

ESTRATEGIAS PARA FOMENTAR EL TRABAJO AUTÓNOMO EN MATEMÁTICA III

Artículo Científico



Autores:

Marisol Pastora Cuicas Ávila
Decanato de Agroindustrial
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
Barquisimeto. Edo. Lara. Venezuela
Email: mcuicas@ucla.edu.ve

Oswaldo Rafael Troncoso Rodríguez
Decanato de Ingeniería Civil
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
Barquisimeto. Edo. Lara. Venezuela
Email: otroncoso@ucla.edu.ve

RESUMEN

El auge alcanzado en la actualidad por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ha generado un cambio en el rol de los actores del proceso formativo. De allí que este estudio tuvo como propósito describir una experiencia del empleo de estrategias incorporando las TIC para fomentar el trabajo autónomo en los estudiantes de matemática III de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", en los temas vectores, coordenadas polares y geometría del espacio. Se realizó un estudio de campo, descriptivo, apoyado en una investigación documental. Para alcanzar las metas de la investigación y recabar la información se utilizaron actividades presenciales, foro de discusión, cuestionarios, mapas conceptuales, infogramas y pruebas escritas integrando las TIC. Los resultados evidencian la necesidad de facilitar y fortalecer este tipo de estrategias en el estudiante. Se concluyó que el fomento del trabajo autónomo en el estudiante, supone cambios tanto de las concepciones del docente como de las prácticas educativas, que promuevan la participación desde el docente, desde el estudiante y desde los compañeros de estudio.

Palabras clave: estrategias de aprendizaje, trabajo autónomo, aprendizaje en matemática.

STRATEGIES TO ENCOURAGE AUTONOMOUS WORK IN MATHEMATICS III

ABSTRACT

The growth reached today by the information and communications technology (ICT) has generated a change in the role of actors in the educational process. Therefore, this study had as intention describe an experience on use of strategies incorporating the ICT to encourage the autonomous work among students in mathematics III of the career civil engineering of the Centroccidental University "Lisandro Alvarado" on issues vectors, coordinates polar geometry of space. A descriptive field study was realized, supported on a documentary investigation. To achieve the goals of the investigation and to obtain the information were in use classroom activities, discussion forum, questionnaires, conceptual maps, infogramas and written tests integrating the ICT. The results show the need to facilitate and strengthen this kind of strategies in the student. It was concluded that to encourage the autonomous work in the student, involves changes both conceptions of teaching as educational practices that promote the participation from the teacher, from the student and from the classmates.

Keywords: learning strategies, autonomous work, learning mathematics.

Introducción

Desde hace algunas décadas la educación ha venido incrementando su protagonismo en la formación de ciudadanos, utilizando una variedad de recursos para la enseñanza y el aprendizaje. La Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) consciente de estos cambios, entre sus políticas decide incorporar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) al proceso formativo (UCLA-2012). Uno de los rasgos distintivo del empleo de las TIC a nivel educativo es el trabajo autónomo del estudiante.

El trabajo autónomo es una habilidad que permite al individuo ser autor de su propio desarrollo, eligiendo los caminos, las estrategias y las herramientas que considere pertinente para aprender y poner en práctica de manera independiente lo aprendido (Argüelles y Nagles, 2007; Cuicas, 2011). Para estos autores, aprender autónomamente no significa aprender solo, sino trabajar bajo la guía y orientación del docente, realizando una serie de actividades con el fin de lograr un mayor aprendizaje.

La integración de las TIC en el aprendizaje enfrenta al estudiante a nuevos lenguajes de comunicación e interacción, así como a distintas estrategias y caminos para aprender, las que deben ejercitar y dominar, con el fin de alcanzar propósitos formativos (Argüelles y Nagles, 2007; Debel, 2013). Para estos autores, la mayoría de los estudiantes que ingresan a la universidad no se encuentran preparados para enfrentar adecuadamente enseñanzas y aprendizajes mediados por tecnologías y mucho menos, que implique de su parte, el tomar el control directo de su proceso formativo.

Bajo el empleo de las TIC el estudiante debe ser más activo, proactivo, inventivo y comunicativo. Su papel se corresponde con una persona autónoma, autorregulada, “que conoce sus propios procesos cognitivos y tiene en sus manos el control del aprendizaje” (Álvarez, González, y García, 2007, p.2). Es evidente, que la actividad del propio estudiante es el aspecto más importante, su protagonismo, sus habilidades, sus estrategias para aprender, su motivación, sus actitudes, entre otros. Además, el papel del aprendizaje es lograr el desarrollo integral del estudiante preparándolo tanto profesional, como en su adaptación al mundo tecnológico en el que está inmerso, de modo que emplee la tecnología para aprender (Cuicas, 2011).

Bajo esta perspectiva, en esta experiencia se describen el

empleo de estrategias didácticas útiles en el fomento de habilidades para el trabajo autónomo en los estudiantes de matemática III de la carrera de ingeniería civil de la UCLA, respetando que el estudiante sea protagonista de su propia formación. Dichas metodologías se diseñaron tomando como base la revisión documental.

Al aplicar estrategias para fomentar en el estudiante habilidades para el trabajo autónomo se hace esencial la ayuda del docente, constante y flexible. Según Debel (2013), el docente es responsable de gestionar en el interior del aula universitaria, tanto condiciones de enseñanza que permita al estudiante el acceso a los saberes específicos de las disciplinas, como fomentar en él estrategias de aprendizaje para su trabajo autónomo. En este sentido, el empleo de las TIC en la asignatura matemática III de la carrera de ingeniería civil, supone un cambio en los modos de impartir la docencia y en los roles del estudiante, pues el fomentar en trabajo autónomo, proporciona al aprendiz la autoridad para enfrentar el proceso de aprendizaje desde sus propias motivaciones e intereses, para por sí mismo, apropiarse, comprender e integrar los nuevos conocimientos y saberes a su estructura cognitiva.

Por lo tanto en la integración de las TIC a los procesos formativos, la actuación del estudiante está condicionada al creciente grado de trabajo autónomo que desarrolle y le posibilite el empleo estratégico de los recursos educativos puestos a su disposición. En tal sentido, surgió el interés de implementar en el estudiante de la asignatura matemática III de la carrera de ingeniería civil de la UCLA, estrategias para fomentar el trabajo autónomo. Experiencia que se describe en este informe.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

Describir el empleo de estrategias didácticas útiles en el fomento de habilidades para el trabajo autónomo en los estudiantes de matemática III de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Indagar si los estudiantes de matemática III de la carrera de ingeniería civil presentan habilidades para el trabajo autónomo.

2. Describir las estrategias empleadas en el aprendizaje de los contenidos vectores, coordenadas polares y geometría del espacio para fomentar en el estudiante habilidades para el trabajo autónomo.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

En la actualidad, la educación requiere un abordaje distinto donde el aprendizaje autónomo es esencial (Debel, 2013; Cuicas, 2011). Este aprendizaje se define como una facultad que le permite al estudiante tomar decisiones conducentes a regular su propio proceso formativo en función a una determinada meta, en condiciones o contextos específicos de aprendizaje (Monereo y Castello, 1997). Por lo tanto, aprender autónomamente es el primer paso para el desarrollo personal y para facilitar en el estudiante la posibilidad de aprender a aprender necesaria para enfrentar el mundo.

Sobre la base de la definición de aprendizaje se puede deducir su relación directa con el trabajo autónomo. En este último, el estudiante debe asumir la iniciativa, con o sin ayuda de otras personas, en el diagnóstico de sus necesidades de aprendizaje, la formulación de objetivos y metas a lograr, la identificación de recursos necesarios, la elección adecuada de estrategias de aprendizaje y la evaluación de sus resultados (Argüelles y Nagles, 2007). Sin olvidar, que el trabajo autónomo se puede dar tanto de manera individual como grupal, donde el estudiante debe estar en interacción permanente con un contexto específico de aprendizaje.

Adicionalmente, la incorporación de las TIC en educación implica un cambio en los métodos formativos, que pasan de ser centrados en el estudiante, siendo este último actor de un sistema de construcción de conocimientos compartidos, donde debe generar contenidos y compartirlos con los pares (Cobo y Pardo, 2007). Es decir, “aprender de los demás, de sus experiencias, de sus prácticas, sin depender del lugar en que se encuentra ni del tiempo en el que se produzca la comunicación” (Sáez et al 2008, p. 14).

Lo expuesto supone que el docente tendrá que utilizar estrategias más innovadoras, más interactivas, centradas en la persona que aprende y dirigidas a facilitar el trabajo autónomo del estudiante, y por ende, su aprendizaje. Esto implica un papel más

activo del docente y una forma distinta de organizar la enseñanza, pues las actividades se deben enfocar a describir lo que hará el estudiante (individual y grupalmente), para desarrollar habilidades que le permitan adquirir, construir y compartir conocimientos.

El proceso de aprendizaje permite al estudiante prepararse para mejorar su desempeño en las diversas situaciones que debe enfrentar en su vida diaria o en cualquier área de estudio. Es éste el que hace útil a una persona para la sociedad, pues le garantiza la productividad y efectividad en las labores diarias (Argüelles y Nagles, 2007). Esto implica actuar proactivamente en su ambiente de actuación académico o no, su fomento le permite al estudiante desarrollar la capacidad para el fortalecimiento de competencias que le permitan aprender a aprender, aprender a interactuar, aprender a actuar y aprender a autoregularse.

Las reflexiones descritas hasta ahora son especialmente relevantes cuando las consideramos en el ámbito de la enseñanza universitaria, y en particular en el área de la matemática. Adoptar estos puntos de vista, permite al docente enfrentarse de manera coherente al cambio sustancial que debe producirse en el papel del estudiante universitario como trabajador autónomo y como aprendiz autónomo.

Cabe destacar, que la matemática comparte con la estadística el área más enseñada en educación superior. Particularmente, el pensum de estudio de la carrera de ingeniería civil del DIC incluye cinco matemáticas. Por ello, es de gran importancia todos los esfuerzos que se hagan para mejorar cada vez más la enseñanza y el aprendizaje en esta área, haciendo innovaciones en la metodología. Es más, al analizar las asignaturas dedicadas a esta área, se observa que han permanecido, en bastante de sus aspectos, invariables durante muchos años (Debel, 2013; Troncoso et al 2010).

Debido a estas razones y otras más que expondremos en lo que sigue, es necesario enseñar al estudiante a adoptar e incorporar progresivamente estrategias de aprendizaje para el trabajo autónomo, para que éste sea más consciente sobre su forma de aprender y enfrentar favorablemente diversas situaciones de aprendizaje tanto en matemática como en otras áreas. Además, le dará la posibilidad de dirigir y optimizar su aprendizaje. Todo esto, incidirá de forma positiva en la motivación del estudiante, lo que reforzará e incrementará aún más su rendimiento académico.

La delimitación del término estrategias de aprendizaje ha sido interpretado de forma muy diversa (López, 2010). El mismo se pueden definir como “procesos de toma de decisiones conscientes, reflexivas y planificadas sobre los procedimientos más apropiados para alcanzar los objetivos de cada situación concreta de aprendizaje” (López, 2010, p. 79).

Anijovich y Mora (2009), señalan que una estrategia de aprendizaje es un proceso reflexivo y dinámico, que se concibe en forma de espiral. Desde esta concepción, se debe asumir que el aprendizaje es un proceso: (a) que ocurre en diferentes contextos; (b) que ocurre en el tiempo, con avances y retrocesos, donde el estudiante requiere volver sobre los mismos temas, conceptos, ideas y valores una y otra vez, para modificar la comprensión, la profundidad y el sentido de lo aprendido; (d) que nunca puede considerarse terminado, siempre se puede enriquecer.

Cabe destacar que el empleo de estrategias de aprendizaje, dirigidas hacia el uso de las TIC como herramientas para aprender, adquiere mayor importancia en el contexto de las políticas académicas (UCLA-2012). Esto se debe, a que la integración de estos elementos exige del estudiante la puesta en práctica de una variedad de estrategias propias del trabajo autónomo. El estudiante debe convertirse en agente activo, ha de asumir el control, debe autorregular la selección y planificación de su proceso de aprendizaje determinando las estrategias más apropiadas en cada tarea a realizar. Sin embargo, que el estudiante pongan en marcha las estrategias de aprendizaje no es algo que surge espontáneamente, necesita una enseñanza intencionada (Fainholc, 2008; Argüelles y Nagles, 2007).

Desde hace varios años, investigadores y docentes de matemática de distintos países se vienen pronunciando acerca de las fallas en la enseñanza y el aprendizaje en matemática (Cuicas, 2011). Siendo uno de los principales objetivos del aprendizaje de esta área, su utilización en las ciencias experimentales, en las tecnologías, ingeniería y en la vida diaria en general. Con este fin, los métodos más que los contenidos deben ser modificados. Se trata de crear en lo posible condiciones propicias para desarrollar en el estudiante estrategias para su trabajo autónomo, sin olvidar la calidad del aprendizaje de la matemática.

En la enseñanza de cualquier área y en especial de la matemática, es esencial la función del docente, no sólo como guía,

motivador y facilitador del aprendizaje, sino en el rol para trabajar explícitamente en el aula el desarrollo de estrategias de aprendizaje en el estudiante, pues éstas se pueden ir perfeccionando para favorecer la adquisición de aprendizajes de mayor calidad y más profundos (Debel, 2013).

Autores como Debel (2013) y Monereo (1995), señalan algunos rasgos distintivos de las estrategias de aprendizaje: (a) son procedimientos o acciones, organizadas y conscientes, que parten de la iniciativa del estudiante; (b) son acciones concatenadas en una secuencia deliberada y planificada por el estudiante que le permitan internalizar o construir un aprendizaje; (c) se activan en cada situación concreta de aprendizaje; (d) están íntimamente ligadas a la metacognición; (e) implican deliberación y flexibilidad en la selección por parte del estudiante de sus recursos y capacidades para planificar y evaluar acciones o procedimientos; (f) son procesos que incluyen la toma de decisiones sobre los pasos más apropiados para enfrentarse a una tarea; (g) su elección está determinada por el contexto o situaciones concretas de aprendizaje; (h) están dirigidas al logro de un objetivo de aprendizaje; (i) implica dominio de habilidades o de procedimientos relacionados a cómo se hacen las cosas.

En la revisión de la literatura que trata sobre estrategias de aprendizaje se encuentran diversas clasificaciones (López, 2010; Argüelles y Nagles, 2007; González y Díaz, 2006; Díaz y Hernández, 2002). Considerando dichas clasificaciones, en el Cuadro 1 se muestran algunas estrategias de aprendizaje para el logro del trabajo autónomo del estudiante universitario.

Estrategia	Características
Estrategias de Ampliación	<ul style="list-style-type: none"> Están relacionado con la búsqueda, identificación, recogida, jerarquización, evaluación y selección de información, tanto de la red como de materiales de apoyo. Fortalecen las competencias comunicativas, tecnológicas e investigativas. Implican habilidades en el estudiante para: (a) localizar fuentes de información confiables, (b) activar mecanismos y criterios para seleccionar, acceder y disponer de información pertinente. Tienen que ver con acciones o toma de decisiones para: (a) realizar actividades complementarias al tema de estudio (buscar información por internet, elaborar bases de datos, consultar bibliografía recomendada); (b) preparar exámenes considerando tanto los apuntes como materiales adicionales; (c) aclarar dudas en libros, internet, compañeros de estudio, profesores o expertos. Implican manejo de información para: (a) buscar, ubicar y establecer conexiones entre diversos recursos; (b) investigar y evaluar; (c) fomentar habilidades para sintetizar información; y (d) comprender el contenido en función del desarrollo y consolidación del pensamiento crítico-reflexivo.

Cuadro 1. Estrategias para el trabajo autónomo del estudiante universitario

Estrategias de planificación	<ul style="list-style-type: none"> Recogen aspectos relativos a la planificación de tiempos y programación de las tareas, tanto de estudio como de elaboración de asignaciones. Están correspondidas con la habilidad del estudiante para conocer aspectos concretos de la tarea y las condiciones para realizarla: (a) identificar metas de aprendizaje (individuales y grupales), asumirlas o reorientarlas para que adquieran significación; (b) analizar condiciones de la tarea: complejidad de las actividades, secuencia a seguir, tipo de actividad, condiciones dadas, resultados; (c) identificar condiciones físicas y ambientales para el estudio (tiempo, horarios de estudio, recursos, ambiente de estudio); y (d) seleccionar estrategias para abordar el estudio y la meta propuesta (cómo enfrentar la tarea, análisis e interpretación de información, manejo de las TIC, evaluación, comunicación e interacción). Son acciones o toma de decisiones que realiza el estudiante para elaborar un plan de trabajo realista y efectivo que refleje: (a) tiempo a dedicar a cada asignatura; (b) fecha de exámenes y entrega de asignaciones; (c) tiempo para el estudio del contenido y la elaboración de trabajos; (e) tiempo necesario para cumplir metas de aprendizaje; (f) estrategias para evaluar el proceso de aprendizaje y la efectividad del plan, analizando errores, fallos y aciertos, utilizando lo aprendido en la formulación del siguiente plan.
------------------------------	---

Cuadro 1 (continuación). Estrategias para el trabajo autónomo del estudiante universitario

Estrategia	Características
Estrategias de Colaboración	<ul style="list-style-type: none"> Están relacionadas con la implicación del estudiante en tareas grupales. Son acciones o toma de decisiones para: (a) conocer y emplear los recursos que proporciona la universidad, (b) elaborar resúmenes de temas e integrar las aportaciones hechas por otros compañeros, (c) compartir con los compañeros resúmenes elaborados para facilitar el estudio, (d) organizarse con los compañeros para pedir libros a la biblioteca, (e) compartir información o aportaciones nuevas con los compañeros, (f) intercambiar con compañeros documentos y direcciones electrónicas útiles para el desarrollo de las actividades, (g) consultar con los compañeros dudas sobre los temas, (h) realizar trabajos colaborativos para resolver un problema o investigar, (i) revisar los apuntes de los compañeros para aclarar dudas, entre otros.
Estrategia de conceptualización	<ul style="list-style-type: none"> Tienen que ver con acciones o toma de decisiones que realiza el estudiante para codificar, elaborar y organizar la información, reestructurándola y personalizándola para integrarla a su estructura cognitiva. Estas estrategias ayudan a controlar los procesos de retención y memoria a corto y largo plazo, a través de acciones o toma de decisiones que realiza el estudiante en relación a aprender elaborando esquemas, resúmenes y cuadros, mapas conceptuales, esquemas globales de los conceptos más importantes: (a) construir síntesis personal del contenido; (b) confeccionar un resumen o síntesis de lo aprendido; (c) recopilar los contenidos más esenciales a modo de notas de estudio; (d) elaborar informes; (e) simular exámenes; (f) autopreguntas; (g) realizar ejercicios de aplicación y transferencia aplicando lo aprendido, entre otras. Permiten utilizar eficazmente la información adquirida tanto en tareas académicas como de la vida cotidiana.

Estrategia	Características
Estrategias de Preparación de Exámenes	<ul style="list-style-type: none"> Implican verificación y valoración del desempeño, control de tareas, corrección de errores y distracciones, reconducción del esfuerzo, rectificaciones, auto refuerzo, entre otros Incluyen: (a) leer el material y seleccionar los puntos más importantes en los temas; (b) considerar las aportaciones de los compañeros; (c) realizar actividades de repaso para aclarar dudas finales; (d) considerar los aspectos que el profesor marca como importantes, sus indicaciones y sugerencias; (e) realizar lecturas rápidas y más detenida con copia o transcripción de lo relevante; (f) utilizar la retroalimentación dada a sus trabajos y pruebas para mejorar su aprendizaje; (g) evaluar la actuación en función de las metas y plan formulado; (h) revisar los avances, dificultades y éxitos en la tarea, introduciendo cambios o mejoras en su actuación.

Estrategias de Participación	<ul style="list-style-type: none"> • Son estrategias que describen el nivel de participación del estudiante: asistencia a clase, aclaración de dudas, participación en el aula o tutorías, participación en debates, trabajo colaborativo. • Con su aplicación se evidencia la adopción del estudiante de un papel más activo en el proceso de aprendizaje, y en el mantenimiento de una interacción consistente y de calidad entre: estudiante-contenidos, estudiante-profesor, estudiante-estudiante y estudiante-actividad. • Incluyen: (a) tomar nota de las respuestas del profesor a las dudas propias o de los compañeros; (b) anotar dudas propias para consultarlas más a fondo en una segunda lectura; (c) aclarar las dudas con el profesor en clase, en los foros virtuales o en horas de consulta; (d) responder a las preguntas planteadas en clase; (e) corregir las actividades propuestas para comprobar los conocimientos; (f) seguir, aprovechar y participar en las clases presenciales o virtuales; (g) desempeñar diversos roles en el grupo con idoneidad; (h) desarrollar habilidades para el trabajo individual y grupal; (i) tomar decisiones sobre su interacción con los otros en función a sus metas de aprendizaje personales; (j) desarrollar tareas colaborativas valorando el aporte de los otros.
Estrategias Afectivas-Motivacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Están dirigidas a que el estudiante sea consciente de su capacidad y estilos de aprendizaje. • Ayuda al estudiante desarrollar auto confianza en sus capacidades y habilidades, lograr una motivación intrínseca hacia la tarea o actividad de aprendizaje que debe realizar y a tener conocimientos sobre cómo superar dificultades. • Fortalecen en el estudiante su voluntad y deseos de aprender, ayudándolo en la consolidación de ideas, creencias y convicciones positivas sobre sí mismo y sus capacidades para el logro de aprendizajes.

Cuadro 1 (continuación). Estrategias para el trabajo autónomo del estudiante universitario

Por otra parte, las estrategias de enseñanza son un conjunto de decisiones que toma el docente para orientar el proceso formativo con el objetivo de promover el aprendizaje (Anijovich y Mora, 2009). Para estas autoras, estas estrategias son orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que el estudiante comprenda, por qué y para qué. Es decir, constituyen un plan general de acción que tiene como propósito alcanzar objetivos de aprendizaje.

Las estrategias de enseñanza en matemática o en otras áreas, llegan a su nivel de concreción a través de las actividades que el docente propone al estudiante y que éste realiza. Por lo tanto, las actividades conforman tareas concretas a realizar ya sea individual, con los compañeros, con el profesor o con otras fuentes de información.

Cuando se diseñan actividades para el trabajo autónomo

en el área de matemática, las más adecuadas son las que invitan a la construcción del conocimiento, a la investigación, a la experimentación, a la ejercitación, a la resolución de problemas ya sean grupales o individuales. Pues de esta forma, se estimula el análisis y reflexión de lo aprendido, la toma de decisiones, la aplicación de conceptos, el aprendizaje colaborativo, la negociación de significados, compartir visiones y objetivos, construir significados en forma conjunta, la ejercitación, entre otros (López, 2008).

Actualmente, con la integración de las TIC en los procesos formativos, aparece una nueva forma de entender la enseñanza y el aprendizaje, la cual cambia los métodos y los hábitos de docentes y estudiantes para hacerles protagonistas en la creación de su propio conocimiento, utilizando herramientas que les hagan partícipes en redes de aprendizaje, y le ayuden a representar lo que saben. Ello requiere la incorporación de estrategias de enseñanza con nuevos enfoques, las cuales obligan a docente a planificar la enseñanza de manera más flexible, social, creativa y participativa, centrada en el estudiante como participante activo en la construcción y gestor del conocimiento.

Entre algunas estrategias o actividades que puede emplear el docente para promover con calidad estos cambios educativos, ya sea en entornos presenciales, virtuales o mixtos son: foros de discusión, WebQuest, proyectos, mapas conceptuales, blogs, wikis, ePortafolios, estudio de casos, Chat, caza del tesoro, infogramas, línea de tiempo, cuadro sinóptico, cuadro comparativo, entre otros. En todas estas estrategias, el docente de matemática puede incorporar actividades que incluyan el empleo de las calculadoras gráficas-programables, paquetes matemáticos (Maple, Derive, Mathematica), entre otros. Estas reformas, ayudaran a que la enseñanza y el aprendizaje de la matemática sean más atractiva para los estudiantes, menos algorítmica-repetitiva-memorística, más aplicable.

Como complemento en el diseño de estas estrategias, puede emplear herramientas como: PodCast, procesador de textos en línea, hojas de cálculo en línea, fotos e imágenes, videos, programas de TV, presentación de diapositivas, Voki, Exe-Learning, entre otros.

Como se evidencia, para diseñar estrategias de enseñanza se pueden emplear una serie de herramientas propias de las TIC, que permiten abrir espacios en la web, para dar soporte a la publicación de contenidos, al trabajo colaborativo, a la

interacción estudiante-contenido, estudiante-estudiante, estudiante-profesor y estudiante-otros usuarios, lo cual facilita y fomenta la generación de redes sociales colaborativas y cooperativas, y por ende, la construcción y generación del conocimiento. Es evidente, que las TIC abren caminos para promover formas diferentes para la enseñanza y el aprendizaje, por sus posibilidades para generar procesos de interacción, de comunicación, de participación y de acceso a la información.

Lo anterior pone en evidencia que la incorporación de estrategias de enseñanza y de aprendizaje donde se empleen las TIC como herramientas de apoyo, ya sea en ambientes presenciales, virtuales o mixtos, implica nuevos roles para docentes y estudiantes (Debel, 2013; Cuicas, 2011; Anijovich y Mora, 2009; Cobo y Pardo, 2007; Argüelles y Nagles, 2007). De manera general, las funciones esenciales de un profesor, señaladas por estos autores, se muestran en el Cuadro 2.

Función	¿Qué debe hacer el docente?
Diseñar o Planificar Situaciones de Aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccionar, organizar contenidos y enunciar objetivos. ▪ Definir actividades que impliquen oportunidades para el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales. Se trata de planificar estrategias que permitan al estudiante crear, y no sólo repetir contenidos, mediante la práctica de habilidades cognitivas y sociales. ▪ Seleccionar y señalar medios y materiales. ▪ Fijar tiempos de trabajo. ▪ Establecer estrategias e instrumentos de evaluación.
Fomentar o Promocionar la Participación, la Interacción y la Colaboración.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar actividades que demanden del estudiante el intercambio con otros miembros del grupo (docentes, compañeros, expertos en la temática, entre otros), quienes actúan como fuentes de conocimientos, cooperan en el desarrollo de la comprensión y en la gestión del aprendizaje. ▪ Fomentar o fortalecer el diálogo, la colaboración y la interacción.
Ejercer una Tutoría Constante.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actuar como guía durante el desarrollo del proceso de aprendizaje. ▪ Orientar al estudiante en la ejecución de las tareas previstas. ▪ Atender consultas o dudas, sugerir recursos y fuentes de información. ▪ Proveer o proponer el uso de andamios cognitivos. ▪ Animar a la participación y a los procesos de comunicación.

Cuadro 2. Funciones del docente al emplear las TIC

Función	¿Qué debe hacer el docente?
Evaluar el Desempeño del Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar que el estudiante se oriente efectivamente hacia el logro de los objetivos propuestos y la adquisición de competencias. ▪ Facilitar y hacer más fluido el diálogo docente-estudiante, estudiante-estudiante. ▪ Brindar al estudiante una retroalimentación oportuna de su actuación, para rectificar errores, detectar dificultades de aprendizaje, evaluar progresos, sugerir el empleo de recursos o estrategias de aprendizaje, entre otros. ▪ Monitorear las características asumidas por el proceso de aprendizaje a medida que éste

	<p>transcurre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el logro progresivo de los objetivos formativos, en lugar de limitarse a evaluar sólo el resultado final de dicho proceso.
Crear Buen Clima Relacional	<p>El profesor actúa como animador y moderador de la comunicación intragrupal:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Promover la comunicación y favorecer la interacción entre los estudiantes. ▪ Fomentar la existencia de un clima positivo, que estimule la participación y la interacción comunicativa: (a) promover actitudes de respeto y la confrontación de ideas; (b) valorar los aportes de los estudiantes; (c) dirigirse a los estudiantes por su nombre; (d) felicitar a los estudiantes o expresar acuerdo con el contenido de sus contribuciones, haciendo referencia o citando el contenido de sus mensajes; (e) animar al estudiante a responder las dudas o pedidos de ayuda de otros estudiantes; (f) realizar comentarios de rectificación constructivos; (g) motivar la participación de quienes intervengan poco; (h) diluir eventuales conflictos dentro del grupo; (i) establecer normas para regular los aspectos formales del intercambio.
Reflexionar Sobre su Propia Práctica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ponderar el valor formativo de la tecnología empleada, en términos de resultados alcanzados por los estudiantes. ▪ Detectar las propias fortalezas y debilidades como docente en su desempeño, para retroalimentar su práctica ▪ Introducir las mejoras necesarias en próximas experiencias.

Cuadro 2 (continuación). Funciones del docente al emplear las TIC

Por lo expuesto, el desarrollo de estrategias para el trabajo autónomo del estudiante no sólo depende de la interacción del mismo con el contenido, también depende de la acción tutorial del docente y de las interacciones entre los estudiante que ejercen una influencia educativa sobre sus compañeros, promoviendo el intercambio o confrontación de ideas que dan lugar a una regulación recíproca entre los participantes.

Sin embargo, la tecnología será un medio o herramienta más, un valor añadido, pero no una finalidad en sí misma (Sangrá, 2001). Por lo tanto, se hace indiscutible la capacitación técnica y pedagógica del profesor para asuma los roles propios de modalidades educativas donde se integren las TIC. Así mismo, el estudiante, por su parte, también debe prepararse para asumir con éxito su nuevo rol, es decir, asumir con plena conciencia que ellos son los principales responsables de su formación.

GUÍA DEL PROCESO INVESTIGATIVO

La naturaleza del estudio está enmarcada en una investigación de campo, tipo descriptivo, pues se presenta una interpretación, comparación y contraste de ideas entre las construcciones de los investigadores destacados en el área sobre

trabajo autónomo del estudiante universitario y las ideas del investigador (UPEL-2011).

Así mismo, se apoyó en una investigación documental, que consiste en la presentación selectiva de lo que expertos ya han escrito sobre el tema de estudio, presentando la posible conexión de ideas entre varios autores y las ideas del investigador (Buendía, Colás y Hernández, 1998). Para estos autores, su preparación requiere un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema.

El lugar donde se llevó a cabo la investigación es el DIC de la UCLA, ubicado en la zona urbana de Barquisimeto del estado Lara. Dicha institución de educación superior es responsable de la formación de ingenieros civiles. La población de estudio estuvo conformada por 118 estudiantes inscritos en Matemática III para el lapso 2012-I. El estrato socioeconómico general de los estudiantes es media-baja. Los participantes poseían edades comprendidas entre 19 a 24 años, eran de ambos sexos.

Las características de los participantes proyectaron un escenario propicio para la ejecución de la experiencia, debido a que una cantidad significativa de ellos, sentían interés por su formación y el trabajo autónomo como estrategia de aprendizaje; sin embargo, es de hacer notar que existían diferencias en relación con la motivación por el logro académico.

Por otra parte, un alto porcentaje de estudiantes tenía dominio de las TIC ya sea por su uso diario o por haber cursado otras asignaturas de forma virtual.

Para alcanzar las metas de la investigación y recabar la información se utilizaron una serie de instrumentos de recolección de datos:

- Foro de discusión virtual de bienvenida y despedida respectivamente, donde los estudiantes participaron antes del comienzo de la experiencia didáctica y después de su finalización. En dichos foros se recogió información sobre el uso de las TIC con fines formativos; la actitud de los estudiantes hacia las actividades planificadas y sobre la gestión del curso, las estrategias, los recursos y materiales en relación con actuaciones que facilitan el proceso de aprendizaje.
- Aplicación del cuestionario de estrategias de trabajo autónomo, para indagar si los estudiantes del DIC tenían las

estrategias de trabajo autónomo. Dicho cuestionario fue elaborado por los investigadores y validado a través de un juicio de expertos. Los ítems propuestos en el cuestionario se agrupan en seis factores claramente definidos correspondientes a las siguientes estrategias de trabajo autónomo: ampliación, colaboración, conceptualización, planificación, preparación de exámenes y participación.

Finalmente, se organizaron los datos, se describieron los resultados y se establecieron las conclusiones. La información recogida en los foros y en las actividades desarrolladas, fueron procesados mediante análisis de contenido, contrastando los resultados obtenidos antes, durante y después del desarrollo de la experiencia didáctica.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Indagación Sobre las Estrategias Para el Trabajo Autónomo en el Estudiante

El objetivo inicial de la investigación fue indagar cuáles estrategias de aprendizaje para el trabajo autónomo empleaban los estudiantes del DIC. Los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario de estrategias de trabajo autónomo, de los ítems relacionados con las estrategias de ampliación se muestran en el Cuadro 3.

ítem	Afirmaciones	Nunca	Pocas Veces	Algunas veces	Siempre
8	Busco más información navegando por internet.	18	22	55	23
9	Realizo actividades complementarias.	30	60	18	10
14	Completo el estudio con lecturas/trabajos complementarios.	28	47	30	13
16	Elaboro una base de datos con toda la información obtenida en el desarrollo del trabajo.	31	64	18	05
18	Busco datos, relativos al tema, en Internet.	18	22	58	20
19	Consulto bibliografía recomendada.	16	10	20	72
25	Preparo los exámenes teniendo en cuenta todo el material, no sólo mis apuntes	15	10	25	68
40	Consulto otros materiales bibliográficos o páginas de Internet que ayuden o mejoren la comprensión.	17	27	40	34
45	Cuando me surgen dudas, o para ampliar algún concepto, realizo búsquedas en libros o en internet.	15	25	32	46

Cuadro 3. Aplicación del cuestionario – estrategias de ampliación

Como se observa en el Cuadro 3, se evidencia que los estudiantes requieren fortalecer o fomentar este tipo de estrategias.

Según la bibliografía consultada (López, 2010), este tipo de estrategias definen a un estudiante emprendedor, apasionado, activo, espontáneo al que le gusta afrontar nuevos retos y experiencias, y localizar información confiable y de calidad.

Los resultados obtenidos de los ítems relacionados con las estrategias de colaboración se muestran en el Cuadro 4. En función de estos resultados, es evidente que estas estrategias también deben fortalecerse y facilitarse en los estudiantes. Según la bibliografía revisada, dichas estrategias proporcionan al estudiante habilidades para el trabajo colaborativo y cooperativo, es decir como colaborar, hacer preguntas, implicar a otros estudiantes de forma significativa, mejorar el entorno de aprendizaje, generar conocimientos compartidos, entre otros.

ítem	Afirmaciones	Nunca	Pocas Veces	Algunas veces	Siempre
15	Conozco y utilizo los recursos que proporciona la universidad.	15	18	20	65
21	En la elaboración de resúmenes de cada uno de los temas integro las aportaciones hechas por otros compañeros en clase	20	17	63	18
22	Intercambio los resúmenes de los temas con los compañeros	17	18	62	21
23	Me organizo con los compañeros para pedir libros a la biblioteca	18	20	63	17
24	Cuando descubro aportaciones nuevas en documentos complementarios a la bibliografía recomendada, lo comparto con los compañeros	15	33	28	42
26	Intercambio con compañeros documentos, direcciones de Webs,... que nos puedan ser útiles para el desarrollo de las actividades	16	35	27	40
27	Consulto con los compañeros las dudas que se me plantean en el estudio del tema.	19	32	25	42
31	Reparto con algunos compañeros los libros de la bibliografía básica, elaborando sinopsis de cada uno de ellos, para compartirlos	43	17	30	28
33	Pongo a disposición de los compañeros los apuntes que he elaborado para facilitar el estudio del temario.	41	19	28	30
37	Trabajo en colaboración para resolver un problema o investigar algo.	20	42	22	34
38	Reviso los apuntes de los compañeros para ver si aclaran las dudas.	15	52	30	21

Cuadro 4. Aplicación del cuestionario – estrategias de colaboración

Según la teoría constructivista, el aprendizaje es un proceso de construcción activa de significado personal, el cual es más significativo cuando tiene lugar en compañía de otras personas (profesores y compañeros), pues de esta forma el estudiante puede reestructurar sus puntos de vista, completar o

profundizar sus ideas. Esto se debe a que al articular ideas para comunicarlas con orden y claridad, establece conexiones nuevas entre los conocimientos a aprender.

El Cuadro 5 muestra como los resultados de las respuestas relacionadas con la aplicación de las estrategias de conceptualización oscilan entre las opciones nunca, pocas veces y algunas veces, a excepción del ítem 43 que oscila entre las opciones pocas veces, algunas veces y siempre. Esto evidencia que este tipo de estrategias también debe ser facilitado por el docente. Las mismas ayudan al estudiante en el aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones. Esto incluye conocer sobre la materia: fuentes confiables de datos, heurísticas especiales para manejar los datos, conceptos específicos, leyes, teoremas y conocimientos sobre representaciones gráficas.

ítem	Afirmaciones	Nunca	Pocas Veces	Algunas veces	Siempre
3	Estudio con esquemas, resúmenes y cuadros sinópticos los contenidos de cada tema.	25	32	40	21
5	Cuando inicio la lectura de un tema, escribo notas que posteriormente me sirven de síntesis de lo leído.	32	28	35	23
6	Construyo una síntesis personal de los contenidos.	24	33	42	19
7	Realizo mapas conceptuales y esquemas globales.	36	27	32	23
11	Realizo un mapa conceptual con los conceptos más importantes de cada contenido o tema.	38	25	34	21
13	Leo y realizo esquemas de los contenidos.	40	25	38	15
32	Confecciono un resumen de cada tema.	32	26	37	23
43	Recopilo los contenidos que considero más importantes a modo de notas de estudio.	23	37	25	33

Cuadro 5. Aplicación del cuestionario – estrategias de conceptualización

Los resultados obtenidos relacionados con las estrategias de planificación se muestran en la Cuadro 6. En los mismos se observa que este tipo de estrategias debe ser fomentado o fortalecido en los estudiantes. Según la revisión teórica realizada, este tipo de estrategias es de gran utilidad para el trabajo autónomo pues el estudiante debe aprender a planificar su trabajo atendiendo los aspectos más importantes en la realización de la tarea, y tomar sus decisiones respecto a la mejor manera de realizarla y organizarla. Esto supone que, en alguna medida, los estudiantes aprenden a analizar, antes de empezar una tarea, qué saben y qué desconocen de ella, cuáles son las características y su finalidad, y podrán justificar adecuadamente sus decisiones sobre las acciones que deben seguir para lograrla (Monereo, 1995).

ítem	Afirmaciones	Nunca	Pocas Veces	Algunas veces	Siempre
10	Al empezar el semestre, hago por escrito un plan de trabajo, reflejando el tiempo que dedicaré a cada asignatura y la fecha de los exámenes.	28	30	48	12
12	Planifico los tiempos y estrategias de estudio	31	27	50	10
17	Evalúo el proceso de aprendizaje final.	52	15	25	26
39	Reparto el tiempo para el estudio de contenidos y la elaboración de los trabajos de cada tema.	30	25	53	10
44	Planifico el tiempo de que dispongo para cada asignatura y trabajo práctico.	30	27	47	14

Cuadro 6. Aplicación del cuestionario – estrategias de planificación

Así mismo, el estudiante debe evaluar su proceso de aprendizaje, es decir, chequearlo de forma permanente, donde este chequeo o control se debe producir en los distintos momentos del proceso de aprendizaje. Sin embargo, el mismo comienza con una primera fase de planificación en la que se formula qué debe hacer y cómo se llevará a cabo dicha actuación durante un período temporal posterior.

El Cuadro 7 muestra los resultados relacionados con las estrategias de preparación de exámenes. Estas estrategias ofrecen la posibilidad al estudiante de aprovechar mejor su tiempo y optimizar su dedicación, además de adquirir una serie de estrategias que les permitan una autonomía progresiva en la adquisición de nuevos aprendizajes. Es evidente que deben ser fortalecidas.

ítem	Afirmaciones	Nunca	Pocas Veces	Algunas veces	Siempre
20	Leo todo el material de la asignatura y hago una selección de los puntos más importantes para trabajarlos	62	18	18	20
29	Cuando hay debate, tengo en cuenta las aportaciones de los compañeros para realizar la mía.	18	28	20	52
34	Antes de los exámenes dedico unos días de repaso para aclarar dudas finales	10	12	24	72
35	Para preparar el examen me baso principalmente en los aspectos que el profesor marca como importantes	02	14	20	82
36	Repaso las indicaciones que el profesor nos ha dado a lo largo del curso.	09	19	15	75
42	Realizo una primera lectura rápida y después otra más detenida con copia o transcripción de lo más relevante.	36	25	35	22

Cuadro 7. Aplicación del cuestionario – estrategias de preparación de exámenes

Los resultados obtenidos relacionados con las estrategias de participación se muestran en el Cuadro 8. Como se observa, las respuestas de los estudiantes oscilan entre las opciones pocas veces, algunas veces y siempre, lo que evidencia la necesidad de fortalecer este tipo de estrategias en el aprendiz.

ítem	Afirmaciones	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Siempre
1	Tomo nota de las respuestas del profesor a las dudas propias o de los compañeros.	24	36	30	28
2	Anoto mis dudas para consultarlas más a fondo en una segunda lectura.	23	26	33	36
4	Aclaro las dudas con el profesor en clase o en horas de consulta.	09	20	24	65
28	Respondo a las preguntas planteadas en clase	18	20	18	62
30	Corrijo las actividades propuestas para comprobar mis conocimientos.	20	18	52	28
41	Sigo, aprovecho y participo en las clases.	24	32	26	36

Cuadro 8. Aplicación del Cuestionario – Estrategias de Participación

Por lo expuesto, los estudiantes del DIC tienen deficiencias en el empleo de estrategias para el aprendizaje autónomo, por lo tanto este insuficiente empleo de estos recursos para el aprendizaje puede estar provocado por la ausencia de entrenamiento específico. En tal sentido, independientemente de las razones de este deficiente equipamiento estratégico, resulta difícil imaginar a un estudiante adquiriendo competencias complejas de aprendizaje, y mucho menos trabajando en ambientes virtuales de enseñanza y aprendizaje, si no dispone de un amplio repertorio activo de las estrategias de trabajo autónomo necesarias para conseguirlo.

Estrategias de Aprendizaje Aplicadas

En función de estos resultados, se diseñaron una serie de actividades y estrategias de enseñanza y aprendizaje a ser aplicadas para los contenidos vectores, coordenadas polares y geometría del espacio que permitieran facilitar o fortalecer en el estudiante de matemática III las habilidades para el trabajo autónomo.

La presente experiencia pedagógica estuvo apoyada en materiales educativos multimedia en el entorno Moodle. Para el desarrollo del curso, se empleó un diseño de instrucción basado en el constructivismo y centrado en el estudiante. Se realizaron actividades presenciales tanto individuales como grupales, con la finalidad de ayudar a los estudiantes en el desarrollo de su

autonomía en función de construir su propio conocimiento, bajo la tutoría constante del facilitador.

El diseño y configuración del escenario académico virtual se enfocó en propiciar la creatividad, la interacción y la colaboración del aprendizaje entre: estudiante-estudiante, estudiante-contenido, estudiante-docente y estudiante-actividades. El mismo fue estructurado en 5 semanas y se empleó como apoyo a la actividad presencial.

A pesar de que la asignatura no era virtual, los estudiantes contaban con materiales y recursos en la plataforma en apoyo a todo el contenido del curso, el cual contemplaba lo referente a los temas vectores, coordenadas polares y geometría del espacio (rectas y planos en el espacio, superficies en el espacio, coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas, graficación de sólidos en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas).

Para la elaboración de los materiales, se utilizaron diversos programas y herramientas tecnológicas, tales como: procesadores de palabras, graficadores, videos y el software exelearning, empleados para la producción de planificaciones didácticas, guías de contenidos y ejercicios, representaciones gráficas, videos explicativos sobre vectores y otras actividades propias de la asignatura curso (matriculación, edición del perfil, foros de dudas, foro social).

Las estrategias diseñadas estuvieron enfocadas en dos sentidos: primero, la utilización y manejo de las TIC en los distintos procesos y momentos del desarrollo de los temas vectores y geometría del espacio; y segundo, en el fomento de la participación activa del estudiante. Todo ello con la finalidad de que pudieran tanto adquirir las competencias necesarias para resolver problemas relacionados con vectores, coordenadas polares y geometría del espacio, como recibir entrenamiento específico para fortalecer sus habilidades para el trabajo autónomo.

Se conformaron foros virtuales, chat y elaboración de representaciones gráficas (mapas conceptuales, infogramas y tablas resúmenes), todas éstas sustentadas en el aprendizaje colaborativo, la discusión socializada y la orientación o retroalimentación tanto individualizada como grupal de forma presencial o virtual.

En el curso fueron considerados varios escenarios que

sirvieron para potenciar la interactividad y participación de los estudiantes; dichos espacios se ubicaron en diferentes momentos del curso:

- a. Foro Social (cafetería virtual), espacio de esparcimiento donde se colgaban anuncios como chistes, saludos, mención a ocasiones especiales, entre otros. Al inicio del curso en este espacio fue colocado el foro de bienvenida, el cual permitió dar un primer entrenamiento en las formas y normas de participación en los foros y demás actividades planificadas, además se pudieron tanto diagnosticar las expectativas y conocimientos previos de los estudiantes referentes al manejo de las TIC, como sugerir la elaboración de un plan donde se especifique el tiempo a dedicar a cada asignatura, fecha de exámenes y entrega de asignaciones; tiempo para la elaboración de trabajos; estrategias para evaluar el proceso de aprendizaje y la efectividad del plan, analizando errores, fallos y aciertos.
- b. Evaluación diagnóstica, la cual se realizó a través de un sondeo en el aula de clases presencial para conocer los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes. Esto permitió realizar los ajustes a los contenidos y estrategias dispuestos para cada unidad del programa.
- c. Foro de dudas, el cual fue implementado durante cada una de las semanas. En el mismo, los participantes escribían todas las incertidumbres o inquietudes tanto tecnológicas como de conocimiento, que se presentaban a lo largo del desarrollo de los temas. Estas dudas podían ser respondidas por estudiantes o por las facilitadores.
- d. Diseño de algunas estrategias para el cumplimiento de las expectativas trazadas:

Para el tema vectores, se consideró la elaboración de un mapa conceptual, tabla resumen y una prueba escrita.

El mapa conceptual fue elaborado de manera grupal empleando el software Prezzi. En él se trató el contenido vectores en el espacio: notaciones, componentes de un vector, operaciones, propiedades, vectores unitarios canónicos, producto escalar, ángulo entre dos vectores, cosenos directores, proyecciones y componentes vectoriales, producto vectorial, tripe producto escalar. Este mapa debió ser elaborado durante las dos primeras semanas de forma paulatina, y debía incluir texto, imágenes, videos y ejemplos resueltos (propuestos en el libro texto o tomados de internet).

De esta forma los estudiantes pudieron realizar búsquedas, identificación, recogida, jerarquización, evaluación y selección de información en la red, en materiales de apoyo y en libros textos.

Para la elaboración del mapa conceptual, se creó un foro virtual en la plataforma moodle, donde los estudiantes por grupos, debían colocar su enlace o dirección electrónica al mapa. Este trabajo fue retroalimentado constantemente por los estudiantes del grupo, bajo la orientación del docente, lo que permitió la comunicación, la interacción y discusión virtual. De esta forma, se constituyó la producción grupal a partir de los aportes y sugerencias de cada miembro del grupo. Para esta actividad se elaboró un instrumento de coevaluación a ser aplicado entre los miembros de cada equipo.

Es importante mencionar, que fue necesario suministrar material referente a cómo debe ser la colaboración en el proceso de aprendizaje y lineamientos para la concreción de la estrategia (normas para la participación, indicaciones sobre la tarea, normas para los aportes, formatos de coevaluación de los compañeros).

Paralela a la actividad anterior, los estudiantes debieron resolver una serie de ejercicios propuestos de manera formativa y elaborar una tabla resumen de las propiedades y fórmulas, donde se especificara los teoremas y procedimientos a emplear. Esta actividad permitió reforzar en los estudiantes los conocimientos, organizarlos, realizar ejercicios de aplicación, transferir lo aprendido y prepararse mejor para la prueba escrita del tema.

Para el tema geometría del espacio, fue considerada la elaboración de un Infograma y una prueba escrita.

El Infograma consistió en una combinación de elementos visuales que aporta un despliegue gráfico del tema geometría del espacio, donde debían intervenir descripciones, narraciones o interpretaciones presentadas de manera gráfica para hacer más atractiva su lectura. Esta actividad se diseñó de manera grupal, donde los estudiantes debieron realizar una infografía del todo el tema de manera progresiva en el entorno virtual y tenía cuatro semanas para su elaboración. Los contenidos a incluir fueron: superficies cuadráticas, cilíndricas y de revolución, coordenadas polares, graficación

de sólidos en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas

Para esta actividad, también se creó un foro de apoyo. Los estudiantes tuvieron libertad en la selección de la herramienta a emplear en su elaboración (Publisher, PowerPoint, entre otros). Además, también incluyó una autoevaluación a través de un instrumento elaborado para tal fin y el empleo del software maple para realizar las gráficas.

Paralela a esta actividad, los estudiantes debieron resolver individualmente una serie de ejercicios propuestos de manera formativa, para reforzar y organizar los conocimientos correspondientes a este tema y destinados a la prueba escrita. La misma también incluyó tutoría presencial del docente en horas de consulta.

La evaluación formativa se llevó a cabo mediante la retroalimentación en la discusión general, individual y en equipos, a través de la interacción sincrónica en los encuentros presenciales y asincrónicos en los foros virtuales. Para la evaluación sumativa se consideraron dos pruebas escritas, un mapa conceptual y un Infograma. El Cuadro 9 muestra el rendimiento académico en el Lapso 2012-I. Tan como se observa, para ese lapso el rendimiento académico fue bueno. Sería interesante aplicar la estrategia en otros lapsos para cotejar mejor los resultados.

Lapso	Inscritos	Aprobados	% de Aprobados	Reprobados	% de Reprobados
2012-I	118	114	96.61	4	3.39

Cuadro 9. Rendimiento Académico de Matemática III en el DIC de la UCLA.

Finalmente, mediante una encuesta se evaluó la gestión solo de las cinco semanas del curso donde se aplicó la actividad, considerando los siguientes aspectos: (a) pertinencia, transferencia y relevancia de los contenidos; (b) evaluación del docente, (c) autoevaluación del estudiante; y (d) organización del aula virtual. Esto con el objetivo de mejorar permanente y de obtener información sobre la opinión de los estudiantes en relación con los productos obtenidos, así como también sobre los sentimientos, emociones y actitudes experimentadas en el transcurso de las ocho semanas. Además de señalar cuáles de las actividades implicaban la necesidad de un mayor acompañamiento o mostraban más dificultad para su comprensión.

CONCLUSIONES

- a. El empleo de estrategias para fomentar el trabajo autónomo integrando las TIC, supone dos dimensiones de innovación relacionadas entre sí: (a) cambios de las concepciones del docente: qué es enseñar y aprender; qué roles deben asumir el docente y el estudiante, y (b) cambios de las prácticas educativas: incorporación de nuevos objetivos, diseño de nuevos materiales de aprendizaje, nuevas estrategias metodológicas, nuevas estrategias de evaluación, entre otras.
- b. El empleo de estrategias didácticas integrando las TIC debe promover la participación: (a) desde el docente: guía y retroalimentación en todas las actividades de aprendizaje; (b) desde el estudiante: la promoción de la autorregulación del aprendizaje, que debe estar pensada mediante una estrategia cuidadosamente diseñada desde el inicio del curso. Esto ha de ser una preocupación transversal, incorporada en el diseño de tareas, materiales y acción tutorial; (c) desde los compañeros: coevaluación entre pares desde el trabajo colaborativo y la construcción conjunta del conocimiento, de manera que se promueva la función reguladora por medio de acciones en donde el estudiante exprese su punto de vista, ayude a sus compañeros a superar dificultades y reconstruya significados.
- c. Hay que tener presente, que ni la tecnología, ni las estrategias didácticas por sí solas generan conocimientos, tampoco fomentan habilidades de aprendizaje, lo que hace la diferencia es la presencia del docente. Un facilitador que medie las temáticas con estrategias didácticas creativas, que emplee eficientemente y didácticamente las herramientas tecnológicas puestas a su disposición. Un docente que ayude al estudiante a aprender en forma más eficiente y efectiva. El docente juega un rol clave en la capacidad de trabajo autónomo que pueda desarrollar un estudiante, desde el punto de vista de la retroalimentación sistemática que entregue y su papel de guía que estimula la capacidad asociativa de contenidos.
- d. El éxito de una actividad o estrategia virtual depende en gran parte de los estudiantes. No hay una estrategia didáctica infalible, sino que se debe valorar las características del grupo y decidir cuál es la que mejor responda a sus necesidades e intereses. Apostando por un aprendizaje de

calidad, eficiente e equitativo.

- e. La gran cantidad de herramientas que Internet hace mucho más versátil este proceso formativo, pues suponen nuevas formas de comunicarse y, por consiguiente, de aprender y de enseñar. Sin embargo, su empleo también exige al docente nuevos enfoques en las estrategias que se han utilizado tradicionalmente. No hay que olvidar, que las nuevas generaciones de estudiantes no solo tendrán los mundos virtuales en 3D, también serán los protagonistas de los nuevos cambios y por ello deben aprender a generar contenido de calidad y compartirlo. Es decir, aprender a combinar sus conocimientos, dando lugar a ideas que se generan como resultado de un trabajo colaborativo y cooperativo.

REFERENCIAS

- Álvarez, B.; González, C., y García, N. (2007). La motivación y los métodos de evaluación como variables fundamentales para estimular el aprendizaje autónomo. *Revista de Docencia Universitaria*, 2, pp. 1-12.
- Anijovich, R, y Mora, S, (2009). Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula. Disponible en <http://www.terras.edu.ar/jornadas/119/biblio/79Como-ensenamos-Las-estrategias-entre-la-teoria-y-la-practica.pdf>
- Argüelles, D. y Nagles, N. (2007). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. Bogotá, Colombia: Alfaoméga.
- Buendía, L., Colás, P., y Hernández, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid, España: McGraw Hill Interamericana.
- Cobo, C. y Pardo, H. (2007). *Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food*. México, D.F.: Group de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic. Flacso.
- Cuicas, M. (2011). *Estrategias didácticas apoyadas en las TIC para fortalecer en el estudiante habilidades para el trabajo autónomo*. Barquisimeto: UCLA.
- Debel, E. (2013). *Diseño de Contenido de Física II Integrando Tecnología y el Trabajo Autónomo del Estudiante de la UNEFM*. Punto Fijo: UNEFM.
- Díaz, F., y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (2a ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Fainholc, B. (2008). Modelo tecnológico en línea de aprendizaje electrónico mixto (o blended learning) para el desarrollo profesional docente de estudiantes en formación, con énfasis

- en el trabajo colaborativo virtual. *Revista de Educación a Distancia*, 21, pp. 2-34
- González, D. y Díaz, Y. (2006). La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes de psicología. Disponible en <http://www.rieoei.org/investigacion/1379Gonzalez.pdf>
- López, M. (2010). Diseño y análisis del cuestionario de estrategias de trabajo autónomo (CETA) para estudiantes universitarios. *Revista de Psicodidáctica*, 15(1), pp.77-99.
- López, E. (2008). *Análisis de los modelos didácticos y estrategias de enseñanza en teleformación: diseño y experimentación de un instrumento de evaluación de las estrategias de enseñanza de cursos telemáticos de formación universitaria*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- Monereo, C. (1995). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona, España: GRAÓ.
- Monereo, C. y Castello, M. (1997). *Las estrategias de aprendizaje. Cómo incorporarlas a la práctica educativa*. Barcelona, España: Edebé.
- Sáez, F., García, O., Palao, J. y Rojo, P. (2008). Innovación tecnológica en las empresas. Disponible en <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/indicecontenidos.html>
- Sangrá, A. (2001). Enseñar y aprender en la virtualidad. *Educación*, 28, pp. 117-131.
- Troncoso, O., Cuicas, M. y Debel, E. (2010). El modelo b-learning aplicado a la enseñanza de matemática I en la carrera de ingeniería civil. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 10 (3). Costa Rica: Instituto de Investigación en Educación
- UCLA (2012). *Políticas académicas*. Barquisimeto: UCLA.
- UPEL (2011). *Manual de trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Cuarta edición. Caracas: UPEL.