la concepción de sus clases de consolidación y del sistema de tareas de aprendizaje; además tiene que considerar que las tareas sociolaborales desbordan estas relaciones y se establece la inter-transdisciplinariedad. En lo metodológico, se revela la necesidad del uso de las tareas de aprendizaje, lo cual permite establecer la aprehensión cognitiva matemática.

La relación que se establece entre la contextualización por tareas de aprendizaje, demanda de un proceder que condicione una aprehensión personalizada de la asignatura Matemáticas Discretas y una sistematización personalizada.

En esta propuesta, el contenido matemático está signado por el análisis metodológico del sistema de clases, se tienen en cuenta los componentes fundamentales de la didáctica: el objetivo y el contenido, a partir de los cuales se puede, a



su vez, determinar el método, las formas organizativas, los medios y la evaluación, imbricados con los recursos prácticos que ofrece la asignatura. Es por ello que en todo análisis metodológico de una clase o sistema de clases se realizan las acciones siguientes, expuestas en orden de prioridad: (Vitón Castillo et al., 2019).

- Definición de los objetivos y la dosificación, a partir de la lógica de asimilación del contenido con enfoque intra-transdisciplinar.
- Selección de los tipos de clases correspondientes a la unidad o al tema.
- Determinación de las potencialidades del contenido para favorecer la salida a los objetivos generales del semestre, a los elementos básicos referidos en los lineamientos para el trabajo con las asignaturas, para cumplir con la formación integral de los estudiantes en su contexto.
- Definición de métodos, procedimientos y medios de enseñanza que pueden propiciar al estudiante la búsqueda activa del conocimiento, su aplicación práctica y las formas de evaluación.
- Concepción de las tareas de aprendizaje inter-transdisciplinar con predominio en la aplicación de la información a la solución de los problemas de la vida, mediante la utilización de recursos informáticos y materiales audiovisuales que apoyen el contenido en cuestión.

5. Tercera etapa: regulación y evaluación del aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información

Objetivo: evaluar la eficacia de cada una de las etapas anteriores y su impacto en los saberes matemáticos en interrelación con la concreción cognitiva y el nivel de aprendizaje contextualizado de los estudiantes de la asignatura Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información.

Esta etapa se desarrolla de forma paralela a las restantes, se evalúa el funcionamiento parcial de todas ellas en su propia implementación desde los componentes del modelo. Las acciones concebidas en cada una de las etapas se actualizan en la medida en que las evaluaciones sistemáticas y parciales sirvan de retroalimentación para perfeccionarlas.

La evaluación debe ser individual, oral y escrita, al tomar como referentes los cambios cuantitativos y cualitativos esenciales que se producen en los estudiantes y que demuestran en los saberes matemáticos que adquieren.

La regulación, según la diversidad, estará dirigida a la anulación de las debilidades y apertura al crecimiento, intercambio, ayuda personalizada, estimulación, orientación, explicación, demostración o ilustración, condicionantes de la sistematización y aprehensión del contenido matemático en vínculo con la vida.

Acciones:

- Evaluar el impacto en los saberes matemáticos de contextualización.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

- Tener en cuenta el carácter de sistema de los objetivos y contenidos que recibe o ha recibido el estudiante de este nivel en las diferentes asignaturas, con énfasis en las del área de las Ciencias Exactas y computacionales para la concepción de las tareas de aprendizaje.
- Utilizar con amplitud todo el contenido precedente, en la concepción de la tarea y el trabajo del estudiante para darle cumplimiento. Su impacto debe manifestarse en la concreción cognitiva que modifica el modo de actuación del estudiante.
- Solucionar las tareas de aprendizaje contextualizadas por todas las vías posibles: significa que deben buscarse todas las vías que puedan utilizar los estudiantes, sea aritmética, algebraica, geométrica o cualquier otra que de hecho puede involucrar a algunas de las demás o a todas.

Debe tenerse en cuenta que, paralelo a la realización de la tarea en forma individual, se debe lograr que el estudiante trabaje en pequeños grupos o equipos, en los cuales cada uno tenga su responsabilidad individual y a su vez que todos respondan de forma colectiva al trabajo, que se establezcan intercambios sistemáticos para implicarlos en el diseño del sistema de actividades.

- Validar la tarea de aprendizaje contextualizada.
- Esta validación debe ser realizada antes de la presentación de las tareas a los estudiantes y tiene como objetivo evitar cualquier irregularidad en ella.

Tener en cuenta además que:

- Con la tarea de aprendizaje contextualizada, el control y evaluación tienen que tener en cuenta el resultado final, cómo pensó el estudiante para darle solución y cómo los errores que puedan cometer pueden servir de aprendizaje para no volver a cometerlo en condiciones similares.
- También la evaluación puede recaer en sus compañeros de equipo o en la autoevaluación de su trabajo.
- Los objetivos tienen que ser cada vez más precisos, de manera que incluyan los niveles de desempeño cognitivo que deben lograr en el conocimiento en cada momento de la tarea; pues los objetivos constituyen criterios para la comprobación y evaluación de los resultados del trabajo realizado.
- La evaluación es, en sentido amplio, el proceso mediante el cual se comparan los resultados del trabajo realizado por los estudiantes con los objetivos propuestos para determinar la eficiencia de la tarea de aprendizaje contextualizada y, consecuentemente, reorientar el trabajo y decidir si es necesario volver a trabajar sobre estos objetivos o parte de ellos, con todos los estudiantes o con algunos, o si el proceso que se siguió en el trabajo fue o no el más adecuado. Tiene fines esenciales, comprueba y valora la medida en



que se logran los objetivos propuestos y determina qué orientación inmediata debe dársele al proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Es un componente esencial que determina su propio grado de eficiencia, tiene objetividad, sistematicidad, carácter de continuidad y concluye con un juicio de valor. Es de un alto nivel educativo si se instrumenta y aplica adecuadamente.

Conclusiones

La estrategia didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información, se configura como un instrumento de aplicación y por su carácter transformador de la realidad deviene en un constructo de valor práctico conducente a perfeccionar el desempeño del profesor y el aprendizaje de los estudiantes en vínculo con la vida.

Con la aplicación del método de criterio de expertos, criterio de usuarios y el experimento pedagógico en su variante de pre-experimento, se encontró consenso para asegurar que la Estrategia Didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información es factible para ser aplicada en las instituciones de igual naturaleza.

De esta manera queda planteada la estrategia didáctica, la que en su aplicación consecuyente apostará al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemáticas Discretas en la carrera Tecnologías de la Información.

Conflictos de intereses

El autor declara que no posee conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Alberto Rodríguez Rodríguez: Conceptualización – Ideas; formulación o evolución de los objetivos y metas generales de la investigación.

Análisis formal – Aplicación de técnicas estadísticas, matemáticas, computacionales u otras técnicas formales para analizar o sintetizar datos de estudio.

Metodología – Desarrollo o diseño de la metodología; creación de modelos.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Redacción – revisión y edición – Preparación, creación y/o presentación del trabajo publicado, específicamente revisión crítica, comentario o revisión – incluyendo las etapas previas o posteriores a la publicación.

Financiamiento

La presente investigación ha sido financiada mediante el proyecto “La inteligencia artificial en una formación constructivista” de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.

Referencias

- Addine, F., Recarey, S., Fuxá, M., & Fernández, S. (2004). Didáctica: teoría y práctica. *La Habana: Editorial Pueblo y Educación*, 51.
- Arias, E. L., & Rivero, J. M. (2008). La contextualización de la didáctica de la matemática: un imperativo para la enseñanza de la matemática en el siglo XXI. *Pedagogía Universitaria*, 13(3). <https://pdfs.semanticscholar.org/579e/ff9c7551805bd99cac787f983cdf1902b538.pdf>
- Bombino, L. L., & Jiménez Puerto, C. L. (2019). La preparación del docente y su papel como líder del proceso enseñanza-aprendizaje. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*(julio). <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/07/preparacion-docente-ensenanza.html>
- Fajardo, Z. I. E., Ramírez, R. A. N., & García, M. D. (2020). Instrumento alternativo para la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje en la educación básica general. *Publicaciones: Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla*, 50(2), 121-132. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7355758.pdf>
- Mar-Cornelio, O., & Bron-Fonseca, B. (2017). Base Orientadora de la Acción para el desarrollo de prácticas en un Sistema de Laboratorios a Distancia. *Revista Científica*(29), 140-148.
- Rodríguez, A. (2015). *Modelo del proceso enseñanza-aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemática* Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias].
- Rodríguez Rodríguez, A., Pino Tarrago, J., & Aliaga, S. (2020). MODELO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE CONTEXTUALIZADO DE MATEMÁTICA.
- Sepulveda, P., Cabezas, M., García, J., & Fonseca-Salamanca, F. (2019). Aprendizaje basado en problemas: percepción del proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias preclínicas por estudiantes de Kinesiología. *Educación médica*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181319300221>



Vitón Castillo, A. A., Ceballos Ramos, L. M., Rodríguez Flores, L. A., Lazo Herrera, L. A., & Pérez Álvarez, D. A. (2019). Uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la carrera de Enfermería. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 23(3), 446-453. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942019000300446



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)