

**Universidad de Matanzas**  
**“Camilo Cienfuegos”**  
**Facultad de Ingenierías**  
**Departamento de Matemática**



**MAESTRÍA EN MATEMÁTICA EDUCATIVA**

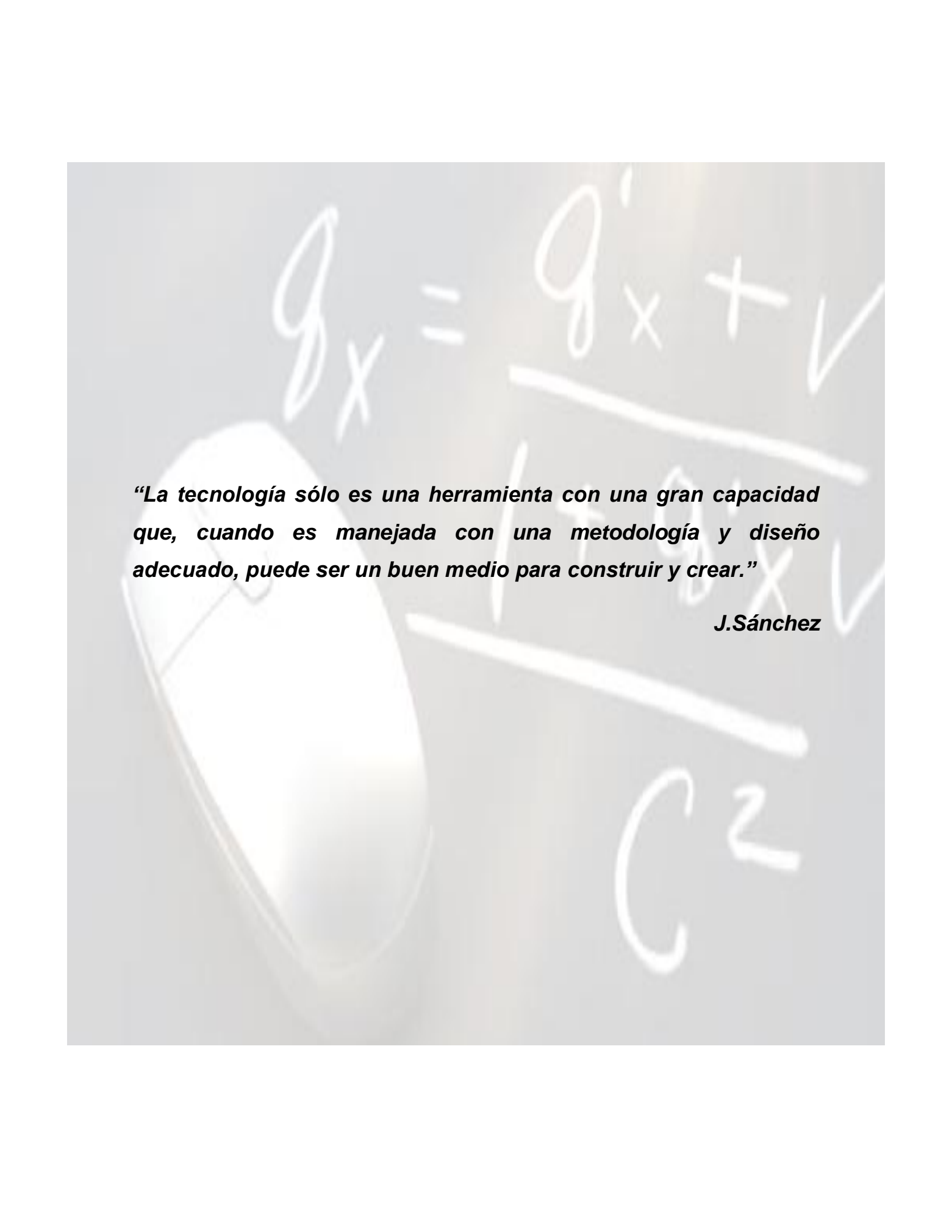
**Título: “La utilización de plataformas interactivas en el Álgebra  
Lineal”**

**Autora:** Ing. Sissi Pérez del Pino

**Tutora:** Dra.C Lourdes Tarifa Lozano

**Matanzas, Cuba**

**Julio 2013**

A computer mouse is positioned in the lower-left foreground, slightly out of focus. The background is a chalkboard with white chalk markings. At the top, the equation  $g_x = g'_x + v$  is written. Below it, there are two horizontal lines, and the expression  $\frac{1}{1 + g'_x v}$  is written. At the bottom, the expression  $C^2$  is visible.

***“La tecnología sólo es una herramienta con una gran capacidad que, cuando es manejada con una metodología y diseño adecuado, puede ser un buen medio para construir y crear.”***

***J.Sánchez***

## **NOTA DE ACEPTACIÓN DEL TRIBUNAL**

El Tribunal, teniendo en cuenta que la Tesis reúne los requisitos para la presentación al Acto de la Defensa, acepta la misma y se arroga el derecho del uso que estime pertinente, en función del Programa de la Maestría en Matemática Educativa.

---

**PRESIDENTE**

---

**SECRETARIO**

---

**MIEMBRO**

**MATANZAS, \_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DEL 2013.**

## **DEDICATORIA**

- A mi madre y mi padre quienes han sido siempre mi guía y mi gran apoyo.
- A mi hermano y mi tía a quienes adoro tanto.
- A mis suegros y mi cuñada con quienes puedo contar en todo momento.
- A mi esposo por su amor, su apoyo y su paciencia.
- A la memoria de mi abuela que siempre estará conmigo.
- Y a alguien increíblemente especial que ahora crece dentro de mí, mi hijo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A todas las personas que de una forma u otra me ayudaron para cumplir este sueño. Especialmente:

- A mi familia por su ayuda incondicional y comprensión.
- A mi tutora Dra. Lourdes Tarifa Lozano por su profesionalidad, dedicación, amor, exigencia y guiarme en la realización de esta tesis, pero sobre todo por ser la extraordinaria persona que es.
- A Sonia Benavides por estar siempre al tanto de mi y por su confianza.
- A todos mis profesores y compañeros de la maestría.
- A todos mis compañeros de trabajo a quienes aprecio mucho y de los que aprendo cada día algo nuevo.

A todos los que de una manera u otra me ayudaron en el desarrollo de esta investigación. A todas aquellas personas que en algún momento me preguntaron ¿cómo va la tesis?

**A todos ustedes: Muchas Gracias**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Sissi Pérez Del Pino, declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, especialmente a la Facultad de Ingenierías a que hagan el uso que estimen pertinente de él. Y para que así conste, firmo la presente a los\_\_días del mes de julio del 2013.

---

Firma del Autor

---

Firma del Tutor

## RESUMEN

Los nuevos paradigmas de la Educación Superior en Cuba relacionados con el desarrollo de los Planes de Estudios, conducen a la necesidad de intensificar el uso de las plataformas interactivas en la formación del profesional, con vistas a una mayor eficiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA). En relación con lo anterior, la presente investigación propone una estrategia didáctica para contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Álgebra Lineal que se imparte en el primer año de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” (UMCC), con la utilización de las plataformas interactivas. Para ello se realiza un estudio y se utilizan métodos del nivel teórico y empírico que permiten caracterizar la situación actual y arribar a los resultados obtenidos, la concepción de la estrategia didáctica, en la que se señalan fundamentos, etapas, exigencias y acciones de la misma partiendo de la relación estudiante-estudiante, estudiante-profesor y el grupo como un todo, que por su flexibilidad puede ser aplicada en otras carreras de la UMCC. La validez de estos resultados se corrobora con la utilización del criterio de especialistas, el que ofrece valoraciones positivas de esta estrategia didáctica en la práctica educativa.

## **SUMMARY**

The new paradigms of the Superior Education in Cuba related with the development of the curriculums, conduct to the need to intensify the use of the interactive platforms in the formation of the professional, for a biggest efficiency in the teaching-learning process. With relation to the previous, investigation this letter it proposes a didactic strategy to contribute to the perfecting of the teaching-learning process of the Lineal Álgebra course that is imparted in the first year of Civil Engineering of the UMCC, with the use of the interactive platforms. For it carries out a study and it is used methods of the theoretical and empiric level that permit characterize the current situation and it reaches the obtained results, the conception of the didactic strategy, in which it is pointed out support, steps, exigencies and actions of the same departing from the student-student, student-teacher report and the group as an all, that for your flexibility it can be applied in other racings of the UMCC. The validity of these results it corroborates with the use of the criterion of specialists, the one which offers positive valuations of this didactic strategy in practice educational.

## Índice

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN .....   | 1  |
| Capítulo 1: Fundamentos teóricos y metodológicos para la utilización de plataformas interactivas en el Álgebra Lineal.....                                     | 10 |
| 1.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje en la Matemática. ....   | 10 |
| 1.2 Las TIC y su incidencia en la educación superior actual.....   | 13 |
| 1.3 Las plataformas interactivas. Su papel en la educación superior cubana ....  | 21 |
| 1.4 La enseñanza del Álgebra Lineal y las plataformas interactivas .....   | 28 |
| Conclusiones del capítulo 1 .....  | 31 |
| Capítulo 2: Estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal con la utilización de las plataformas interactivas.. | 32 |
| 2.1 Diagnóstico del estado actual .....  | 32 |
| 2.2 Las estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje. ....   | 38 |
| 2.3 Estructura de la estrategia didáctica que se propone. ....   | 41 |
| 2.4 Valoración de la estrategia didáctica mediante el criterio de expertos utilizando el método de Delphi. ....  | 55 |
| 2.5 Conclusiones del capítulo. ....  | 58 |
| Conclusiones generales .....   | 59 |
| Bibliografía .....   | 61 |
| Anexos .....   | 71 |



## **INTRODUCCIÓN**

El objetivo esencial de la Educación Superior en Cuba es garantizar profesionales con una sólida formación teórico-práctica que responda de manera creadora a problemas esenciales relacionados con su profesión, por lo que constituye una necesidad ineludible que el proceso de asimilación se desarrolle de forma productiva.

En la actualidad el Ministerio de Educación Superior cubano encuentra en la digitalización una alternativa al dilema de ofrecer a estudiantes y profesores acceso fácil, rápido y seguro a la colección de documentos que conforman su contenido de aprendizaje.

Hoy en día es muy debatido cómo utilizar las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el PEA y, para muchos, la forma en que las mismas podrán ser utilizadas en el proceso educacional puede cambiar los paradigmas actuales, pues la flexibilidad y versatilidad con que cuentan abren perspectivas ilimitadas en el ámbito educativo (Robainas y otros, 2009).

Con el desarrollo de las TIC y el impulso que ofrece internet al intercambio de información entre personas e instituciones a través de todo el mundo, se revolucionan también los métodos de enseñanza-aprendizaje y en este contexto tienen lugar la renovación y la introducción de nuevos conceptos orientados a hacer más dinámico, flexible y creativo el proceso de enseñanza-aprendizaje en las escuelas y universidades.

Las posibilidades que brinda la amplia diversidad de recursos informáticos, están al servicio de la enseñanza para permitir el diseño y puesta en práctica de modelos de teleformación que complementan e integran a los modelos tradicionales, dando lugar a sistemas de enseñanza más abiertos y flexibles, que hacen posible al profesor no sólo proporcionar la información instructiva al estudiante en forma de materiales bibliográficos de distintos formatos, sino que favorecen el intercambio de información entre profesor y estudiantes, lo que permite contar con una retroalimentación que le facilite una evaluación objetiva de

la asimilación del conocimiento, y a los estudiantes ser protagonistas de su proceso de aprendizaje contando con orientación y siendo objeto de la acción pedagógica de su profesor.

Los modelos de teleformación basados en TIC se apoyan en diversas formas, las cuales van desde los sitios web temáticos con la asistencia de un orientador en línea, un caso particular de esta modalidad lo es el laboratorio virtual, sitio web con simulaciones que sirven de apoyo a la docencia, las clases virtuales por medio de las cuales un profesor interactúa sincrónicamente con uno o varios grupos mediante un sistema de videoconferencia, hasta los entornos virtuales de aprendizaje o plataformas interactivas que integran el acceso a materiales didácticos, bibliografía, tutoriales, entre otros, con foros de discusión, mensajería, conversación en línea y diversas actividades como consultas, talleres, aplicación de cuestionarios, aplicación de encuestas, etc. (Pérez; Rojas y Paulí, 2008).

La utilización de las plataformas interactivas en la docencia universitaria abre un nuevo escenario donde se potencia la relación con los estudiantes y donde los profesores pueden gestionar y desarrollar recursos académicos que estimulan un aprendizaje más activo de los estudiantes (Villegas y Álvarez, 2008).

A partir del informe MES (2012) emitido por el Ministerio de Educación Superior en Cuba (MES) acerca de la informatización de asignaturas se plantean indicaciones mediante el cumplimiento de aspectos requeridos para poder afirmar que las asignaturas tengan presencia en la red y estén soportadas en una plataforma interactiva.

Las asignaturas deben tener su programa actualizado, el calendario para el desarrollo de la asignatura en el semestre (distribución de contenidos), las notas del profesor, los principales textos y otros materiales de consulta disponibles en soporte digital y guías de estudio para clases prácticas, seminarios, laboratorios y otras, en caso de utilizarse. Estos aspectos son necesarios para que la asignatura tenga presencia en la red.

Las asignaturas deben tener además de presencia en la red, otros aspectos mínimos para que esté soportada en una plataforma interactiva, entre los que se

destacan: noticias de la asignatura, debates, evaluaciones para controlar el autoaprendizaje de los estudiantes, direcciones de Internet con información adicional sobre temas de la asignatura, control de acceso de los estudiantes, registro de los resultados de evaluaciones.

La Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos" (UMCC), cuenta con dos plataformas interactivas Claroline y Moodle, donde existen asignaturas que se encuentran incorporadas a ese entorno virtual con el propósito de reforzar la enseñanza aprovechando las posibilidades para difundir material docente, vincular los conceptos teóricos con su aplicación práctica, estimular la inquietud de los estudiantes, dirigir su estudio y realizar un seguimiento de su aprendizaje.

El uso más extendido de las plataformas interactivas se relaciona con su capacidad para integrar materiales docentes. Esta situación representa un cambio con el contexto de aprendizaje, donde el profesor posee igualmente capacidad para distribuir sus recursos docentes a través de fotocopias u otros medios, pero con el entorno informático se flexibiliza e incrementa la accesibilidad a los recursos docentes (Perurena y López, 2012).

La descarga de materiales constituye el principal motivo de acceso a una de estas plataformas por parte del estudiantado. Con frecuencia el docente no adapta este tipo de material al entorno virtual, es decir, asociándolo a hipervínculos o animaciones que apoyen una explicación, para con esto dirigir el estudio del estudiante en un sentido determinado (Vidal; Nolla y Diego, 2009).

Se realizan controles a las diferentes carreras de la UMCC por parte del MES, la Vicerrectoría Docente (VRD), Colectivos de carreras y Colectivos de años, con el objetivo de analizar la calidad de la formación de los profesionales. Entre los aspectos a evaluar se encuentra la informatización de las asignaturas (VRD, 2012), a partir de las indicaciones planteadas por el MES en este sentido. Los resultados de las mismas arrojan deficiencias que reflejan la existencia de muchas asignaturas que no cumplen con los aspectos necesarios para tener presencia en la red e interactividad.

Las plataformas permiten desarrollar nuevas actividades docentes que estimulan la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje (Villegas y Álvarez, 2008), los profesores no aprovechan al máximo las oportunidades que les brindan estas actividades, entre las que se destacan los cuestionarios de autoevaluación, que fomentan el estudio continuado y proporcionan al docente una valiosa información sobre el aprendizaje del estudiante.

Los ejercicios *on-line* y foros son actividades que dinamizan el estudio, pero con un seguimiento muy irregular por parte de los estudiantes. Por un lado no hay una tradición universitaria en el manejo de estas utilidades y tanto profesores como estudiantes carecen hoy por hoy de la suficiente información sobre su desarrollo. En general el entorno virtual requiere del estudiante, actitudes de consulta y capacidad de argumentación a los que no están habituados.

La asignatura Álgebra Lineal que se imparte en el primer año de la carrera de Ingeniería Civil se encuentra incorporada a la plataforma Moodle.

Entre los aspectos necesarios para afirmar que posee interactividad: cumple con la disponibilidad de información (posee los documentos relacionados con los contenidos de esta asignatura (conferencias, clases prácticas, etc.), el programa y la distribución de contenidos actualizados y cuenta con varios materiales de consulta para que los estudiantes puedan ampliar sus conocimientos).

A pesar de cumplir con estos aspectos y luego de la revisión de la asignatura en la plataforma interactiva, la autora de la investigación considera que la asignatura no logra la suficiente interactividad. Existen varias razones para poder afirmar lo anterior:

- Posee disponibilidad de los contenidos de aprendizaje, pero no se encuentran incluidos enlaces a páginas exteriores con información adicional sobre temas de la asignatura.
- Los estudiantes acceden a la plataforma especialmente para descargar los materiales del curso, pero no se logra en muchas ocasiones que matriculen todos los estudiantes del grupo, lo que esto imposibilita la gestión y administración de éstos. Esto provoca que no sea posible realizar un

seguimiento del progreso del estudiante, es decir, llevar un control estadístico del perfil de cada uno, para contar en la plataforma con un registro de los resultados de evaluaciones.

- No se realizan foros y debates relacionados con algún contenido de la asignatura, lo que es importante para facilitar el intercambio de conocimientos, aclaraciones de dudas, lluvia de ideas, etc.
- No se aprovecha la creación de cuestionarios que ofrece la plataforma u otras herramientas diseñadas para la evaluación y autoevaluación.

Por otra parte, la naturaleza abstracta de la asignatura, las insuficiencias de los estudiantes en los contenidos precedentes, la poca motivación por el estudio, la casi nula preparación para las clases prácticas, hacen que los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma se consideren deficientes, por lo que es necesario investigar cómo incidiría el uso de las plataformas interactivas, tan necesario en los futuros egresados en la solución a la situación descrita.

Surge entonces una contradicción entre la necesidad de perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en la carrera de Ingeniería Civil y el insuficiente uso de las plataformas interactivas como mediador en el aprendizaje y que fomenta la colaboración, la comunicación y el autoaprendizaje.

De lo anterior expresado se plantea como **problema científico**:

¿Cómo contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Civil en la UMCC, con la utilización de las plataformas interactivas?

**Objeto de estudio:**

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Álgebra Lineal.

**Campo de acción:**

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Álgebra Lineal en la UMCC, en el primer año de la carrera de Ingeniería Civil, con la utilización de las plataformas interactivas.

Para dar respuesta al problema planteado se formula el **objetivo general**:

Elaborar una estrategia didáctica que contribuya al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Civil en la UMCC, con la utilización de las plataformas interactivas

En correspondencia con el objetivo, la investigación responde a las **preguntas científicas**:

- ¿Cuáles son los fundamentos teórico-metodológicos que se deben considerar para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Álgebra Lineal, con la utilización de plataformas interactivas?
- ¿Cuál es el estado actual del uso de plataformas interactivas en la asignatura Álgebra Lineal en primer año de la carrera Ingeniería Civil de la UMCC?
- ¿Qué elementos deben tenerse en cuenta para la elaboración de una estrategia didáctica que contribuya al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Álgebra Lineal en el primer año de la carrera Ingeniería Civil de la UMCC, con la utilización de plataformas interactivas?
- ¿Qué valoración hacen los expertos de la estrategia didáctica que se propone para contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Álgebra Lineal en el primer año de la carrera Ingeniería Civil de la UMCC, con la utilización de plataformas interactivas?

En función de ellas se trabaja en las **tareas científicas**:

- Determinación de los fundamentos teórico-metodológicos considerados para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Álgebra Lineal, con la utilización de plataformas interactivas.

- Diagnóstico del estado actual del uso de plataformas interactivas en la asignatura Álgebra Lineal en primer año de la carrera Ingeniería Civil de la UMCC.
- Elaboración de la estrategia didáctica que contribuya a perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Álgebra Lineal en el primer año de la carrera Ingeniería Civil de la UMCC, con la utilización de plataformas interactivas.
- Valoración por criterio de expertos de la estrategia didáctica que se propone para contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Álgebra Lineal en el primer año de la carrera Ingeniería Civil de la UMCC, con la utilización de plataformas interactivas.

Para darle cumplimiento a las preguntas científicas y en correspondencia con el objetivo y las tareas propuestas se utilizaron en la investigación **métodos investigativos:**

#### **Métodos Teóricos:**

- **Analítico-sintético** se utiliza con el objetivo de valorar los diferentes enfoques y criterios relacionados con el proceso de enseñanza- aprendizaje y la aplicación de las plataformas interactivas en la enseñanza de la Matemática en general.
- **Inductivo-deductivo** con el propósito de generalizar los aspectos esenciales e ir conformando los aspectos teóricos fundamentales, resúmenes y conclusiones a que se va llegando en el proceso investigativo.
- **Histórico-lógico** con el fin de estudiar el desarrollo y las tendencias actuales del proceso enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal, y en particular con la utilización de las plataformas interactivas.
- **Modelación y tránsito de lo abstracto a lo concreto** en la elaboración de la estrategia didáctica.

#### **Métodos empíricos:**

- **Entrevistas y encuestas** a los profesores que desarrollan su asignatura con la aplicación de alguna plataforma interactiva, así como a los estudiantes participantes en ella.
- **Análisis documental** al realizar un estudio profundo de la literatura especializada en el tema, así como de los documentos rectores de la política educacional cubana, y sus transformaciones a lo largo de todos estos años, en la enseñanza en general y de la matemática en particular.
- **Método de expertos** para validar la estrategia didáctica que se propone.

La población la constituyen los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Civil y la muestra coincide con la población.

La tesis aporta la sistematización de los referentes teóricos que fundamentan la estrategia didáctica para contribuir a perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Civil en la UMCC, con la utilización de las plataformas interactivas.

El trabajo tiene significación práctica porque contribuye a eliminar las deficiencias que los estudiantes poseen en la asignatura de Álgebra Lineal para lograr independencia y solidez de los conocimientos con el trabajo con las plataformas interactivas.

Su novedad está en que con un enfoque teórico-metodológico, se consideran las transformaciones necesarias a realizar; y se identifican los problemas en la formación profesional vinculadas al Álgebra Lineal y las direcciones para su perfeccionamiento.

Para exponer los resultados de la investigación la tesis de maestría se **estructura** de la siguiente manera:

**Introducción.** Se contextualiza el tema de la investigación, se plantea la situación y problema científico, el objetivo general para dar respuesta a la problemática existente, las preguntas y tareas científicas de la investigación, los métodos utilizados y la estructura de la tesis.



**Capítulo 1.** Se analizan los elementos teóricos y metodológicos que fundamentan la necesidad de una estrategia didáctica para la utilización de plataformas interactivas en el Álgebra Lineal en los estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería Civil de la UMCC.

**Capítulo 2.** Se diseña y elabora la estrategia didáctica que se propone a partir de la exposición de los elementos básicos, que sustentan la misma, para contribuir con el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Civil en la UMCC, con la utilización de las plataformas interactivas. Además se presenta la valoración de la estrategia por los expertos.

Seguidamente se presentan las **conclusiones y recomendaciones** derivadas de la investigación realizada, así como la **bibliografía** consultada y referida; y un grupo de **anexos** de necesaria inserción, como complemento de los resultados expuestos.

## **Capítulo 1: Fundamentos teóricos y metodológicos para la utilización de plataformas interactivas en el Álgebra Lineal.**

En este capítulo se hace un análisis sobre de los referentes teóricos y metodológicos a tener en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Se argumenta la incidencia de las TIC en la educación superior actual, y se realiza un estudio acerca del papel que desempeña el uso de las plataformas interactivas en las universidades cubanas, específicamente en la asignatura de Álgebra Lineal.

### **1.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje en la Matemática.**

En un mundo donde la tecnología irrumpe en todos los escenarios y contextos de la vida humana, se hace imprescindible que en los procesos de formación profesional de los presentes y futuros educadores, se incorporen las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, enfatizando entre otros aspectos, en el uso pedagógico y didáctico de estas tecnologías como herramientas de mediación de los procesos de enseñanza y de aprendizaje escolar.

Según Sánchez (2001), el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye un verdadero par dialéctico en el cual y, respecto al primer componente, el mismo se debe organizar y desarrollar de manera tal que resulte como lo que debe ser: un elemento facilitador de la apropiación del conocimiento de la realidad objetiva.

Reinoso (2002), expresa que este proceso se lleva a cabo a partir de la interacción de 3 elementos esenciales: al estudiante que lleva a cabo el aprendizaje, el objeto u objetos de conocimiento que constituyen el contenido del aprendizaje y el profesor que enseña con el fin de favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

Todo lo que se plantea anteriormente presupone que la unidad básica del análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador no sea la actividad individual del aprendiz, sino la actividad articulada y conjunta de estudiante-estudiante y del profesor en torno a las tareas escolares.

El carácter interactivo del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador tiene su base en los aportes de Lev. S. Vigotsky, al enunciar su ley de la doble

formación de los procesos psíquicos superiores, según la cual plantea que en el desarrollo cultural del individuo, toda función aparece dos veces, primero a nivel social y más tarde a nivel individual, primero en un plano interpsicológico y después intrapsicológico.

En este sentido resulta inadmisibles abstraer el aprendizaje desarrollador del contexto de las relaciones sociales, vínculos, interacciones de los que el hombre es su viva expresión. El carácter social del aprendizaje desarrollador se refleja en dos direcciones fundamentales: con relación a los contenidos asimilados, portadores de toda la experiencia social acumulada por la humanidad y con relación a las condiciones en las que el proceso tiene lugar, el cual transcurre en un medio social, en interacción con otras personas, a través de distintas formas de colaboración y comunicación (Reinoso, 2002).

Se asume las posiciones de los autores consultados donde se destaca que en cualquiera de las modalidades del modelo pedagógico cubano, el papel del profesor es insustituible, por su incidencia fundamental en la labor educativa, en la formación de valores y en la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje; sin embargo, aunque los medios no sustituyen al profesor, los materiales didácticos y recursos tecnológicos, por el menor contacto estudiante-profesor, están llamados a reforzar en la práctica muchas de las funciones de los docentes: orientación, motivación, transmisión, indagación, discusión, retroalimentación y evaluación, entre otras.

El profesor debe tener en cuenta la utilización de medios que favorezcan la actividad independiente del estudiante, proporcionándole las ayudas necesarias para que pueda dominar el sistema de conocimientos de forma lógica y estructurada, a partir de sus propias estrategias de aprendizaje.

En la investigación realizada por Freitas (2008) señala que la Matemática, constituye parte activa en los currículos escolares ya que contribuye extraordinariamente a la optimización de los procesos productivos y penetra, cada vez más rápidamente, en casi todos los dominios sociales, se aplica en innumerables situaciones reales.

Por otra parte se coincide con este autor al plantear que la formación Matemática del hombre contemporáneo recibe un significado muy importante como parte integrante de su personalidad y este es el propósito fundamental de la enseñanza de la Matemática en Cuba, al concebir su aprendizaje a partir de la concepción vigotskiana de la personalidad, en su unidad de lo histórico y lo social.

En la literatura consultada se constató que Garrido y Perdomo (2010) plantean que la matemática puede contribuir considerablemente para potenciar a los estudiantes en la investigación, esta le permitirá comprender, interpretar, enfrentar y transformar el complejo mundo de hoy, es ahí donde la universidad adquiere un rol preponderante, en su noble misión de responder al encargo social que le compete, a quién le toca trascender los muros del aula y convertir los espacios sociales en escenarios para la reflexión crítica, el dialogo de saberes y la construcción colectiva de un mundo mejor, eso es posible hacerlo a través de matemática aplicada a la investigación para que el estudiante sea capaz de resolver problemas de manera científica.

Para Mendoza (2011) la enseñanza de la Matemática permite el desarrollo de capacidades muy importantes del pensamiento humano como son: la capacidad de hacer abstracciones, generalizaciones, análisis, síntesis.

Para esta autora consultada, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe orientarse a lograr el desarrollo de habilidades de aprendizaje y no solo el enseñar conocimientos. El alumno debe desarrollar una serie de habilidades y estrategias para actuar eficazmente ante cualquier tipo de situación de aprendizaje, el énfasis ha de ser puesto en el alumno para que se convierta en un aprendiz estratégico, que sepa aprender y solucionar problemas (Mendoza, 2011).

Según Félix; Montes de Oca y Guardado (2006) la mayoría de las ocasiones el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática no satisface las expectativas estudiantes y profesores; la generalidad de que los estudiantes aprenden fórmulas, algoritmos o definiciones para aprobar un examen que luego olvidan con facilidad, no son capaces de resolver problemas a un nivel productivo, presentan

dificultades en la comprensión de los conceptos y carecen de estrategias adecuadas para solucionar situaciones que no tienen un carácter algorítmico.

Para la autora de esta investigación, desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en correspondencia con los avances de la ciencia y la técnica es objetivo del Sistema Nacional de Educación, por eso se potencia la introducción de la computación y el empleo de los medios audiovisuales en el proceso de transformaciones que se viene operando en el sistema educacional cubano, etapa de cambios, cualitativamente superior, donde el personal docente es un factor decisivo pues es el principal agente de cambio.

Los docentes deben permanecer atentos a los cambios que ineludiblemente deberán sucederse en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática como una necesidad de la sociedad actual, signada por la vertiginosidad del conocimiento y el uso de las TIC. De ahí la necesidad que tendrán de actualizar, re-evaluar y profundizar en el sistema de conocimientos, métodos y estrategias de enseñanza, para dar paso a nuevas estrategias que permitan lograr las metas actuales: “una educación Matemática del Siglo XXI” (Félez; Montes de Oca y Guardado, 2006:11).

## **1.2 Las TIC y su incidencia en la educación superior actual.**

La sociedad en que hoy vivimos es caracterizada como la sociedad de la información y las comunicaciones, como resultado del desarrollo alcanzado por estas tecnologías, a su amplia difusión y a las innegables ventajas y facilidades que en el terreno de la información y las comunicaciones nos brindan.

Es justo reconocer que en estos momentos los principales representantes de la Tecnología Educativa han renovado sus posiciones viéndola con una visión diferente, integrando armónicamente y sobre bases teóricas diferentes los procedimientos, medios y recursos humanos en ella implicados, con las concepciones pedagógicas más actuales y renovadoras, contrarrestando en cierta medida el rechazo generalizado de que fueron objeto en su momento de auge.

Las TIC pueden apoyar a las investigaciones de los estudiantes en varias áreas de las matemáticas, como números, medida, geometría, estadística, álgebra, pues se

espera que cuando dispongan de ellas logren concentrarse en tomar decisiones, razonar y resolver problemas. Su existencia, versatilidad y poder hacen posible y necesario reexaminar qué matemáticas deben aprender los estudiantes, así como examinar la mejor forma en que puedan aprenderlas.

La educación está llamada a desarrollar en los estudiantes, las potencialidades que le permitan resolver de manera independiente las tareas que debe enfrentar en el futuro, donde de una forma u otra estarán presentes las tecnologías informáticas. Ante las demandas sociales y económicas de estos tiempos y siendo la informática una premisa para el desarrollo, los docentes tienen el compromiso de promover la utilización pedagógica de las TIC con una estrategia participativa permanente y progresiva, coherentemente estructurada (Díaz, 2010).

Cabrera (2008:16) define la integración de las TIC en el PEA como “un proceso contextualizado, sistémico, continuo y reflexivo, orientado a la transformación de la práctica pedagógica tomando en cuenta las posibilidades de las TIC con la finalidad de incorporarlas armónicamente al PEA para satisfacer los objetivos educativos”.

Se comparte la opinión de Cabrera (2008) al considerar en su investigación que para lograr la integración de las TIC en el PEA son de vital importancia las características culturales, la motivación y preferencias tecnológicas de los profesores, por lo que debe abordarse especialmente en cada asignatura, evitando la generalización deliberada de soluciones.

Las TIC aportan una nueva dimensión a la realidad que conocemos, siendo la base constructiva de la llamada sociedad de la información y el paradigma de una sociedad del conocimiento, pero fundamentalmente, para la creación de “espacios paralelos” o espacios virtuales, denominados ciberespacios, que funcionan a partir de una representación numérica de la realidad. (Cabrera, 2008)

Las investigaciones pedagógicas realizadas en Cuba aportan resultados muy actuales que se ponen en práctica poco a poco y que consideran que los procesos de enseñanza-aprendizaje deben ser de forma activa, vinculado con la vida, desarrollador de la inteligencia, que contribuya a la formación de cualidades y

valores positivos de la personalidad y al autoaprendizaje (Robainas y otros, 2009; Addine, 2010; Ballester, 2012; Bermúdez y Tarifa, 2012; Castellanos y López, 2012; Chirino y otros, 2009; Cuétara, 2010; Franco y León, 2009; Hernández, 2008; León, 2012; Pérez, 2009; Soler y Che, 2012; Valdivia, 2009).

La educación no escapa al uso de las TIC, donde cada vez se descubre un universo ilimitado de posibilidades, brindando toda una gama de recursos para el aprendizaje con la posibilidad de expandirse a un número de usuarios cada vez mayor, en diferentes escenarios y con la capacidad de socializar el conocimiento.

Nuestro país, a pesar de todas las dificultades económicas que enfrentamos apuesta por la implementación y desarrollo de las TIC y su utilización cada vez con mayor fuerza en la formación de los futuros profesionales (PCC, 2011).

La velocidad con que avanza la ciencia, impulsa a profesores y educandos, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, a la búsqueda incesante de información para crear nuevos conocimientos e introducirlos en la práctica social, además de compartirlos. Para ello se precisa del uso eficiente de las TIC como recursos educativos que favorecen la creatividad e independencia de los estudiantes, incrementa el papel orientador del profesor, a la vez que obliga al estudiante a conocer el manejo de la tecnología y utilizarla en la búsqueda de su propio conocimiento (Tió, 2010).

La introducción de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene gran repercusión en la expansión de procesos formativos que utilizan la modalidad a distancia y semipresencial por la posibilidad de aumento de la interacción entre el profesor y el estudiante, la posibilidad de acceso en el momento y lugar deseado.

Autores como Del Dago y otros (2012) plantean respecto al impacto de las TIC en la educación los siguientes elementos:

- Surgimiento de nuevas competencias tecnológicas.
- La posibilidad de encontrar vías de aprendizaje.
- Necesidad de formación continua.
- Nuevos entornos de aprendizaje y de modelos pedagógicos.

Para esta autora, éstos están íntimamente relacionados al logro de la independencia cognoscitiva del alumno, y si a ello se le adiciona que en las plataformas interactivas debe situarse la información oportuna del profesor y la orientación al estudiante para la realización de las actividades el éxito será mayor.

Los autores anteriores refieren que los impactos se pueden observar en las funciones fundamentales de las TIC en la educación:

1. Fuente de información (hipermedia).
2. Canal de comunicación interpersonal y para el trabajo colaborativo y para el intercambio de información e ideas (correos electrónicos, foros).
3. Instrumento cognitivo y para procesar la información: hojas de cálculo, gestores de bases de datos.
4. Instrumento para la gestión, ya que automatizan diversos trabajos de la gestión de los centros: secretaría, acción tutorial, asistencias, bibliotecas.
5. Recurso interactivo para el aprendizaje. Los materiales didácticos multimedia informan, entrenan, simulan, guían aprendizajes y motivan.

En esta investigación los puntos 1, 2 y 5 juegan un papel fundamental en el aprendizaje del estudiante y en el logro de las relaciones de colaboración que se pueden establecer entre los miembros del grupo, posición que también defienden: Acosta de Reverol (2012); Ayala (2011); Campos; Soares y Trapé (2009); Fonseca (2012); Nosow y Püschel (2009); Sánchez (2013), entre otros.

Para la autora de esta investigación ante la diversificación de escenarios, contextos y tendencias en la educación superior se imponen nuevos roles para los protagonistas del PEA, los que implican retos para el profesional del futuro que se quiere lograr y para las instituciones de formación, al respecto Prieto y otros (2011) plantean en los estudios realizados algunos de estos retos:

#### Profesional del futuro

- Aprender a aprender y administrar el conocimiento personal (acceso inteligente a la información y aprendizaje de por vida).
- Desarrollar habilidades de agente de cambio e influencia en las organizaciones.



- Desarrollar la capacidad de anticipación e innovación.
- Desarrollar múltiples capacidades técnicas (flexibilidad y tiempo de respuesta).
- Desarrollar una cultura personal de participación y servicio.

#### Instituciones de formación

- Asegurar acceso a los recursos de más alta calidad a los estudiantes y facultades.
- Proporcionar a los estudiantes las habilidades necesarias para su aprendizaje y para la vida.
- Capacitar a sus docentes para usar la tecnología en su labor de instrucción.
- Obtener fondos para nuevas tecnologías y construir infraestructuras para dar soporte a todo lo anterior.

Al hablar de la integración de las nuevas tecnologías a la educación es necesario hacer referencia a la relación que se debe establecer entre el uso de nuevos medios y la innovación educativa. La diferenciación de las sucesivas etapas por las que pasa el profesor en la integración de las TIC puede resultar de utilidad tanto para hacer diagnósticos de las situaciones en las que nos encontramos como para diseñar estrategias formativas. La primera etapa se describe como la exploración de las nuevas posibilidades que ofrecen las tecnologías para el aprendizaje, desarrollo de nuevas habilidades y la comprensión del papel que pueden jugar las TIC en el aula.

La incorporación de los materiales digitales tiene que superar múltiples resistencias y dificultades. Pero hay que conseguir cuanto antes que en la educación los ordenadores sean tan normales como la pizarra o los libros, para que el uso de las nuevas tecnologías no sea un fenómeno excepcional, sino una actividad cotidiana en la vida académica de los centros educativos. Se trata de escolarizar las tecnologías, llevarlas a las aulas y darles sentido y utilidad pedagógica (Gil, 2010).

El uso de hipertextos, multimedias, de discos o de webs no significa automáticamente un aumento de calidad pedagógica de la enseñanza, sólo

significa incremento de la multiplicidad de medios y de oferta de nuevas formas de organización y representación de la información (Tió, 2013).

### **1.2.1 ¿Qué nos ofrecen las TIC para la práctica docente?**

En el análisis que realiza García (2009) se responde la interrogante cuando explican que las TIC nos ofrecen a los docentes la posibilidad de replantearnos las actividades tradicionales de enseñanza, para ampliarlas y complementarlas con nuevas actividades y recursos de aprendizaje.

Se podría hablar de la posibilidad de utilizar una gran cantidad de recursos digitales disponibles, tanto elaborados por empresas comerciales como por los propios profesores, refiriéndose especialmente al software educativo, aunque podría hablarse también de otros objetos de aprendizaje (González, 2012).

Resulta de gran interés la posibilidad de realizar nuestros propios materiales o software educativo ajustados con precisión a los objetivos y necesidades curriculares. Podríamos referirnos aquí al uso de aplicaciones genéricas (procesadores de texto, presentaciones en Power Point, hojas de cálculo, programas de dibujo, vídeos,...), herramientas de autor (hot potatoes), etc. (Ricardo y otros, 2010).

La autora considera que el uso de estos materiales tiene, por tanto, potencialmente muchas ventajas como: motivación por las tareas académicas, continua actividad intelectual, desarrollo de la iniciativa, aprendizaje a partir de los errores, actividades cooperativas, alto grado de interdisciplinariedad, individualización, adaptación a estudiantes con necesidades educativas especiales, presentan información de forma dinámica e interactiva, ofrecen herramientas intelectuales para el proceso de la información, permiten el acceso a bases de datos, constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula, etc.

A pesar de las ventajas anteriores, en la bibliografía consultada se pueden observar que también poseen limitaciones e inconvenientes como pueden ser: diálogos demasiado rígidos, aprendizajes incompletos y superficiales, desarrollo

de estrategias de mínimo esfuerzo, puede provocar ansiedad en algunos estudiantes, aislamiento, etc. (Bórquez; Árziga y Basilio, 2012).

A partir del análisis de Ruíz y otros (2010) se concuerda que en la práctica, las ventajas y las limitaciones de un material concreto han de ser consideradas por el profesor de cara a su utilización didáctica, es decir, es necesario evaluar la calidad del software educativo, tanto desde un punto de vista técnico como pedagógico, para tomar una decisión sobre su potencial didáctico y, en consecuencia, sobre su integración curricular. Un programa apropiado de aprendizaje incluirá, probablemente, proyectos, trabajo grupal, resolución de problemas, escritura reflexiva y otras tareas que estimulen el pensamiento significativo.

Se considera que la utilización de un determinado software educativo, al igual que otros materiales curriculares, se fundamenta en las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje que tenga el profesor. Los ordenadores son instrumentos que se pueden utilizar con objetivos didácticos muy diversos (desde la adquisición de destrezas bien definidas hasta como una herramienta para un aprendizaje desarrollador) y para que los profesores lleguen a usar los ordenadores con diferentes propósitos es importante cambiar sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje.

En la investigación realizada por Prieto y otros (2011) se destacan algunas de las circunstancias que pueden dificultar la expansión de las TIC en la educación superior actual, entre las que se encuentran:

Aspectos técnicos: Incompatibilidades entre diversos tipos de computadores y sistemas operativos, el ancho de banda disponible para Internet, la velocidad aún insuficiente de los procesadores para realizar algunas tareas.

Falta de formación: La necesidad de los conocimientos teóricos y prácticos que todas las personas deben aprender, la necesidad de aptitudes y actitudes favorables a la utilización de estas nuevas herramientas.

Problemas de seguridad: El riesgo de que se produzcan accesos no autorizados a los computadores que están conectados a Internet, frena un mayor aprovechamiento de las posibilidades de la red.

Barreras económicas: El rápido proceso de obsolescencia de los equipos y programas informáticos aconseja la renovación de éstos cada 4 o 5 años.

Barreras culturales: El idioma dominante, el inglés, en el que vienen muchas referencias e información; la tradición en el uso de instrumentos tecnológicos avanzados (inexistente en muchos países poco desarrollados), etc.

A pesar de las circunstancias mencionadas autores como Morales; Sánchez y Vital (2010); Palomares (2010); De Armas, A.; Rodríguez y De Armas, R. (2010) coinciden en afirmar que para solucionar estas desventajas las instituciones educativas deberán prepararse en función de lograr los aspectos mínimos necesarios para lograr la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Algunas de las soluciones que se plantean en las investigaciones realizadas por estos autores destacan: la creación y desarrollo de Intranet donde se brinden servicios de información, el acceso directo a sitios educativos y a plataformas interactivas factibles desde el punto de vista técnico; la capacitación a los profesores y estudiantes en cuanto a conocimientos en la utilización de las herramientas informáticas disponibles; lograr que la seguridad informática controle las vulnerabilidades que pueden existir en la red; estar al tanto de cualquier cambio tecnológico para reprogramar o crear aplicaciones informáticas que sean compatibles con lo nuevo; lograr que el idioma inglés no sea una barrera e incorporarlo en las actividades docentes fomentando la estrategia curricular de idioma inglés.

Las TIC han propiciado la creación de espacios educativos virtuales que basados en un modelo pedagógico pueden garantizar el aprendizaje de los estudiantes utilizando innovadoras estrategias (Rivero, 2011).

Se comparte la posición de los autores Pérez; Collazo y Rodríguez (2012) cuando plantean que las TIC por sí solas no logran dar respuestas a las necesidades de los diferentes modelos educativos, tienen que estar contempladas en un modelo pedagógico bien diseñado donde cada uno de los componentes que interviene en el PEA tengan bien identificados y establecidos sus roles.

### **1.3 Las plataformas interactivas. Su papel en la educación superior cubana**

Con la llegada de los entornos virtuales de formación, los educadores pueden generar nuevos espacios de intervención para la optimización y mejora de su labor profesional. Posibilitando un amplio abanico de actuaciones socio-educativas, desde la organización de cursos virtuales de formación ocupacional, programas on-line, actividades formativas vía web relacionadas con cualquier ámbito social y/o cultural, hasta la realización a nivel internacional de proyectos virtuales de diversa índole (Ballesteros; López y Torres, 2004).

Se debe reseñar que la UNESCO (1998), define los entornos virtuales para la enseñanza y el aprendizaje (EVE/A) como: conjunto de programas interactivos de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada, es decir, que están asociado a nuevas tecnologías, potenciando de esta manera la educación a distancia y/o la complementariedad de la educación presencial.

En la literatura analizada se encuentran varias definiciones de EVE/A:

- García; Laurencio y Alfonso (2005), en su definición lo considera como el espacio donde se crean las condiciones para que el estudiante se apropie de nuevos conocimientos, habilidades, formas de comportamiento y experiencias, diseñado acorde a un modelo pedagógico que responde a las exigencias de su formación y potenciado por el uso de las TIC.
- Un EVE/A sirve para distribuir materiales educativos en formato digital (textos, imágenes, audio, etc.) y acceder a ellos, para realizar debates y discusiones en línea sobre aspectos del programa de la asignatura, para integrar contenidos relevantes de la red o para posibilitar la participación de expertos o profesionales externos en los debates o charlas (Ulloa R.; Velázquez y Ulloa V., 2010).

Otros autores consultados entre los que se destaca Rodríguez y otros (2010), definen a un Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje (EVE/A) como un “Espacio de comunicación que hace posible, la creación de un contexto de enseñanza y aprendizaje en un marco de interacción dinámica, a través de contenidos culturalmente seleccionados y elaborados y actividades interactivas

para realizar de manera colaborativa, utilizando diversas herramientas informáticas soportadas por el medio tecnológico, lo que facilita la gestión del conocimiento, la motivación, el interés, el autocontrol y la formación de sentimientos que contribuyen al desarrollo personal” (Rodríguez y otros, 2010:5).

Se comparte la posición de Tió (2010) de concebir el EVE/A como espacio con facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información en el que se desarrolla el PEA.

A pesar de las divergencias en las definiciones la mayoría de los autores coinciden en señalar que se caracteriza por propiciar:

- Herramientas y servicios para el aprendizaje.
- Espacios de comunicación asincrónica o sincrónica.
- Entornos para la gestión de las personas participantes, incluidos sistemas de seguimiento y evaluación del progreso de los estudiantes.

Sobre la base de las definiciones y características del EVE/A expuestas, se llega a la conclusión que las plataformas interactivas cumplen los requisitos de un EVE/A, ya que están concebidas como un espacio de comunicación que integra un extenso conjunto de recursos y actividades para facilitar y optimizar el PEA de los estudiantes basado en técnicas de comunicación mediadas por las computadoras.

Las plataformas interactivas pueden proporcionarnos, la oportunidad de acceder a una diversidad de servicios:

- Obtención de servicios e información estandarizados disponibles en la sociedad (prensa diaria digitalizada, informaciones oficiales, etc.).
- Intercambio de nuevos conocimientos surgidos tanto de la investigación básica y aplicada como de la práctica profesional. Los foros convencionales para este intercambio están cambiando y las redes de telecomunicaciones se presentan como una opción para un intercambio rápido y eficaz.
- Obtención de servicios especializados de información que existen en cada campo académico y profesional y que suelen ser accesibles para los miembros de la disciplina o de la profesión.

- Facilidad para la colaboración y resolver problemas. Este tipo de colaboración para crear nuevo conocimiento supera el simple intercambio de información.

A la hora del profesor seleccionar el entorno virtual de formación se deberán tener en cuenta algunos factores como la facilidad de su uso, la amigabilidad de éste, la compatibilidad, la disponibilidad, etc. Dicha elección, debe cumplir desde el punto de vista educativo, las siguientes características:

- Seguimiento del progreso del estudiante. Las herramientas empleadas deben realizar un completo seguimiento de las actividades y progresos del estudiante, permitiendo a los profesores llevar un control estadístico del perfil de cada estudiante. Esto es fundamental para su formación, pues además de ser, en gran parte de los casos, la parte principal de la evaluación del mismo, permite establecer un itinerario personalizado para cada estudiante, que permite reforzar la enseñanza de los conceptos que peor ha asimilado.
- Trabajo cooperativo. Las herramientas deben permitir el trabajo cooperativo, ya que el hecho de que los estudiantes estén, en la mayoría de los casos, alejados físicamente, no significa que no se pueda trabajar en equipo (como en los cursos a distancia). Las nuevas tecnologías posibilitan el hecho de que se realicen actividades en grupo, mediante el uso de transferencia de ficheros, lluvia de ideas, votaciones, etc.
- Creación de ejercicios de evaluación y autoevaluación. La posibilidad de evaluación de los conocimientos adquiridos por el estudiante es básica, tanto para el estudiante que puede observar su progreso personal, como para el profesor que puede controlar (y actuar en consecuencia) dicho progreso. Hay herramientas que posibilitan la creación de diferentes tipos de ejercicios y la corrección automática de los mismos.
- Acceso a la información y contenidos de aprendizaje. El acceso a la información es, por supuesto, imprescindible en la teleeducación. Además de los contenidos lectivos propios de cada curso, elaborados por los responsables de los mismos, se pueden incluir a enlaces a páginas exteriores donde encontrar información complementaria y ampliar los conocimientos.

- Gestión y administración de los estudiantes. Si bien esta característica no es imprescindible para el correcto desarrollo de la actividad educativa, las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías hacen que las tareas de gestión académica (matriculación, consulta del expediente académico, etc.) no sean difíciles de implementar en el entorno virtual bajo el que se desarrolla el curso, ofreciendo así una plataforma homogénea para el estudiante, desde la cual puede llevar a cabo la mayor parte de las actividades involucradas en la realización de un curso, comenzando por la obtención de información acerca del mismo, la matriculación, siguiendo con el desarrollo del curso en sí y finalizando con la posibilidad, incluso, de llevar a cabo la evaluación final (Ballesteros; López y Torres, 2004).

Con el uso de las plataformas el profesor tiene constancia de la participación del estudiante en las actividades desarrolladas en la plataforma y recibe datos sobre el aprovechamiento general del curso y las capacidades de los estudiantes para recabar y sintetizar información. Como contrapartida el uso en profundidad de las distintas herramientas docentes requiere del profesorado un amplio conocimiento de la materia, tiempo para la preparación del material e incrementa considerablemente la atención proporcionada al estudiantado con relación a las tutorías contempladas en la enseñanza tradicional.

Las aplicaciones para la gestión de los EVE/A, sean comerciales o de software libre, se centran primeramente en la administración del curso antes que en la interacción profesor-estudiante / estudiante-estudiante, de forma que la enseñanza y el aprendizaje no mejoran como resultado de mejores entornos y con el uso de una tecnología cada vez más sofisticada (Salinas, 2009).

Ante la afirmación anterior, se presenta la interrogante ¿cómo se debe organizar un EVE/A para generar escenarios de aprendizaje efectivos con entornos sociales de trabajo e interacción?, ante ello se deben tener en cuenta las siguientes premisas dadas por Navas de Olivero y Olivero (2010):

a) Se deben articular las necesidades educativas con acciones que conlleven a la identificación consciente por parte del profesor de la diferenciación entre el estado



actual y el deseado, se caracterizar un entorno social de trabajo y se establecen los factores de cambio con relación a los componentes del proceso docente educativo (objetivo, contenido, método, forma, medio y evaluación).

b) La disponibilidad tecnológica, con acceso fácil y rápido, computadoras, servidores y una red potente que consolide el proceso, entre otros.

c) Dominio del modelo pedagógico que se desee emplear.

El centro del sistema didáctico lo constituye el contexto, la situación, el escenario de aprendizaje y allí es donde se desarrollan metodologías de enseñanza y las relaciones de comunicación. Cada situación didáctica, sobre todo si se entiende desde un enfoque constructivista del aprendizaje, ofrece una combinación única e irrepetible de los elementos curriculares y cada situación requiere una estrategia también única que resultará del conjunto de decisiones que desarrolla el docente en las fases de planificación y aplicación de la metodología. Se espera que en los abiertos puedan generarse propuestas curriculares y didácticas flexibles, que potencien la interacción, la conversación, el aprendizaje social, el desarrollo profesional y personal continuo del estudiante.

### **1.3.1 Incidencias del uso de plataformas interactivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

En un estudio realizado por Díaz (2010) las TIC integradas al PEA debe verse como la unión o vínculo coherente, planificado y sistemático que se produce entre ellas y los componentes de este proceso, donde las TIC no son un elemento aislado, sino cumplen sus funciones como parte del sistema de medios del PEA.

La tarea del proceso de enseñanza aprendizaje con el empleo de la computadora se define como: Actividad concebida por el maestro para realizar por el estudiante o grupo de estudiantes, con el empleo de la computadora, en la clase y/o fuera de esta, en un tiempo establecido, que contribuya a la apropiación del contenido del proceso de enseñanza aprendizaje y que estimule su desarrollo (Díaz, 2010).

Según Oviedo y Danel (2010) la incorporación de las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje como necesidad formativa de la época y soporte tecnológico de una

nueva cultura del aprendizaje debe ser a partir de la asimilación de estas tecnologías por parte del profesor.

A partir de un análisis realizado de los estudios de estos autores se puede observar para que este logre integrar las TIC creativamente en un PEA desarrollador, con modalidad presencial o semipresencial, se requiere que el mismo pueda disponer de determinados elementos teóricos que lo guíen desde el punto de vista didáctico, pedagógico y tecnológico hacia la consecución de ese fin.

El uso de los EVE/A facilita al estudiante la interacción social con otras personas que pueden representar los agentes mediadores. Esta tecnología interactiva permite desarrollar, extender y profundizar las habilidades interpersonales y penetrar las barreras culturales a medida que estudiantes y docentes aprenden a comunicarse mediante las nuevas formas que propone este medio (Oviedo y Danel, 2010).

La variedad de interacciones de carácter interpersonal que pueden tener lugar en esta clase de entornos pueden ser: comunicaciones uno-a-uno en las consultas personales al profesor para la resolución de dudas, aclaraciones individuales, etc., y en las comunicaciones entre estudiantes; comunicaciones uno-a-muchos a través de lecturas, enunciados de ejercicios, recomendaciones generales, etc.; y comunicaciones muchos-a-muchos en debates, discusión de casos, simulaciones, tormenta de ideas, etc.

Esta interacción social lograda a través del EVE/A facilita el desarrollo cognitivo del individuo, premisa que se deriva de la “Zona de Desarrollo Próximo”, teoría que Vigotsky define como la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinada por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz (Goudeth y Murillo de Goudeth, 2012).

En la didáctica actual cubana con una concepción desarrolladora, aunque el centro del aprendizaje es el sujeto que aprende, el aprendizaje es un proceso de participación, de colaboración y de interacción. En el grupo, las personas

desarrollan el autoconocimiento, compromiso y la responsabilidad individual y social, elevan su capacidad para reflexionar divergente y creadoramente, para solucionar problemas y tomar decisiones (Pérez y Tarifa, 2012).

En este sentido el EVE/A facilita el papel protagónico y activo del sujeto que aprende y favorece la mediación social tanto del profesor como del tutor o el experto a través de las herramientas de gestión de recursos y de las posibilidades de comunicación sincrónica y asincrónica que el mismo ofrece.

Según Rodríguez y otros (2010) el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los EVE/A debe diseñarse tomando en cuenta entre otros, los aspectos siguientes:

1. Formulación de los objetivos o propósitos a lograr a partir de las acciones que debe desarrollar el estudiante en el marco de las materias específicas y de las funciones que éstas desempeñan en el perfil del egresado.
2. Formulación de problemas-tareas-actividades de aprendizaje con valor sociocultural – personal real para orientar la búsqueda de la información y del conocimiento necesario e ir en aras de su resolución y propiciar en los estudiantes, el desarrollo de habilidades y el sentido personal-social y constructivo de sus tareas de aprendizaje.
3. Formular tareas y actividades de aprendizaje que utilizando las novedades tecnológicas de las herramientas de gestión de contenidos, dentro del entorno virtual de aprendizaje y fuera de él, procurando que propicien la capacidad para problematizar el conocimiento y la búsqueda de las regularidades de los fenómenos y procesos implicados en las tareas, activando conscientemente el aprendizaje y por ende el desarrollo.
4. La búsqueda del desarrollo de puntos de vista en el educando, sobre la realidad y actitudes congruentes con estos, como consecuencia de la realización de las tareas de aprendizaje y la organización de los conocimientos a través de las herramientas del entorno virtual, para resolverlos, lo que permitirá activar conscientemente el aprendizaje y por ende el desarrollo.

En la consulta realizada a estos autores se proponen un conjunto de exigencias didácticas de las asignaturas incorporadas a las plataformas interactivas docentes, donde se revela la unidad entre las exigencias de la didáctica general para un PEA desarrollador y las potencialidades de los recursos de la plataforma. Las mismas son las siguientes:

- 1) Lograr el correcto aprovechamiento didáctico de los recursos de la plataforma, en estrecho vínculo con las exigencias de la didáctica general y la didáctica de la ciencia particular para la que es concebida.
- 2) Presentar elevada actualidad y accesibilidad en los contenidos que aborda así como la organización coherente y la estructura lógica de los mismos.
- 3) Brindar orientaciones metodológicas, tanto las relacionadas con el contenido en particular, como las relacionadas con la organización y estructura del mismo, de manera que faciliten el PEA.
- 4) Estimular la comunicación entre estudiantes y con su profesor, estableciendo relaciones comunicativas.
- 5) Proponer tareas docentes que promuevan la reflexión, el pensamiento problémico, el desarrollo de la creatividad y que contribuyan a la motivación e implicación afectiva del estudiante en el proceso.
- 6) Estimular la autoevaluación en el aprendizaje con el empleo de tareas docentes interactivas, así como la co-evaluación de los miembros del grupo a partir de las posibilidades del trabajo colectivo en la red.

#### **1.4 La enseñanza del Álgebra Lineal y las plataformas interactivas**

El Álgebra Lineal continúa siendo un tema difícil para la mayoría de los estudiantes universitarios. Los motivos de dichas dificultades son, conceptuales (derivadas de la propia naturaleza del álgebra) y cognitivas (debidas al tipo de pensamiento necesario para su comprensión).

En la bibliografía consultada Uzuriaga y Martínez (2009) señalan que en la Universidad Tecnológica de Pereira, por ejemplo, los estudiantes de ingeniería cursan la asignatura Álgebra Lineal, que es un pilar fundamental en el desarrollo

de sus carreras; no obstante, la mayoría de los estudiantes conciben éste curso como algo ajeno a las Matemáticas, aislado de su carrera y por supuesto de la realidad; lo que conlleva a una alta deserción y bajo aprovechamiento.

En la UMCC de Matanzas, al reconocer la importancia del estudio de esta disciplina matemática para las carreras de Ciencias Técnicas y en especial para la carrera de Ingeniería Civil como fundamental en su desarrollo profesional se pudo constatar que la también los estudiantes la consideran como algo ajeno a las Matemáticas, con la interrogante de la relación que posee con su carrera y con la vida real; lo que conlleva a una alta desmotivación y bajo aprovechamiento de esta asignatura.

Considerar el empleo de las TIC como un aliado insustituible para elevar el nivel de conocimientos y la cultura general integral de nuestros estudiantes es cada vez más recurrente y necesario. Como se señala, se convierten en herramientas de vital importancia y pertinencia en el PEA, permitiendo incrementar las potencialidades de estos medios en la activación y motivación de los estudiantes hacia un aprendizaje desarrollador.

La utilización de software y materiales educativos computarizados como un recurso para apoyar los PEA de la Matemática, se convierten en una necesidad y constituye una respuesta ante la problemática que gira en torno de la comprensión cognoscitiva de conceptos y nociones matemáticas en los salones de clase.

En la práctica según Caballero y otros (2012) se constata que como regularidad, en el PEA de la disciplina Matemática en el nivel superior, la utilización de las computadoras está caracterizada por brindar las soluciones a las tareas propuestas.

En el caso específico del Álgebra Lineal, el estudiante necesita autoevaluarse, y los sistemas computacionales de que disponen le permiten ver la respuesta de algunas de las tareas dadas, pero no ofrecen la vía de solución, lo cual hace que los estudiantes necesiten de la presencia constante del profesor para poder realizar su estudio independiente (Caballero y otros, 2012).

El seguimiento del estudio independiente, las autoevaluaciones necesarias para que cada estudiante conozca donde están sus deficiencias, la discusión de propuestas de solución para problemas propuestos, etc., son algunas de las ventajas que nos ofrece el uso adecuado de las plataformas interactivas y que se pueden aprovechar para lograr un aprendizaje desarrollador en los estudiantes (Duhalde, 2012; Franklin y Elizalde, 2012; Merrill-Taylor, 2009).

En el Álgebra Lineal el estudiante requiere de un tiempo prolongado de estudio independiente dado lo abstracto de su contenido y la necesidad de adquirir habilidades en aras de lograr los objetivos de la asignatura y que algunos problemas, por lo general, tienen diferentes vías de solución, lo que se convierte en un inconveniente ya que el estudiante trata de reproducir el algoritmo propuesto por el profesor y no desarrolla algoritmos propios, restringiendo así su capacidad de razonamiento.

Las plataformas interactivas ayudan a solventar esta situación, y a partir del análisis comparativo de las dos que hoy dispone la red de la UMCC: Moodle y Claroline, se potencia la utilización de Moodle pero para que esta sea de forma eficiente se requiere de un conjunto de acciones coordinadas, que estructuradas a través de etapas permitan que la asignatura posea los niveles de interactividad que el MES exige.

Entre los aspectos necesarios para afirmar que posee interactividad la asignatura Álgebra Lineal, cumple con la disponibilidad de información, ya que posee los documentos relacionados con los contenidos de esta asignatura (conferencias, clases prácticas, etc.), el programa y la distribución de contenidos actualizados y además cuenta con varios materiales de consulta para que los estudiantes puedan ampliar sus conocimientos.

A pesar de cumplir con estos aspectos, se considera que la asignatura no logra la suficiente interactividad, y el estudio demuestra que:

- Posee disponibilidad de los contenidos de aprendizaje, pero no se encuentran incluidos enlaces a páginas exteriores con información adicional sobre temas de la asignatura.

- Los estudiantes acceden a la plataforma especialmente para descargar los materiales del curso, no se ha logrado en muchas ocasiones que matriculen todos los estudiantes del grupo, por lo que se imposibilita la gestión y administración de éstos. Esto provoca que no sea posible realizar un seguimiento del progreso del estudiante, es decir, llevar un control estadístico del perfil de cada uno, para contar en la plataforma con un registro de los resultados de evaluaciones.
- No se realizan foros y debates relacionados con algún contenido de la asignatura, lo que es importante para facilitar el intercambio de conocimientos, aclaraciones de dudas de los estudiantes, lluvia de ideas, etc.
- No se aprovecha la creación de cuestionarios como ejercicios de evaluación y autoevaluación que ofrece la plataforma u otras herramientas diseñadas para esto.

Después de analizar las observaciones de los autores consultados, es necesario crear nuevas vías que pueda contrarrestar los problemas existentes, al persistir esas dificultades en esta asignatura, contando para esto con la presencia de las TIC, específicamente de las plataformas interactivas, con el objetivo de perfeccionar el PEA.

### **Conclusiones del capítulo 1**

El impacto de la introducción de las TIC en la educación tiene una influencia significativa en todos los ámbitos de la sociedad actual, lo que genera una revolución en el PEA de la Matemática.

De acuerdo con las definiciones de EVE/A se puede señalar que la interacción, se amplía por la gran cantidad de herramientas que el profesor y estudiantes puede utilizar para realizar las actividades. Las plataformas interactivas son un ejemplo de cómo se pueden utilizar este tipo de entorno en la educación. La asignatura de Álgebra Lineal no está ajena a la realidad del mundo actual, y se demuestra que es necesario aprovechar al máximo las bondades que ofrecen las plataformas interactivas para lograr eliminar las deficiencias que presentan los estudiantes en la asignatura.

## **Capítulo 2: Estrategia didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal con la utilización de las plataformas interactivas.**

Sobre la base de las conclusiones obtenidas de los fundamentos teóricos y metodológicos, este capítulo tiene como objetivo presentar una estrategia didáctica que contribuye al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal con la utilización de las plataformas interactivas en los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. En este se caracteriza el estado actual del problema a partir de los instrumentos seleccionados y se presenta la concepción estructural y funcional de la estrategia didáctica, sometida finalmente a la valoración de especialistas vinculados al tema.

### **2.1 Diagnóstico del estado actual**

Los documentos que norman la carrera de Ingeniería Civil (Caneiro y otros, 2007) orientan un amplio uso de las TIC como medio tecnológico de apoyo a la docencia en todas las disciplinas y asignaturas involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma y que los estudiantes conozcan y dominen todos los aspectos de estas herramientas, contribuyendo a su mejor preparación científico-técnica y a lograr una mayor motivación por su profesión, elevándose el grado de independencia de los futuros profesionales en la ejecución de tareas, así como la toma de decisiones, contribuyendo a elevar la calidad de la formación.

Con el objetivo caracterizar la situación real del objeto de estudio, mediante el análisis de documentos, la encuesta a los profesores, la revisión de asignaturas en el EVE/A y la observación de los registros de accesos y los reportes de actividades, se indagó sobre:

- La infraestructura tecnológica.
- La situación de las asignaturas, en particular el Álgebra Lineal, dirigida fundamentalmente a detectar las condiciones que presentan para desarrollar los cursos en el EVE/A.



- La influencia y conocimiento de los profesores en el empleo de los recursos y actividades disponibles en el EVE/A en la UMCC.
- El estado que presenta la interacción en la realización de las actividades de aprendizaje en el EVE/A: uso del foro, de wiki y otros recursos y actividades.
- El conocimiento y desarrollo por parte de los estudiantes de las actividades y recursos que brinda el EVE/A.

La carrera de Ingeniería Civil, específicamente primer año, cuenta con un laboratorio de computación donde todas las computadoras están conectadas a la Intranet del centro, la que ofrece diversas aplicaciones y servicios para facilitar el acceso a la información y en particular en el EVE/A.

En total existen 20 computadoras al servicio de la docencia, todas obtenidas como resultado de los diferentes programas de la Batalla de Ideas. La proporción de estudiante por máquina es de 3,8 estudiantes por PC. Se presenta con frecuencia la existencia de estudiantes con computadoras personales (PC) portátiles que se pueden utilizar con su debida autorización en estos laboratorios, lo que se debe tener en cuenta porque aumentaría la proporción de estudiantes por PC. En el caso de los profesores, existe un laboratorio con 6 PC, y otras 2 en funciones administrativas, lo que representa una proporción de 2,5 profesores por máquina.

Los datos recogidos anteriormente muestran el nivel alcanzado en la infraestructura tecnológica en la UMCC. Se reconoce que es posible continuar mejorando la proporción de estudiantes por PC, aunque lo más importante es lograr una explotación adecuada de la tecnología que se posee en función de desarrollar al grupo a partir de un mejor uso del EVE/A.

Para determinar el estado actual de las asignaturas montadas en el EVE/A de la UMCC que se imparten en la carrera Ingeniería Civil, se analizó el documento circulado por el Departamento Metodológico de la UMCC, con los aspectos que debe tener una asignatura para considerar que tiene presencia e interactividad en el EVE/A, a las que se acoge la autora del trabajo para llevar a cabo la observación y el análisis, ya que se ajustan a las condiciones reales donde se realiza la investigación (Anexo 1).

**La presencia:** Es posicionar con objetividad, inmediatez, personalización y precisión el curso en el EVE/A. Lo que garantiza monitorear el suministro de información para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en el EVE/A.

La observación realizada en el EVE/A permitió constatar que de las 16 asignaturas que se imparten en el primer año de la carrera Ingeniería Civil exceptuando Educación Física, 12 poseen el curso en el EVE/A de la UMCC, para un 75,0%.

Luego de un estudio del comportamiento de las asignaturas en el EVE/A se comprobó que sólo el 25,0% presentan el programa de la asignatura y el calendario para el desarrollo de la misma en el semestre. El 66,67% no tiene el contenido en el EVE/A y el 25,0% contienen materiales de consulta disponibles en soporte digital. Únicamente el 16,66% muestra guías de estudio para la asignatura y medios de enseñanza.

En sentido general, la presencia de las asignaturas en el EVE/A no alcanza los niveles deseados. Las que poseen los cursos en las plataformas no cuentan con una estructura específica en la organización de la información y los contenidos, pero a pesar de esto algunas de ellas que tienen una visibilidad adecuada, con un trabajo bien orientado pueden lograr los resultados esperados.

En el caso específico del Álgebra Lineal cumple con la disponibilidad de información en el EVE/A, ya que posee los documentos relacionados con los contenidos de esta asignatura (conferencias, clases prácticas, laboratorios, etc.), el programa y la distribución de contenidos actualizados y además cuenta con varios materiales de consulta para que los estudiantes puedan ampliar sus conocimientos.

En correspondencia con lo anterior, en la investigación realizada por Tió (2010) se conformó la estructura que debe tener el curso en el EVE/A en la UMCC (Anexo 2).

**La interactividad:** Es posicionar las actividades a ejecutar por los estudiantes y profesores en el EVE/A, que propicien un sistema continuo de comunicación

bidireccional entre ambos. Es diversa, se realiza con respecto a los materiales del curso, al profesor y al resto de los estudiantes.

A partir de las investigaciones realizadas por Pérez.; Martín y Domínguez (2010); Lavín; Fernández y Yañez (2010); Patterson (2012); Obando (2012) esta es posible si se logra:

- Mayor libertad para que los estudiantes puedan construir y gestionar su propio proceso de aprendizaje, para apropiarse del conocimiento y contribuir al desarrollo del grupo en el EVE/A.
- Evaluar sistemáticamente el progreso y el esfuerzo de los estudiantes además del resultado alcanzado.
- Evaluar la atención diferenciada a las necesidades y características de cada uno de los estudiantes.

El diagnóstico realizado permitió a la autora de la investigación afirmar, que existe una limitada disponibilidad, uso de los recursos y las actividades que propician interactividad entre los estudiantes y de estos con los profesores en el EVE/A. El 91,67% de las asignaturas de la carrera objeto de estudio, no colocan noticias en el EVE/A y ninguna realiza debates, por lo que no se evalúan y no se retroalimenta. No se utilizan recursos para el control del aprendizaje y autoaprendizaje de los estudiantes. Además no se lleva el registro del acceso de los estudiantes a la asignatura y no tienen en cuenta direcciones de internet que faciliten información adicional sobre las asignaturas. En todos los casos no se lleva el registro de los resultados de las evaluaciones de los estudiantes en el EVE/A. Se constató que los profesores hacen poco uso de los reportes de incidencia diaria que brinda el EVE/A.

A partir de los estudios realizados, se considera que esta última dificultad es fundamental en el análisis de la interactividad, pues aún cuando las asignaturas en su diseño contengan el resto de los indicadores, si no se consulta el registro diario de acceso en el EVE/A, no se puede determinar si el estudiante soluciona las tareas de forma individual o mediante el trabajo grupal.

La poca disponibilidad de medios de enseñanza con contenidos atractivos que desarrollen la creatividad y estimulen el interés de los estudiantes, la falta de actividades de aprendizaje con situaciones problémicas que requieran del trabajo grupal para su solución, son otras de las limitantes detectadas en el diagnóstico.

La asignatura Álgebra Lineal, no logra la suficiente interactividad, y el estudio demuestra que no se encuentran incluidos enlaces a páginas exteriores con información adicional sobre temas de la asignatura. Además a partir de los registros de accesos, se confirma que los estudiantes acceden a la plataforma especialmente para descargar los materiales del curso, no se logra en muchas ocasiones que matriculen todos los estudiantes del grupo, por lo que se imposibilita la gestión y administración de éstos. Esto provoca que no sea posible realizar un seguimiento del progreso del estudiante, es decir, contar en la plataforma con un registro de los resultados de evaluaciones.

Relacionado con esto, se detectó también que no se realizan foros y debates afines con los contenidos de la asignatura, lo que facilita el intercambio de conocimientos, etc. No se aprovecha la creación de cuestionarios como ejercicios de evaluación y autoevaluación que ofrece la plataforma u otras herramientas diseñadas para esto.

El resultado de la encuesta aplicada a los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Civil (Anexo 3) para conocer su criterio en el uso y desarrollo de las actividades de aprendizaje en el EVE/A, permite confirmar que los estudiantes generalmente utilizan este entorno para bajar materiales de la asignatura orientados por el profesor, y estos a su vez, solo suben materiales a los cursos. No se utilizan los recursos y las actividades disponibles en el EVE/A, específicamente el foro y debate, que son de los que más posibilidades ofrecen para socializar el conocimiento. Estos resultados muestran que no están siendo explotadas todas las potencialidades que brinda el EVE/A.

Se detectó la poca comunicación e interactividad entre los estudiantes, y de los estudiantes con los profesores, para solucionar las tareas propuestas. En la práctica se pudo constatar que predominan los métodos tradicionales en

detrimento de las vías que propician la interacción, la socialización, el intercambio de conocimientos y desarrollo del grupo.

En la encuesta realizada a los profesores (Anexo 4) se pudo detectar que el 31,25%, ha recibido preparación para la implementación y desarrollo del curso en el EVE/A. El 56,25%, posee conocimientos para montar un curso en el EVE/A y un 43,75%, refiere que muy poco. El 87,5% de los profesores consideran que es necesario el uso del EVE/A en las asignaturas que imparten y el 12,5% que solo a veces.

El 12,5%, tiene experiencia en modelar un foro virtual; el 31,25%, muy poco y el 56,25%, no posee experiencia alguna. Un 43,75%, ha participado en foro virtual; el 37,5%, muy poco y 18,75%, nunca. Un 6,25%, ha trabajado en un wiki; el 12,5%, muy poco y un 81,25%, jamás. Ninguno de los profesores encuestados usan algún instrumento o herramienta que les ayuden a dar seguimiento al desarrollo de las actividades de aprendizaje que realizan los estudiantes en el EVE/A.

Los resultados del diagnóstico evidencian la falta de experiencia y proyección por parte de los profesores en la explotación de las posibilidades que brinda el EVE/A para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, de la necesidad de guiar, controlar y evaluar la comunicación e interacción de los estudiantes en el trabajo en el foro y de disponer gráficamente de un modelo de interacción del grupo en la realización de las actividades de aprendizaje en el foro.

Se llega a la conclusión que no existe el grupo en el EVE/A, la organización de los estudiantes no tiene una estructura formal definida por el profesor o administrador en el EVE/A, son formaciones informales que surgen en respuesta a la necesidad de acceder al curso para bajar o consultar información solamente. Ello justifica el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en los EVE/A.

Las indagaciones empíricas y teóricas realizadas en este proceso de investigación posibilitaron la identificación de un conjunto de dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en los estudiantes de Ingeniería Civil con la utilización de las plataformas interactivas. Después de analizarlas, es

necesaria una estrategia didáctica que conlleve a perfeccionar el PEA en esta asignatura contribuyendo a la formación del ingeniero civil.

## **2.2 Las estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

Al abordar el estudio de las estrategias, se pueden considerar como una de las líneas más fructíferas en el ámbito educativo, pues tienen en cuenta la importancia de “enseñar a aprender”, para que los conocimientos adquiridos por los estudiantes perduren en el tiempo y sean aplicables en su futura vida profesional, adaptándose a la transformaciones que revelan los avances de las TIC.

Las investigaciones acerca de este tema surgen actualmente con más frecuencia, y varios autores consultados Center for Research on Learning (2008); Vázquez (2009); Freitas; Tarifa y Barrera (2009); Colectivo de autores (2011); Yorres (2013) con los que se coincide en afirmar que las estrategias son empleadas para lograr un objetivo, posición que defiende la autora, pero sin embargo no se precisa que también ellas dependen del sujeto que las selecciona o planifica y en correspondencia con ello las define asumiendo la posición de Tarifa (2005) como: un conjunto de decisiones y acciones coordinadas, flexibles y adaptadas a las características de la tarea, que dependen de las particularidades individuales del sujeto que las selecciona, que son utilizadas intencionalmente para conseguir un objetivo, la que permite evaluarse y que es susceptible de mejorar durante su puesta en práctica.

Para Vera (2009) el propósito de toda estrategia es vencer dificultades con una optimización de tiempo y recursos. La estrategia permite definir qué hacer para transformar la acción existente e implica un proceso de planificación que culmina en un plan general con misiones organizativas, metas, objetivos básicos a desarrollar en determinado plazo con recursos mínimos y los métodos que aseguren el cumplimiento de dichas metas.

Según Valle (2010) la estrategia es un conjunto de acciones secuenciales e interrelacionadas que partiendo de un estado inicial (dado por el diagnóstico) permiten dirigir el paso a un estado ideal consecuencia de la planeación.

Con la intención de mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje es que se ponen en práctica estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje. De manera general, cuando se habla de estrategia didáctica se refiere a la utilizada por el docente para dirigir y organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje; mientras que aquella que los escolares llevan a cabo, por sí solos, para la apropiación de los contenidos, es conocida como estrategia de aprendizaje (León y Barcia, 2011).

Existe diversidad de criterios sobre la concepción de estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por esta razón, varios especialistas como De Armas y otros (2009) han planteado la necesidad de su estudio; haciendo referencia a diferentes razones como: el crecimiento vertiginoso de la información, la personalización del aprendizaje, el mejoramiento del clima afectivo en la clase, entre otras.

Estos mismos autores señalan que las estrategias de enseñanza-aprendizaje se basan en principios psicopedagógicos; guían la actividad de docentes y escolares para alcanzar las metas o fines propuestos y aportan juicios que fundamentan el accionar didáctico en el aula y la escuela.

En la revisión documental la autora puede observar que las estrategias pedagógicas, didácticas, metodológicas y aquellas encaminadas a la superación del personal docente, tienen elementos coincidentes, entre ellos, fases o etapas que se cumplen para alcanzar el fin deseado, destacándose, el diagnóstico, la ejecución y el control.

Sobre las estrategias didácticas diferentes autores expresan sus puntos de vista y al respecto se consideran las siguientes definiciones:

De Armas y otros (2009), consideran las estrategias didácticas como la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje en una asignatura, nivel o institución tomando como base los componentes del mismo y que permite el logro de los objetivos propuestos en un tiempo concreto.

Siguiendo estas ideas para Delgado (2010) la estrategia didáctica es el conjunto de procedimientos apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de aprendizaje. Son el producto de una actividad constructiva y creativa del profesor.

Valle (2010) ofrece una definición de estrategia didáctica en la que precisa que es el conjunto de acciones secuenciales e interrelacionadas que partiendo de un estado inicial y considerando los objetivos propuestos permite dirigir el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela.

En la investigación que realizó Gutiérrez (2011); considera a la estrategia didáctica como un sistema de acciones del profesor y los estudiantes, organizadas, sustentadas en determinados fundamentos científicos, intencionadas, contextualizadas, planificadas, aplicadas, evaluadas y controladas por el profesor, para propiciar la adquisición del conocimiento por parte de los estudiantes mediante el contenido que aprenden, con la finalidad de posibilitar su formación como comunicadores sociales a través del proceso de enseñanza - aprendizaje.

Así la autora precisa que se entiende como estrategia didáctica a un sistema de acciones educativas coordinadas, utilizadas intencionalmente para conseguir un objetivo propuesto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en un tiempo determinado.

En esta investigación la estrategia didáctica pretende facilitar la actuación del estudiante en su formación, aumentar su eficacia en la solución de problemas reales y la adaptación a situaciones nuevas en las que pueda aplicar sus conocimientos y habilidades, mostrar y aumentar su competencia en dominios específicos con el uso de las TIC.

Se comparte la opinión de Delgado (2010) cuando plantea que toda estrategia didáctica incluye una secuencia de etapas o pasos, entre las que, por lo general, está presente la fundamentación, el diagnóstico, objetivos, acciones y la evaluación. Esta última no se limita a un momento y tiempo determinado; esta debe estar presente durante todo el proceso y expresarse en toda la estrategia, de modo que se dimensione en cada una de los momentos que la componen, en



correspondencia con la interacción de los componentes del proceso, desde la determinación y formulación de los objetivos hasta la valoración de los resultados.

### **2.3 Estructura de la estrategia didáctica que se propone.**

En la estrategia didáctica que se propone se tiene en cuenta la relación entre el profesor y los estudiantes.

**Objetivo general:** Contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en los estudiantes de primer año de la carrera de Ing. Civil en la UMCC, con la utilización de las plataformas interactivas.

#### **Requisitos fundamentales iniciales:**

La estrategia didáctica que se diseña deberá emplearse de forma flexible y adaptable a las circunstancias que se presentan.

Las formas de comunicación utilizadas deben tener un carácter democrático y creador. Estimular la creatividad y promover el autoaprendizaje, tanto en las actividades presenciales como en las que el estudiante está solo frente a la red virtual, posición que comparten Sánchez (2013) y León (2012), entre otros.

Parte fundamental de la estrategia es la orientación para el acceso de los estudiantes a la información que se dispone en el EVE/A propuesto, que no solo incluye los aspectos elaborados por el autor de la presente investigación, sino que permite acceder a otras informaciones que se encuentran disponibles en internet, accesos que han sido cuidadosamente seleccionados para que respondan a los intereses de la formación de estos profesionales.

También es importante destacar la disponibilidad de la totalidad de los recursos requeridos para desarrollar el proceso de aprendizaje, los estudiantes pueden acceder con facilidad a toda la información requerida para estudiar la asignatura con las ayudas necesarias, y teniendo en cuenta sus diferencias individuales.

Lo anterior permite la atención a la diversidad y al autoaprendizaje de los estudiantes, se garantizan las condiciones para lograr la individualización de la enseñanza, dar respuesta a la heterogeneidad de los estudiantes.

Las computadoras deben contar con alguno de los exploradores de internet disponibles, clientes de correo, procesador de textos Word y el acceso a la plataforma interactiva donde está desarrollada de la asignatura.

Los profesores deben estar conscientes de la necesidad de desarrollar la asignatura con el apoyo de las plataformas interactivas y será necesario su dominio en el uso de las TIC.

Los estudiantes deben tener actitudes positivas hacia el aprendizaje mediado por las TIC y reconocer la importancia de las mismas para su formación profesional.

### **Fundamentación de la estrategia didáctica:**

Para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje es importante la elaboración de estrategias didácticas que permitan mejorar los niveles de eficiencia educativa. Dadas sus complejidades, el proceso de enseñanza-aprendizaje necesita ser diseñado de manera que se puedan predecir las modificaciones y transformaciones que posibiliten su desarrollo, para ello, las estrategias didácticas debidamente fundamentadas, constituyen una herramienta importante (Alfonso, 2008).

La fundamentación **filosófica, sociológica, pedagógica y psicológica** de la estrategia didáctica, tiene su base en las ciencias como la filosofía, la sociología, la psicología y la pedagogía, las cuales permiten desde el punto de vista teórico y metodológico darle coherencia, científicidad y organización, ya que postulados importantes de estas ciencias, así como sus categorías y leyes, posibilitaron dar concreción a la misma. En correspondencia, se asume que:

Desde el punto de vista **psicológico**: la propuesta se sustenta, fundamentalmente, en el enfoque histórico-cultural, a partir del concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) dado por Vygotsky (1989). Se planifica el avance por etapas hacia el trabajo colaborativo, para lo cual cada participante goza de autonomía para aportar según su propio ritmo y potencialidades (Salazar, 2009), con el objetivo final de favorecer los procesos individuales de crecimiento y desarrollo a través de las relaciones interpersonales de interdependencia

(Trigueros; Rivera y De la Torre, 2012). La estrategia se diseña principalmente para propiciar la interacción en torno a una tarea de los participantes.

Para que se utilice todo lo que está disponible en el sistema de relaciones más cercano al estudiante se debe propiciar su interés y un mayor grado de participación en los EVE/A. Es evidente entonces que una adecuada orientación de la actividad propiciará una enseñanza desarrolladora indicando qué hacer, cómo hacer y con qué hacer, que son los elementos a tener en cuenta por el docente en su acción didáctica, sin desestimar o impedir la búsqueda propia, la independencia y la creatividad del estudiante (Sampson, 2010).

Por otra parte el profesor debe desarrollar en el estudiante la habilidad de evaluar la información de forma inteligente, constituida por el sentido común, la madurez, el razonamiento y la experiencia de esa práctica. Esta habilidad es elemental para percibir información importante, sopesar su importancia y evaluarla, lo que es muy utilizado en los debates y foros de los EVE/A.

Desde el punto de vista **pedagógico**: se asume la educación en el colectivo a partir del intercambio, la comunicación, la socialización, la participación colaborativa y creadora, mediante la utilización de métodos que propicien la activación del conocimiento desde una posición sistémica, flexible y dinámica; así como el vínculo de los contenidos con la realidad y la concepción de las actividades con un carácter integrador.

Esto implica entender que el profesor tiene un papel rector en el sistema de influencias sociales que estimulan la formación y desarrollo de la personalidad del estudiante, por tanto, la función del profesor debe ser la de diseñar situaciones de aprendizaje que planteen retos al estudiante para que en el proceso, en condiciones de interacción social, puedan formar y desarrollar las potencialidades que le permitan alcanzar la condición de sujetos de su actuación.

En lo que respecta al papel del docente como mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje, se considera que el mismo debe ofrecer o modelar un conjunto de exigencias para la dirección de un proceso mediador reflexivo, que

posibilite en los estudiantes las condiciones para un aprendizaje más productivo, desarrollador y consciente; para lo que se deben tener en cuenta:

- Las formas de comunicación utilizadas, estas deben tener un carácter democrático y creador.
- Estimular la creatividad y promover el autoaprendizaje, tanto en las actividades presenciales como en las que el estudiante está solo frente al entorno virtual.
- El profesor deja de ser el principal transmisor de la información a los alumnos.

Desde el punto de vista **filosófico**: tiene como base teórica y metodológica el marxismo leninismo, al considerar la práctica social como punto de partida, la representación de la relación entre hombre y sociedad en un proceso histórico–concreto como máxima de cualquier desempeño educativo.

El materialismo dialéctico ofrece una sólida teoría del conocimiento, en la cual se vincula en un todo la doctrina de su reflejo en la conciencia humana, entendido el conocimiento como resultado de la interacción dialéctica del sujeto y los objetos de la realidad, y entre estos; es un presupuesto del cual necesariamente tenemos que partir para emprender cualquier obra científica y es precisamente la idea fundamental que se defiende.

Los seres humanos son producto de las circunstancias y de la educación y por lo tanto los seres humanos modificados son producto de circunstancias distintas y de una educación modificada, pero así sólo no basta, señalaba Marx, que son los seres humanos precisamente “los que hacen que cambien las circunstancias y que el propio educador necesita ser educado” (Marx y Engels, 1978:148).

La estrategia didáctica tiene carácter objetivo, pues su planificación y contenido han surgido de las necesidades teóricas y prácticas específicas de los docentes. Define sobre esta base su necesaria instrumentación y renovación y ambas se entrelazan en los procesos de transformación de la evaluación del aprendizaje en su concepción teórica y aplicación en la práctica.

Es decir, en la concepción teórica de la estrategia se toma como asiento la observación y el análisis reflexivo y valorativo de la realidad por los profesores que

permiten reflejar su propia problemática docente concreta. Partiendo de ello, reconocen la necesidad de obtener nuevos conocimientos, para luego regresar nuevamente al análisis de la práctica para aplicarlos en busca de las soluciones necesarias y posibles.

En este sentido, el nivel de implicación que se puede lograr en ellos es fundamental, lo cual está dado en que puedan reconocer con profundidad sus propias problemáticas y encontrar soluciones a estas a partir del nuevo conocimiento adquirido y sobre todo a favor de lograr cumplir con eficiencia la misión social asignada a la institución. En ello, su desempeño profesional, es decisivo en cuanto a la comprensión del significado de los fines y funciones de la evaluación en el contexto en el que se desenvuelven.

El carácter dialéctico de la estrategia se manifiesta en su flexibilidad, pues sus componentes han de remodelarse de acuerdo con las necesidades que van surgiendo en el contexto y en su propio desarrollo. Se revelan los nexos internos de los componentes que la integran, donde cada acción está relacionada con la otra y todas en conjunto conducen al alcance de los objetivos.

Desde el punto de vista **sociológico**: es la propia sociedad la que condiciona el proceso de formación de estos profesionales a partir de las demandas que impone el ejercicio de la profesión, estas relaciones condicionan el proceso de formación de los profesionales y determinan las tendencias y regularidades en dicho proceso. Se basa en la individualización como proceso inseparable de la socialización. Se tiene en cuenta el desarrollo del individuo bajo la influencia de la educación y el medio social y natural en que tiene lugar. Se considera a la educación como medio y producto de la sociedad y su transformación, la sociedad como depositaria de toda la experiencia histórico-cultural.

Parte fundamental de la estrategia es la orientación para el acceso de los estudiantes a la información que se dispone en el EVE/A, que incluye los aspectos elaborados por la autora de la presente investigación que han sido cuidadosamente seleccionados para que respondan a los intereses de la formación de estos profesionales.

De modo que se ha tenido en cuenta la utilización de las TIC como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva de potenciar un aprendizaje autónomo, el desarrollo de la iniciativa y creatividad de los estudiantes y proporcionar herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje.

La utilización de las TIC, además de poner un conjunto de materiales a disposición de los estudiantes, con el uso de la hipermedia, secuencias animadas y videos, permite la autoevaluación de los mismos de una forma inmediata y la retroalimentación para mejorar su situación. También es importante destacar la disponibilidad de la totalidad de los recursos requeridos para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, los estudiantes pueden acceder con facilidad a toda la información requerida para estudiar la asignatura con las ayudas necesarias, y teniendo en cuenta sus diferencias individuales.

#### **Principios en los que se sustenta la estrategia didáctica:**

Carácter científico de la enseñanza: directamente vinculado con la calidad de los contenidos a emplear en el EVE/A, por tanto, la selección de contenidos cuya validez científica sea incuestionable y actual tratando de presentar ejemplos prácticos a partir de situaciones reales que creen en el estudiante la necesidad de profundizar en sus estudios para resolverlos, puede garantizar el cumplimiento de este principio.

Unidad de la teoría con la práctica: nos indica que debe existir una relación entre los contenidos teóricos que se facilitan a los estudiantes y las experiencias de interacción con los EVE/A que se proporcionan, bien se defina esta interacción con otros estudiantes, con el profesor o con el mismo entorno. Para cumplir este principio utilizando un EVE/A la vía más adecuada es utilizar en los ejemplos a explicar y en los ejercicios a resolver situaciones que respondan a la realidad social, de modo que se evidencie la vinculación del conocimiento teórico con la práctica social.

La asequibilidad constituye uno de los principios más antiguos de la enseñanza, consiste en el reconocimiento por el profesor de las características de los

estudiantes a los cuales se dirige (edad, escolaridad, experiencia y conocimientos anteriores) de modo que ofrezca contenidos con dificultades que puedan vencer a través del proceso de enseñanza-aprendizaje. El trabajo en los EVE/A puede contribuir al estudio independiente facilitando la posibilidad de adquirir los conocimientos a un ritmo individual, no obstante se deben introducir los conocimientos de manera paulatina brindándole al estudiante por la estructura del programa la posibilidad de ser evaluado y corregido por el mismo sobre la corrección sus respuestas o según su decisión de profundizar más en ciertos temas. Además se puede prever la organización de los contenidos en niveles de dificultad.

La sistematicidad de la enseñanza: consiste la enseñanza como una actividad sistemática, libre de improvisación y que responde a una adecuada planificación. Es realmente fundamental para la comprensión de los contenidos impartidos. Por tanto, seguir una secuencia lógica y bien pensada en la introducción de los nuevos conocimientos en el EVE/A resulta primordial, esto se garantiza con el buen orden de los contenidos a impartir y una estructura adecuada, de modo que el alumno pueda navegar solo en las formas previamente determinadas por el autor y reciba la información en la forma previamente planificada.

Interacción de lo individual y lo colectivo: se tiene en cuenta al considerar como punto de partida de la estrategia un diagnóstico que permite precisar aspectos importantes para estructurar las actividades, de modo que se integren las características individuales y grupales, con lo cual se pueden desarrollar potencialidades de cada estudiante y del grupo, promover el enriquecimiento de la experiencia individual y grupal a partir de la experiencia personal. Se crean las condiciones para brindar atención individualizada a los estudiantes.

Del colectivismo en el aprendizaje: se garantiza mediante la utilización de métodos y evaluaciones que estimulan la interacción grupal y su dinámica y, por otra parte, las actividades que se orientan se hacen de forma clara, precisa, con conocimiento previo de los medios de que se dispone y de los indicadores para ser evaluados.

## Etapas de la estrategia didáctica

La estrategia se conforma por tres etapas, como se muestran en la Figura 1: diagnóstico, ejecución y evaluación.

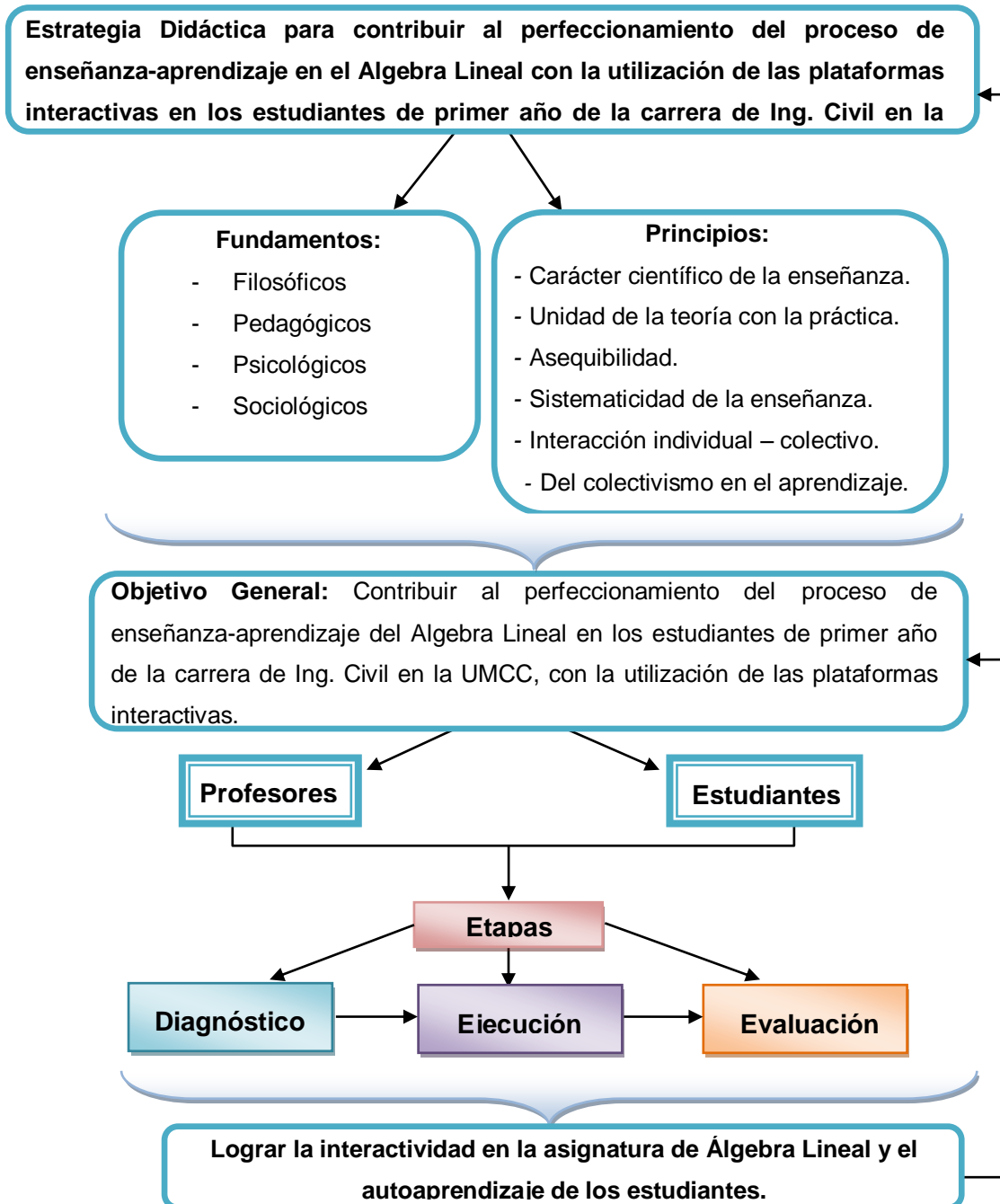


Figura 1: Etapas de la estrategia didáctica. Fuente: Elaboración propia

**Primera etapa: Diagnóstico de la situación actual.**



El diagnóstico es de especial importancia porque permite tener un reflejo claro del estado del problema en un momento determinado al ofrecer una visión de potencialidades y debilidades que pueden servir de base para diseñar las diversas acciones de una estrategia dirigida hacia la transformación de la realidad.

El objetivo de esta etapa es constatar el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Álgebra Lineal en el primer año de Ingeniería Civil con la utilización de las plataformas interactivas.

Las acciones consisten en la elaboración y aplicación de instrumentos para obtener información que permita detectar los principales problemas, se identifica el desarrollo actual de la asignatura en el EVE/A, así como la determinación de las principales causas que influyen en la situación actual.

Como la estrategia tiene carácter procesal, siempre se regresa a esta etapa para recibir información de lo realizado y realizar acciones que modifiquen la situación que se describa, en función de mejores aprendizajes.

**Objetivo:** Caracterizar el estado actual de la preparación que poseen los profesores y los estudiantes en cuanto al uso de las plataformas interactivas.

### **Profesores**

#### **Acciones:**

1. Realizar encuestas, para evaluar los conocimientos que poseen en el uso de los recursos y las actividades disponibles en el EVE/A.
2. Entrevistar a los profesores con el objetivo de valorar el estado de preparación e interactividad de la asignatura en la plataforma interactiva.

### **Estudiantes**

#### **Acciones:**

1. Intercambiar con los estudiantes para identificar sus actitudes y conocimientos hacia el aprendizaje con la tecnología.
2. Encuestar a los estudiantes para estudiar sus criterios sobre el uso y desarrollo de las actividades en la plataforma interactiva.

## **Segunda etapa: Ejecución.**

En esta etapa se definen las actividades y acciones que responden a los objetivos trazados. Se realiza una planificación de las acciones que corresponden a estos objetivos, precisándose los recursos, medios y métodos necesarios. Se determina claramente el cómo se alcanzarán los objetivos y metas fijados en el paso anterior. Se planea cada acción y momento clave donde se ejecutará la misma.

**Objetivo:** Diseñar un sistema de acciones que permita que la asignatura Álgebra Lineal en la carrera de Ingeniería Civil posea interactividad en Moodle, y se contribuya así al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Profesores:**

**Acciones:**

1. Planificar actividades metodológicas para los profesores en el trabajo con las plataformas interactivas.

Como actividades metodológicas se propone la realización de clases metodológicas instructivas, demostrativas y abiertas.

Elas tendrán como objetivo mostrar a los profesores la posibilidad de utilización de las plataformas interactivas desde el trabajo en el aula.

Las clases metodológicas se realizarán para contribuir a la preparación de los profesores con el trabajo en la plataforma interactiva Moodle en cuanto a la incorporación de la asignatura y sobre todo a la interactividad. En estas actividades se deben destacar las ventajas que ofrece su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje: el propio estudiante puede gestionar su aprendizaje, concretándose la acción del profesor hacia la facilitación, organización del contenido y control de las actividades desarrolladas en el entorno, así como de la motivación necesaria a los estudiantes para el desarrollo de sus procesos cognitivos, habilidades, y valores.

La clase abierta se desarrollará en una actividad presencial y mostrará las bondades de la plataforma para el aprendizaje de los estudiantes.

2. Estructurar la asignatura en la plataforma interactiva siguiendo los aspectos requeridos que deben tener los cursos en el EVE/A (Anexo 2).

3. Confeccionar cuestionarios de evaluación y autoevaluación con la corrección automática de los mismos teniendo en cuenta ejercicios que le permitan a los estudiantes potenciar la consolidación de nuevos conocimientos, de manera que puedan elaborar conjeturas de aspectos teóricos de la asignatura. Vincular estos cuestionarios a la carrera de los estudiantes en aras de la búsqueda de una mayor motivación e interés por responder los mismos (Anexo 5).
4. Elaborar preguntas de control y de motivación como tema para debates (Anexo 6).
5. Planificar e implementar foros donde se intercambien ideas y aclaren dudas (Anexo 7).
6. Realizar una adecuada planificación de la asignatura en consonancia con las exigencias del Plan de Estudios vigente, de modo que la utilización de los recursos de la plataforma Moodle se refleje en las actividades docentes que se planifiquen.

Esta acción es importante en la etapa de preparación de las actividades docentes donde se utilicen los recursos de la plataforma como por ejemplo, en una clase práctica se puede traer un cuestionario que este disponible en el curso para demostrar de manera colectiva la respuesta de algún ejercicio, también desde la propia clase se puede orientar resolver algún cuestionario relacionado con el tema, además se puede motivar a los estudiantes a participar en el foro con alguna pregunta interesante, en clases de nuevos contenidos, se podrá referenciar algún contenido específico u orientar el estudio y profundización del contenido nuevo en los materiales de consulta presentes en el curso.

7. Orientar actividades previas para crear habilidades en los estudiantes antes de la realización de la actividad planificada (laboratorios, ejercicios de autopreparación y de trabajo independiente).

Desde una actividad docente que el profesor determine se puede orientar a los estudiantes la realización de alguna actividad previa, que puede ser una guía de estudio disponible en el curso, necesaria para crear habilidades antes de la realización de un laboratorio, un seminario, un cuestionario.

8. Controlar el acceso de los estudiantes al curso a través de un registro de cada usuario que matricule la asignatura en la plataforma (Anexo 8).
9. Gestionar y administrar las evaluaciones de los estudiantes que interactúan en la plataforma (Anexo 9).
10. Poseer un listado actualizado del estado en que se encuentra el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada estudiante.
11. Proponer foros y debates constantemente.
12. Elaborar trabajos de control extraclase desde la plataforma y que su respuesta lleve implícita la utilización de asistentes matemáticos.
13. Incitar a los estudiantes a proponer sus propias inquietudes sobre el contenido en estudio.
14. Detectar en el grupo, estudiantes con ventajas en la asignatura, para que apoyen a su profesor en el trabajo con las plataformas interactivas.
15. Seleccionar de cursos anteriores alumnos ayudantes de la asignatura para que formen parte del grupo de tutores encargados de atender la participación en la plataforma interactiva.

**Estudiantes:**

**Acciones:**

1. Realizar las actividades previas, lo que permitirá al estudiante la preparación necesaria para el desarrollo de la actividad planificada por el profesor en la plataforma o con el uso de esta.
2. Realizar los ejercicios de los cuestionarios de evaluación y autoevaluación, en correspondencia con el objetivo asumido para llegar a la solución del problema planteado.
3. Realizar en el laboratorio el trabajo independiente orientado por el profesor, sobre la base del estudio de materiales dispuestos en la plataforma Moodle.
4. Participar activamente en los debates y foros realizados para contribuir a su autoaprendizaje.
5. Establecer comunicación con otros estudiantes y con el profesor para contribuir al desarrollo del aprendizaje colaborativo.

### **Tercera etapa: Evaluación.**

La evaluación según Casas y otros (2010) se realiza una vez finalizada la etapa anterior, tiene como objetivo evaluar los procesos y acciones de perfeccionamiento y mejora continua de la calidad de la estrategia didáctica y la misma se lleva a cabo mediante la autoevaluación y evaluación externa. Los procesos de autoevaluación y evaluación externa deben realizarse de manera periódica con el fin de lograr una retroalimentación positiva de la estrategia.

La autora de esta investigación reconoce que esta etapa es concebida como proceso que posibilita la necesidad de precisar mejor las exigencias de aprendizaje, delimitando las acciones necesarias que habrán de realizar los estudiantes en sus actividades, así como en el control y valoración de dichas acciones, facilita descartar algunos métodos y procedimientos no efectivos, incorporar otros más apropiados. Igual puede suceder con las formas de organización que se hayan seleccionado para desarrollar el proceso o determinados medios de enseñanza.

#### **Profesores:**

**Objetivo:** Valorar el impacto de los resultados de las acciones realizadas en la preparación de los docentes.

#### **Acciones:**

1. Revisar la asignatura en la plataforma interactiva (presencia e interactividad en la red)
2. Encuestar y entrevistar a los profesores sobre el tema.
3. Observar las actividades realizadas en la plataforma interactiva.
4. Valorar el trabajo de los estudiantes con la plataforma y su desenvolvimiento en las actividades, para conocer la forma en que ellos aplican lo ya aprendido y de qué manera lo hacen.
5. Plasmar en las evaluaciones parciales y/o finales de la asignatura, la interacción de los estudiantes con la plataforma, que puedan vincularse con los contenidos que se evalúan.

6. Concebir actividades evaluativas de forma automatizada (obtener instantáneamente la calificación) en la plataforma Moodle, cronometradas o no, que se oriente realizar a los estudiantes como parte del trabajo independiente de la asignatura.
7. Retroalimentar y reajustar la estrategia didáctica (de ser necesario), de acuerdo con los resultados obtenidos, para reorientar sus direcciones y acciones.

### **Estudiantes:**

**Objetivo:** Determinar los logros u obstáculos en las actividades desarrolladas evaluando progresos de los estudiantes en su aprendizaje.

### **Acciones:**

1. Intercambiar con los estudiantes sobre el tema
2. Encuestar a los estudiantes.
3. Materializar el empleo sistemático de la autoevaluación y de la coevaluación, aspecto vital para fomentar el aprendizaje y la autoreflexión sobre el mismo.
4. Interiorizar las causas de los errores cometidos, para aprender a corregir sus errores, a trazarse metas en correspondencia con lo que son capaces de alcanzar y enriquecer sus valores.
5. Llegar a la respuesta correcta con la utilización de sus propias estrategias, en lo que resulta importante la valoración individual y colectiva del trabajo realizado; esto hace posible el desarrollo del análisis y la reflexión lógica.

En esta etapa se constata satisfactoriamente la constancia en el esfuerzo realizado, tanto por los estudiantes, como por el profesor.

Cabe destacar que ninguna etapa es más importante que otra y que el éxito de la estrategia depende de la calidad con que se lleve a cabo cada una de las mismas.

Para la evaluación de la estrategia didáctica se propone aplicarla durante el curso 2013-2014 a los grupos previstos para primer año de Ingeniería Civil, por un período de 2 años, durante ese tiempo debe ser sometida a evaluación constante para analizar el aprendizaje alcanzado por los estudiantes durante su aplicación y

obtener la retroalimentación necesaria para su posible perfeccionamiento de manera sistemática y continua.

#### **2.4 Valoración de la estrategia didáctica mediante el criterio de expertos utilizando el método de Delphi.**

Se entiende por experto, tanto al individuo en sí como a un grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema en cuestión y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia (Alfonso, 2008).

La esencia del método Delphi consiste en establecer un diálogo anónimo entre los expertos consultados mediante cuestionarios, por lo que a partir del procesamiento estadístico de la información adquirida se pueda obtener consenso general.

Inicialmente se conformó una lista de docentes capaces de ofrecer valoraciones conclusivas sobre la estrategia didáctica propuesta y hacer recomendaciones respecto a sus aspectos fundamentales con un máximo de competencia.

Para la selección de los expertos, se utilizó el procedimiento fundamentado en la autovaloración, por considerar que es el propio experto el más adecuado para evaluar su competencia en el tema (Anexo 10).

La competencia de los expertos sobre el tema en cuestión se determina por el coeficiente de competencia  $K = 1/2 (K_c + K_a)$  donde:

K: coeficiente de competencia.

El coeficiente de competencia se encuentra en el siguiente rango:  $0.25 \leq K \leq 1$

Si  $0.8 < K \leq 1.0$  competencia alta

Si  $0.5 < K \leq 0.8$  competencia media

Si  $K \leq 0.5$  competencia baja

Kc: coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del tema, sobre la base de la valoración del propio experto en una escala de 0 a 10 y multiplicado por 0.1 (dividido por 10) de modo que:

- Evaluación 0 indica absoluto desconocimiento del tema que se evalúa.
- Evaluación 10 indica pleno conocimiento del referido tema.

Ka: es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto, determinado como resultado de la suma de los puntos alcanzados a partir de una tabla patrón con la que se valorará el nivel de competencia de los expertos (Anexo 11). De tal modo que si:

Si  $0.8 < K_a \leq 1.0$  el grado de influencia es alto

Si  $0.5 < K_a \leq 0.8$  el grado de influencia es medio

Si  $K_a \leq 0.5$  el grado de influencia es bajo

Según la tabla patrón y la autovaloración realizada por los expertos, se calcula el coeficiente de argumentación Ka (Anexo 12).

Seguidamente se procede a calcular el coeficiente de competencia K de cada experto y su grado (Alto, Medio o Bajo) según lo convenido (Anexo 13).

Después de haber procesado los resultados se seleccionan un total de 16 expertos considerándose los grados de competencia alto y medio. De estos, 11 poseen categoría docente de Profesor Titular o Auxiliar, para un 68%; los restantes son Profesor Asistente, lo que representa un 31.25%. En cuanto a la categoría científica la mitad de los expertos son doctores, es decir 8 y otra mitad son máster. El promedio de años de experiencia en la docencia de los expertos es de 20,3125.

En el grupo de los expertos seleccionados se incluyen, profesores e investigadores de la rama pedagógica y profesores que imparten las asignaturas pertenecientes a la Disciplina Matemática y Matemática Aplicada.



A los expertos se les envió una síntesis de la estrategia didáctica para su valoración, aplicándoles el cuestionario que se muestra en el anexo 14 con el objetivo de obtener alguna modificación o concordancia sobre la propuesta presentada, para lo cual se establecieron las siguientes dimensiones e indicadores:

1. Estructura organizativa de la estrategia didáctica (objetivo general de la estrategia, requisitos y fundamentación)
2. Principios en que se sustenta la estrategia didáctica.
3. Etapas y sus objetivos.
4. Acciones para cada etapa (diagnóstico, ejecución y evaluación)
5. Ajuste de la estrategia al objetivo general propuesto.

A partir de la valoración ofrecida por los expertos se da a la tarea de procesar la información, a continuación se realiza un análisis de los resultados de este procesamiento.

En el anexo 15 se presentan los resultados del total de indicadores y se confeccionan las tablas de frecuencia acumulada y relativa (ver anexos 16 y 17). Esta última tabla se construye dividiendo el valor de cada celda de la tabla de frecuencia acumulada entre el número de expertos consultados.

En la tabla se puede observar que para el indicador 1 sólo 2 expertos asignaron la categoría de “Adecuado” para un 12.5%, un 25% asigna “Bastante Adecuado” y un 62.5% la categoría máxima de “Muy Adecuado”, un experto asigna la categoría de “Adecuado” al indicador 2 para un 6.25%, un 12.5% “Bastante Adecuado” y un 81.25% la categoría de “Muy adecuado”. El indicador 3 se evalúa de “Adecuado” por 1 experto para un 6.25%, un 18.75% de “Bastante Adecuado” y un 75% le asigna la categoría de “Muy adecuado”. Ningún experto evalúa de “Adecuado” al indicador 4, un 25% lo considera “Bastante Adecuado” y un 75% le asigna la máxima categoría, en el indicador 5 ocurre lo mismo en cuanto a la asignación de

la categoría de “Adecuado”, pero 31.25 lo considera “Bastante Adecuado” y el 68.75 “Muy Adecuado”. Para el indicador 6 sólo 2 de los expertos le asigna la categoría de “Adecuado” lo que representa 12.5%, para la condición de “Bastante Adecuado” sólo un 18.75% y un 68.75% opinan que es “Muy Adecuado”. Finalmente en el indicador 7, ningún experto lo determina de “Adecuado”, 2 de ellos le concede la categoría de “Bastante Adecuado” representando un 12.5% y el 87.5% lo evalúan de “Muy adecuado”.

Finalmente se hace un gráfico de barra (ver anexo 18) en el que se ilustra el comportamiento de las respuestas de los expertos, permitiendo afirmar que la estrategia didáctica propuesta para contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en el primer año de Ingeniería Civil de la UMCC, con la utilización de las plataformas interactivas ha sido aceptada.

## **2.5 Conclusiones del capítulo.**

El diagnóstico inicial, las revisiones de asignatura, así como las encuestas y las entrevistas a un grupo de docentes y estudiantes, ofreció la situación real del Álgebra Lineal para primer año de Ingeniería Civil de la UMCC en cuanto a la utilización de la plataforma interactiva Moodle, y permitió determinar las principales dificultades que han influido en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura.

La estrategia elaborada se sustentó en fundamentos teóricos que permitieron estructurarla, mediante etapas, con acciones, en las que inciden como elementos distintivos, los requisitos señalados, para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en el primer año de la carrera de Ingeniería Civil en la UMCC con la utilización de las plataformas interactivas.

La evaluación de la estrategia didáctica por los especialistas, valorando cada uno de sus aspectos permitió constatar la factibilidad de la misma.

## **Conclusiones generales**

- La determinación de los fundamentos teórico-metodológicos considerados para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Álgebra Lineal, con la utilización de plataformas interactivas reveló la necesidad de desarrollar nuevas actividades docentes que estimulen la participación activa del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Al realizar el diagnóstico del estado actual del objeto de investigación queda constatado, de forma empírica, que, a pesar de las transformaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en Ingeniería Civil, se aprovechan de modo insuficiente las potencialidades didácticas que ofrecen las plataformas interactivas. Ello limita el desarrollo y la formación integral de los estudiantes.
- La concepción de una estrategia didáctica que asume fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos y pedagógicos constituye una vía para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en el primer año de la carrera de Ingeniería Civil en la UMCC con la utilización de las plataformas interactivas.
- La valoración por parte de los expertos de la estrategia didáctica propuesta es positiva.

## **Recomendaciones**

En base a los resultados obtenidos en esta investigación se plantean las siguientes recomendaciones que permitan ampliar y perfeccionar los elementos abordados en esta tesis de maestría

- Comenzar a aplicar la estrategia didáctica resultado de esta investigación en la asignatura Álgebra Lineal para la carrera de Ingeniería Civil y valorar su efectividad en los próximos cursos.
- Divulgar los resultados obtenidos en el trabajo investigativo a través de publicaciones científicas en revistas y eventos científicos.
- Enriquecer y validar la propuesta en los cursos siguientes, de modo que los resultados obtenidos constituyan un punto de partida para el estudio en este campo.
- Emplear este documento como material de consulta para estudiantes, docentes e interesados en la temática abordada.

## **Bibliografía**

Acosta de Reverol y Vilma Carmen (2012). Evaluation of learning from humanities at universities paradigm of Venezuela. Octava Convención Universidad.

Addine (2010). La didáctica general y su enseñanza en la Educación Superior. Pedagógica. Aportes e impacto. Compilación de los principales resultados investigativos en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. La Habana. Cuba.

Alfonso (2008). Estrategia didáctica para el desarrollo de la habilidad confeccionar la secuencia tecnológica de maquinado en estudiantes de ingeniería mecánica. Santa Clara.

Ayala (2011). Comunicación: como tener una retroalimentación efectiva. Disponible en la Web. <http://globedia.com/comunicacion-tener-retroalimentacion-efectiva>. Consultado el 23/10/2011

Ballester (2012). Aprender a aprender Matemática con ayuda de Geogebra. Conferencia en el Evento Internacional MATECOMPU. Matanzas. Cuba. ISBN-978-959-18-0775-5

Ballesteros; López y Torres (2004). Las plataformas virtuales: escenarios alternativos para la formación. Obtenido de <http://edutec2004.lmi.ub.es/pdf/195.pdf>

Bermúdez y Tarifa (2012). Decepción de los estudiantes sobre funciones comunicativas del docente de matemática. Primer encuentro de saberes de la PTBAL. 2012. Jornada científica comunitaria. Higuerote. Venezuela.

Bórquez; Árziga y Basilio (2012). La evaluación de los aprendizajes en el marco del nuevo modelo educativo implementado en la universidad autónoma de Guerrero. Octava Convención Universidad, La Habana.

Caballero y otros (2012). SEAL: Herramienta informática, basada en técnicas de inteligencia artificial, para la autoevaluación del estudiante. Universidad 2012 , 303-311. La Habana. Cuba.

Cabrera (2008). Modelo de centro virtual de recursos para contribuir a la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Ciudad de La Habana, Cuba.

Campos; Soares y Trapé (2009). The relationship theory-practice and the teaching-learning process in a Collective Health Nursing Course. [en línea]. Disponible en: <http://www.bases.bireme.br/cgi-bin> [Consulta: 15-1-2012].

Caneiro y otros (2007). Documento Rector de estudios para la carrera de Ing. Civil (Plan D).

Casas y otros (2010). Estrategia didáctica para la utilización de los software educativo en la enseñanza de la Disciplina Preparación para la Defensa. Selección de ponencias Universidad 2010, 1-11 ISBN 978-959-16-1092-8. Cuba.

Castellanos y López (2012). La diversidad humana: textos educativos para la reflexión y el debate profesional. Editorial Pueblo y Educación. ISBN: 978-959-13-2286-9.

Center for Research on Learning (2008). "Learning strategies. The University of Kansas". Disponible en: <http://www.kurc.org/sim/strategies.shtml>. Consultado en abril 2012

Colectivo de autores (2011). "Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa." Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas. Universidad Pedagógica "Félix Varela". Pág 9.

Cuétara (2010) La preparación de los profesores de Matemática del IPVCE "Carlos Marx" para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad "Estadística Descriptiva". Tesis presentada en opción al título de Máster en Matemática Educativa. UMCC. Cuba.

Chirino y otros (2009). El Trabajo Independiente en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Universitario. Publicado: agosto.

De Armas y otros (2009). Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Santa Clara.

De Armas, A.; Rodríguez y De Armas, R. (2010). Consideraciones para el avance hacia un gobierno electrónico en la Ciudad de La Habana. Universidad 2010, 1215-1224. Ciudad de La Habana. Cuba.

Del Dago y otros (2012). Educación superior: enseñanza virtual y accesibilidad informática. Universidad 2012, 567-576. La Habana. Cuba.

Delgado (2010). La resolución de problemas de decisión empresarial con apoyo de la Investigación de Operaciones. Matanzas. Cuba.

Díaz (2010). Hacia una didáctica del uso de las TIC como medio de enseñanza aprendizaje. Universidad 2010, 382-393. La Habana. Cuba.

Duhalde (2012). Evaluación de los aprendizajes en el nivel superior. Consideración de aspectos vinculares. Evento Universidad 2012. La Habana.

Félix; Montes de Oca y Guardado (2006). La enseñanza-aprendizaje de la Matemática: Un modelo metodológico. El Proyecto UNAPEC. UNAPEC por un mundo mejor, 1-53.

Fonseca (2012). Estrategia para la gestión de la información de la Maestría de Matemática Educativa en la UMCC. Tesis presentada en opción al título de Máster en Matemática Educativa. UMCC. Cuba.

Franco y León (2009). El trabajo independiente en la educación superior a través de la tarea docente. p.2.

Franklin y Elizalde. (2012). "Evaluación cualitativa y dialógica de los aprendizajes en la Universidad Central del Ecuador. Una propuesta innovadora" Universidad 2012

Freitas (2008). Estrategia didáctica para contribuir a superar las dificultades en el aprendizaje de los contenidos geométricos en los estudiantes con retardo en el desarrollo psíquico. Matanzas, Cuba.

Freitas; Tarifa y Barrera (2009). Elementos fundamentales en el diseño de una estrategia didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos geométricos en los escolares de 4to grado con Retardo en el Desarrollo Psíquico. Revista Epsilon y Episteme. Brasil.

García (2009). Educación y tecnología. Obtenido de educación y tecnología: <http://web.usal.es/~anagv/arti1.htm>. [Consulta: 25 septiembre 2012]

García; Laurencio y Alfonso (2005). La educación virtual y su dimensión axiológica: una aproximación primaria. Ponencia presentada en el evento internacional XI Convención Informática 2005. Ciudad de la Habana.Cuba.

Garrido y Perdomo (2010). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la investigación en la educación universitaria. Universidad 2010, 3482-3485. La Habana. Cuba

Gil (2010). Editor de Objetos de Aprendizaje. Universidad 2010, 335-344. La Habana. Cuba

González (2012). Assess teacher not me, I'm learning. Paradoxes assessment powers in times. Octava Convención Universidad. La Habana.

Goudeth y Murillo de Goudeth (2012). Estrategia didáctica para el desarrollo de las unidades curriculares Tecnología de los Materiales e Higiene y Seguridad Industrial a través del uso del b-learning. Universidad 2012. República Bolivariana de Venezuela.

Gutiérrez (2011). Estrategia didáctica para la interpretación del COMIC en el programa de formación de grado comunicación social de la Universidad Bolivariana de Venezuela. Falcón.Venezuela.



Hernández (2008). Una visión contemporánea del proceso de enseñanza aprendizaje, en: la Educación Superior una Visión Contemporánea, CEPES, ISBN 959-16-0208-1. La Habana. Cuba.

Lavín; Fernández y Yañez (2010). Entornos inteligentes para el desarrollo de competencias. Universidad 2010, 1873-1882. La Habana, Cuba.

León y Barcia (2011). Estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades geométricas en el primer ciclo de la educación primaria. Cienfuegos.Cuba.

León (2012). Alternativa didáctica interdisciplinar para el perfeccionamiento de la comunicación educativa en el sistema clase-encuentro de los años terminales de la Licenciatura en Psicología. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación Superior. Matanzas, Cuba.

Marx y Engels (1978). Tesis sobre Feuerbach. En Obras Completas, 2da edición. Moscú: Progreso.

Mendoza (2011). El proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la formación de ingenieros. Pedagogía 2011, 291-300.

Merrill-Taylor (2009): Blending Higher Education through On-Line Chats. UT Press, University of Toronto. Toronto, Canadá.

MES (2012). Indicaciones para la informatización de asignaturas en la UMCC.

Morales; Sánchez y Vital (2010). Los jóvenes y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Universidad 2010, 2107-2114. Ciudad de La Habana. Cuba.

Navas de Olivero y Olivero (2010). Las estrategias didácticas: una visión desde el enfoque histórico cultural.

Nosow y Püschel (2009). The teaching of attitudinal content in higher education of nursing. [en línea]. [Consulta: 15 enero 2012]. Disponible en: <http://www.bases.bireme.br/cgi-bin>.

Obando (2012). Hiperaprendizaje en la Educación Superior. Universidad 2012, 979-988. La Habana, Cuba.

Oviedo y Danel (2010). Informatización en la sede universitaria cerro. Una propuesta de web docente. Universidad 2010 , 1251-1260. La Habana. Cuba.

Palomares (2010). Las TIC como elemento innovador en docentes de la Universidad Nacional Abierta, Centro Local Barinas. Universidad 2010, 2133-2142. Venezuela

Patterson (2012). Una alternativa curricular para favorecer el desarrollo de la expresión escrita en inglés en un entorno virtual de aprendizaje. Universidad 2012, 171-183. La Habana, Cuba.

PCC (2011). Lineamientos de la política, económica y social del Partido y la Revolución. IV Congreso del PCC de Cuba. La Habana.

Pérez; Rojas y Paulí (2008). Algunas experiencias didácticas en el entorno de la plataforma Moodle. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales , 5 (10), 1-10.

Pérez y Tarifa (2012). Fundamentos teóricos y metodológicos para la utilización de plataformas interactivas en el Álgebra Lineal. Memorias del XIV Evento Internacional "Matecompu'2012" Matanzas. Cuba.

Pérez (2009). El trabajo independiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje universitario. Universidad Médica "Mariana González Coello". Formación en Ciencias de la Salud. Holguín. Publicado: 31/08/2009. p. 1-3.

Pérez; Collazo y Rodríguez (2012). RUNAH: Repositorio de Objetos de Aprendizaje de la Universidad Agraria de La Habana. Universidad 2012, 61-73. La Habana Cuba.

Pérez; Martín y Domínguez (2010). Sitio Web "Lenguaje y técnicas de programación". Universidad 2010, 1207-1217. La Habana, Cuba.

Perurena y López (2012). Aplicación de las NTIC en el nuevo modelo educativo en la enseñanza de las Ciencias Económicas. Universidad 2012. Ciudad de la Habana, Cuba.

Prieto y otros (2011). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. Educación Médica Superior , 25 (1).

Reinoso (2002). El proceso enseñanza-aprendizaje desarrollador y la comunicación interpersonal en el trabajo en colaboración. 1-8.

Ricardo y otros (2010). Libro electrónico de Matemática Superior I para Licenciatura en Contabilidad y Finanzas. Universidad 2010. 1-9. La Habana. Cuba.

Rivero (2011). Contribución a la formación integral del estudiante de la Universidad de la Ciencias Informáticas a través del aprendizaje basado en problemas. Pedagogía 2011, 166-182. La Habana. Cuba

Robainas y otros (2009). Las tecnologías de la información y comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje del postgrado. Revista Médica Electrónica , 31 (3).

Rodríguez y otros (2010). Empleo de entornos virtuales de aprendizaje para el apoyo a la enseñanza presencial y semipresencial. Universidad 2010, 969-981. La Habana. Cuba.

Ruíz y otros (2010). Desarrollo de un software educativo utilizando gestión del conocimiento. Universidad 2010. 2266- 2275. La Habana. Cuba.

Salazar (2009). Algunas consideraciones sobre las bases psicológicas del aprendizaje. En: Salazar M., López R., Orozco I., Calzadilla O. y Martínez Y. Consideraciones metodológicas acerca de la enseñanza a los alumnos con necesidades educativas especiales. Pág. 1-26. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Salinas (2009). Nuevas modalidades de formación: Entre los entornos virtuales institucionales y los personales de aprendizaje. Formación y empleo , 1-15.

Sampson (2010): In-and-Out Higher Learning: Starring Blended Education. En: [www.learningatadistance/educationalarticles/educindex.com](http://www.learningatadistance/educationalarticles/educindex.com). Consultado el 23 de septiembre, 2011.

Sánchez (2001). Proceso de enseñanza-aprendizaje: Algunas características y particularidades. Obtenido de Proceso de enseñanza-aprendizaje: Algunas características y particularidades: [www.monografias.com](http://www.monografias.com).

Sánchez (2013). Alternativa didáctica interdisciplinar para el perfeccionamiento de la comunicación educativa de la Matemática en la carrera Licenciatura en Educación Primaria. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Matemática Educativa. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Matanzas. Cuba.

Soler y Che (2012). Resultados de una experiencia para contribuir a la interdisciplinariedad desde una alternativa didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la formación de profesores/en línea/ Disponible en [www.revistaipiac.rimed.cu](http://www.revistaipiac.rimed.cu), RNPS No. 2140/ ISSN 1993-6850, Volumen 1 Enero-Febrero, Sección Experiencia Educativa.

Tarifa (2005). Metodología para la utilización de estrategias de enseñanza en la Matemática I de las carreras de Ciencias Técnicas. Matanzas. Cuba.

Tió (2010). Metodología para el desarrollo del grupo con estudiantes de la carrera Ingeniería informática en el entorno virtual de enseñanza/aprendizaje Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias de la Educación Pedagógica. Matanzas, Cuba.

Tió (2013). La computación en la nube. Disertación científica en opción por la categoría docente de Profesor Titular. Presentación en Power Point. Departamento de Informática. UMCC. Cuba.

Torres (2013). Estrategia didáctica para la resolución de problemas empresariales con el uso de las técnicas econométricas. Tesis en opción al título de Máster en Matemática Educativa. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Facultad de Ingenierías. Departamento de Matemática. Matanzas. Cuba.

Trigueros; Rivera y De la Torre (2012). The assessment in the university classroom: from traditional review to self-assessment. Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fís. Dep., vol.12 (47), p.473-491 ISSN:1577-0354. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista46/artevaluacion303.htm>

Ulloa R.; Velázquez y Ulloa V. (2010). Entorno virtual para el aprendizaje con las tecnologías informáticas. UNIVERSIDAD 2010 , 959-968. La Habana. Cuba.

Uzuriaga y Martínez (2009). Algunas experiencias que han contribuido a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. (U. C. Risaralda, Ed.) Entre Ciencia e Ingeniería (6), 112-128.

Valdivia (2009). Una estrategia didáctica para la dirección del aprendizaje de los procedimientos heurísticos en la asignatura Matemática y su Metodología I de la Licenciatura en Educación en el área de Ciencias Exactas. La Habana. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas, UCP “Juan Marinello Vidaurreta”.

Valle (2010). Algunos resultados científico pedagógicos. Vías para su obtención. Ciudad de La Habana.

Vázquez (2009). Las estrategias de aprendizaje para el desarrollo personal en la carrera de Licenciatura en Psicología en la universalización. Tesis en opción al Título de Máster en Ciencias de la Educación Superior. Mención: Docencia Universitaria e Investigación Educativa. Universidad de Matanzas. “Camilo Cienfuegos”. Matanzas. Cuba

Vera (2009). Estrategia didáctica para dirigir el proceso de formulación de problemas aritméticos por los profesores de Matemática del segundo semestre del CSIJ”Hiran Durañona Figueredo”. Las Tunas.

Vidal; Nolla y Diego (2009). Plataformas didácticas como tecnología educativa. Revista Educación Médica Superior, 23 (3). ISSN: 0864-2141. Editorial Ciencias Médicas. Publicado: julio-septiembre/2009. Ciudad de La Habana. Cuba.

Villegas y Álvarez (2008). Plataformas docentes: nuevas experiencias metodológicas en Biología basadas en el uso de Claroline. Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria. , 1 (3), 80-83.

VRD (2012). Informe del control de la carrera de Turismo en la UMCC. Matanzas.Cuba.

Vygotsky (1989). Obras completas (Vol. 5). Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

## Anexos

**Anexo 1:** Estado actual de las asignaturas soportadas en el EVE/A en la UMCC.

### **Aspectos mínimos requeridos para afirmar que una asignatura tiene presencia en la red. (Indicadores)**

1. Programa de la asignatura.
2. Calendario para el desarrollo de la asignatura en el semestre.
3. Contenido de la asignatura.
4. Principales textos y otros materiales de consulta disponibles en soporte magnético.
5. Guías de estudio para la asignatura y medios de enseñanza.

### **Aspectos mínimos requeridos para afirmar que una asignatura presenta interactividad. (Indicadores)**

6. Noticias de la asignatura.
7. Debates.
8. Actividades para controlar el aprendizaje y autoaprendizaje de los estudiantes.
9. Direcciones de Internet con información adicional sobre temas de la asignatura.
10. Control del acceso de los estudiantes a la asignatura.
11. Registro de los resultados de las evaluaciones por la red.

**Anexo 2:** Estructura del curso en el EVE/A.

- Elementos generales de la asignatura.
  - Texto de la etiqueta: Programa de la asignatura.
  - Agenda: Para informar a los estudiantes
  - Recurso: Calendario para el desarrollo de la asignatura en el semestre.
  - Texto de la etiqueta: Noticias generales de la asignatura.
  - Actividad (Foro): Foro de la asignatura.
  - Actividad (Herramienta Net@nalysis): Para representar el diagrama estructural.
  - Otros recursos y actividades disponibles en el EVE/A que se considere utilizar.
- Temas de la asignatura.
  - Conferencias en formato digital (Word, PowerPoint, etc.).
  - Laboratorios en formato digital (Word, PowerPoint, etc.).
  - Seminarios (Word, PowerPoint, etc.).
  - Actividades (Tareas: Enunciado de la tarea).
  - Casos de estudio en formato digital (Word, PowerPoint, enlaces, etc.).
  - Bibliografía en formato digital (Word, PowerPoint, enlaces, etc.).
  - Wiki (Nombre).
  - Otras actividades disponibles en el EVE/A que considere el profesor utilizar específico para el tema (consulta, cuestionario, chat, encuesta, glosario, taller,...).

**Anexo 3:** Encuesta aplicada a los estudiantes para conocer su criterio en el uso y desarrollo de las actividades de aprendizaje en el EVE/A.

1. ¿Se dispone de los recursos para el desarrollo de las actividades (computadores, red, conexión)? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_.
2. ¿Dispones de otros medios de aprendizaje (videos, demo, entre otros)? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_
3. ¿Los materiales que se orientan están puntuales en los cursos? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_
4. ¿Descargas los materiales de los cursos? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_
5. ¿Se planifican actividades en el foro? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_
6. ¿Usted participa en el foro? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_
7. ¿Los profesores dan seguimiento al desarrollo de los foros y otras actividades en el EVE/A? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_
8. ¿Los profesores envía mensajes de orientación y ayuda? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_
9. A su juicio, el trabajo en la plataforma interactiva
  - a) ¿Facilita su aprendizaje? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_
  - b) ¿Lo motiva para desarrollar las actividades? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_
  - c) ¿Sientes la necesidad de trabajar con otros estudiantes? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_
  - d) ¿La evaluación se ajusta a lo explicado y a los objetivos de la actividad? Sí\_\_\_ No\_\_\_ A veces\_\_\_
  - e) ¿Le aporta habilidades para desempeñarse como ingeniero civil en el mundo laboral? Sí\_\_\_ No\_\_\_ No sé\_\_\_
10. ¿Te satisface desarrollar las actividades aprendizaje en el EVE/A?
  - a) Me satisface mucho \_\_\_
  - b) Más insatisfecho que satisfecho \_\_\_
  - c) Totalmente insatisfecho \_\_\_
  - d) No sé \_\_\_
  - e) Me da lo mismo \_\_\_

**Anexo 4:** Encuesta aplicada a los profesores sobre el conocimiento en el uso de los recursos y las actividades disponibles en el EVE/A.

- 1- Ha recibido curso de preparación para la implementación y desarrollo del curso en el EVE/A. Sí\_\_\_ No\_\_\_.
- 2- Tiene conocimientos sobre montaje de cursos en el EVE/A. Sí\_\_\_ Muy poco \_\_\_ No \_\_\_
- 3- Cree que es necesario el uso del EVE/A en la asignatura que impartes. Sí\_\_\_ A veces\_\_\_ No\_\_\_.
- 4- Tiene experiencia en modelar un foro virtual. Sí\_\_\_ Muy poco\_\_\_ No\_\_\_.
- 5- Ha participado en foro virtual. Sí\_\_\_ Muy poco\_\_\_ No\_\_\_.
- 6- Ha trabajado en wiki. Sí\_\_\_ Muy poco\_\_\_ No\_\_\_.
- 7- Utiliza algún instrumento o herramienta que le ayude a dar seguimiento al desarrollo de las actividades de aprendizaje que realizan los estudiantes en el EVE/A. Sí\_\_\_ No\_\_\_.



## Anexo 5: Ejemplo de cuestionario en la plataforma Moodle.

**1** Resolver el sistema de ecuaciones siguiente:

Puntos:  $-6a + 6b - c - d = -8$   
 $--/1,00$   
 $6a - 6b + c + d = 8$   
 $24a - 24b + 4c + 4d = 32$

Respuesta:

**2** Resolver el sistema de ecuaciones siguiente:

Puntos:  $7a - 49b - 21c - 49d + 14e = 28$   
 $--/1,00$   
 $-7a + 49b + 21c + 49d - 14e = 2$   
 $-3a + 21b + 9c + 21d - 6e = 0$   
 $-a + 7b + 3c + 7d - 2e = 9$

Respuesta:

**3** Resolver el sistema de ecuaciones siguiente:

Puntos:  $-5a + 7b = 2$   
 $--/1,00$   
 $2a - 3b = -1$   
 $-3a + 6b = 3$

Respuesta:

## Anexo 6: Ejemplos de preguntas para debate.


|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| Subespacio Vectorial                                 |  Alfredo alfredo.fundora | 1 | Yuniel Ramirez<br>mar, 20 de nov de 2012, 07:30              |
| Espacio Euclídeo                                     |  Alfredo alfredo.fundora | 1 | Yuniel Ramirez<br>mar, 20 de nov de 2012, 07:27              |
| Espacio Normado                                      |  Alfredo alfredo.fundora | 1 | Yuniel Ramirez<br>mar, 20 de nov de 2012, 07:25              |
| Base   |  Alfredo alfredo.fundora | 8 | Yuniel Ramirez<br>mar, 20 de nov de 2012, 07:21              |
| Cantidad de vectores LI en $\mathbb{R}^n$            |  Alfredo alfredo.fundora | 5 | Santiago Almeida<br>vie, 16 de nov de 2012, 04:09            |
| Sistema linealmente dependientes en $\mathbb{R}^3$ . |  Alfredo alfredo.fundora | 7 | Santiago Almeida<br>vie, 16 de nov de 2012, 03:57            |
| Ampliación y reducción de Sistemas LI                |  Alfredo alfredo.fundora | 1 | Jorge Lazaro Garcia Del Toro<br>lun, 5 de nov de 2012, 22:29 |
| Ampliación y reducción de Sistemas LD                |  Alfredo alfredo.fundora | 3 | Alfredo alfredo.fundora<br>jue, 1 de nov de 2012, 22:41      |
| Definición   |  Alfredo alfredo.fundora | 5 | Santiago Almeida<br>mié, 31 de oct de 2012, 20:47            |
| Reemplazo  |  Alfredo alfredo.fundora | 1 | Santiago Almeida<br>jue, 18 de oct de 2012, 12:43            |
| Vectores canónicos                                   |  Alfredo alfredo.fundora | 0 | Alfredo alfredo.fundora<br>mié, 23 de nov de 2011, 10:56     |
| Dependencia lineal para sistemas ortogonales         |  Alfredo alfredo.fundora | 0 | Alfredo alfredo.fundora<br>mié, 23 de nov de 2011, 10:54     |
| Combinación lineal vs dependencia lineal             |  Alfredo alfredo.fundora | 0 | Alfredo alfredo.fundora<br>mié, 23 de nov de 2011, 10:51     |

## Anexo 7: Ejemplo de un foro.

 **Sistema linealmente dependientes en  $R^3$ .**  
de Alfredo alfredo.fundora - miércoles, 23 de noviembre de 2011, 10:52

¿Se puede firmar que  $B = \{ b_1, b_2, b_3, b_4 \}$  contenido en  $R^3$  es linealmente dependiente? ¿Por qué?

[Responder](#)

 **Re: Sistema linealmente dependientes en  $R^3$ .**  
de Santiago Almeida - jueves, 18 de octubre de 2012, 12:46


Me parece que si porque  $b_4$  depende de las operaciones en  $R^3$

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

 **Re: Sistema linealmente dependientes en  $R^3$ .**  
de Alfredo alfredo.fundora - miércoles, 31 de octubre de 2012, 19:26

Santiago: Me parece no es una afirmación adecuada en Matemáticas

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

 **Re: Sistema linealmente dependientes en  $R^3$ .**  
de Santiago Almeida - miércoles, 31 de octubre de 2012, 20:41

Es que si  $B$  tiene cuatro vectores y pertenece a  $R^3$  entonces  $b_4$  tiene que ser necesariamente combinación lineal de los demás vectores

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

 **Re: Sistema linealmente dependientes en  $R^3$ .**  
de Alfredo alfredo.fundora - jueves, 1 de noviembre de 2012, 22:46

santiago: Esto no es así. Por ejemplo:

$$B = \{(1,0,0), (2,0,0), (3,0,0), (0,1,0)\}$$

El vector  $b_4 = (0,1,0)$  no es combinación lineal de los anteriores.

## Anexo 8: Ejemplos de registros de usuarios.

Mis cursos

ALGA-Info

Mostrar usuarios que han estado inactivos durante más de

Lista de usuarios

Resumen

Rol actual

Todos los participantes

Todos los participantes:63

Nombre : **Todos** A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z

Apellido : **Todos** A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z

Página: 1 2 3 4 (Siguiente)

| Imagen del usuario  | Nombre ↓ / Apellido                           | Ciudad | País | Último acceso     |
|---|---|--------|------|-------------------|
|  | <b>Abdiel Martin Yanez Martin</b>             |        |      | 51 días 23 horas  |
|  | <b>Abelardo Garcia Ortiza Garcia</b>          |        |      | 51 días 23 horas  |
|  | <b>Adrian Antonio Flores Alfonso</b>          |        |      | 114 días 18 horas |
|  | <b>Adriana Castillo</b>                       |        |      | 146 días 6 horas  |
|  | <b>Ailena Olivera Morales Olivera Morales</b> |        |      | 181 días 19 horas |
|  | <b>Alberto Vega Fernandez Vega Fernandez</b>  |        |      | 42 días 22 horas  |
|  | <b>Alejandro Gonzalez Gonzalez</b>            |        |      | 134 días 15 horas |

## Anexo 9: Ejemplos de registro de evaluaciones.

Principal ► Mis cursos ► ALGA-Info ► Administración de calificaciones ► Usuario

Usuario

| Ítem de calificación                        | Calificación | Rango | Retroalimentación |
|---|--------------|-------|-------------------|
| <b>Álgebra Lineal y Geometría Analítica</b> |              |       |                   |
| Circuitos con DERIVE                        | -            | -     |                   |
| Espacios vectoriales                        | -            | -     |                   |
| Circuitos Eléctricos                        | -            | -     |                   |
| Ejemplo Circuito Eléctrico                  | -            | -     |                   |
| Números Complejos                           | -            | -     |                   |
| Sistemas de Ecuaciones Lineales             | -            | -     |                   |
| Representación de Aplicaciones Lineales     | -            | -     |                   |
| Operaciones con Aplicaciones Lineales       | -            | -     |                   |
| Hfd (envío)                                 | -            | -     |                   |
| Hfd (evaluación)                            | -            | -     |                   |
| Reducción de matrices por filas             | -            | -     |                   |
| Aplicaciones Lineales                       | -            | -     |                   |
| Diagonalización de Endomorfismos            | -            | -     |                   |
| Formas Cuadráticas                          | -            | -     |                   |
| Geometría Analítica                         | -            | -     |                   |
| Identificación de superficies cuádricas     | -            | -     |                   |
| Reducción de Superficie Cuádrica            | -            | -     |                   |
| Total del curso                             | -            | -     |                   |

## Anexo 10: Test de autovaloración para la selección de los posibles expertos.

Estimado profesor,

Como parte de la validación del trabajo de investigación: El uso de las plataformas interactivas en el aprendizaje del Álgebra Lineal en la UMCC, que responde a la tesis para optar por el grado de Máster en Matemática Educativa, se está seleccionando una bolsa de expertos para lo cual se necesita saber atendiendo a sus conocimientos técnicos y alta maestría pedagógica, su disposición en colaborar y ofrecer sus comentarios completando el siguiente cuestionario.

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_

Institución laboral \_\_\_\_\_

Departamento a que pertenece \_\_\_\_\_

Categoría Docente: Instructor \_\_\_\_ Asistente \_\_\_\_ Auxiliar \_\_\_\_ Titular \_\_\_\_

Grado Científico: Dr. \_\_\_\_ M. Sc \_\_\_\_

Años de trabajo en la Educación Superior: \_\_\_\_ años.

Marque con una cruz (X) en la casilla que corresponda con el grado de conocimiento que usted tiene acerca del tema que se investiga, en una escala creciente de 0 a 10. La evaluación 0 indica absoluto desconocimiento del tema, y la evaluación 10 el pleno conocimiento sobre el tema.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

A continuación, marque con una cruz (X) las fuentes que han influido más en su conocimiento sobre el tema que se investiga, de acuerdo con los niveles Alto (A), Medio (M) y Bajo (B).

| Fuentes  | Alto | Medio | Bajo |
|--|------|-------|------|
| Análisis teórico realizado por usted sobre el tema.  |      |       |      |
| Experiencia que usted ha obtenido.   |      |       |      |
| Conocimiento del estado actual del uso de las plataformas interactivas en nuestro país.    |      |       |      |
| Conocimiento del estado actual del uso de las plataformas interactivas internacionalmente. |      |       |      |
| Su participación en actividades investigativas pedagógicas relacionadas con el tema.       |      |       |      |
| Su intuición personal sobre el tema.   |      |       |      |

Le agradezco su colaboración. Atentamente.  
Ing. Sissi Pérez Del Pino

**Anexo 11:** Tabla patrón con la que se valorará el nivel de competencia de los expertos.

| Fuentes  | Alto     | Medio      | Bajo       |
|--|----------|------------|------------|
| Análisis teórico realizado por usted sobre el tema.  | 0.27     | 0.21       | 0.13       |
| Experiencia que usted ha obtenido.   | 0.24     | 0.22       | 0.12       |
| Conocimiento del estado actual del uso de las plataformas interactivas en nuestro país.    | 0.14     | 0.10       | 0.06       |
| Conocimiento del estado actual del uso de las plataformas interactivas internacionalmente. | 0.09     | 0.07       | 0.05       |
| Su participación en actividades investigativas pedagógicas relacionadas con el tema.       | 0.18     | 0.14       | 0.10       |
| Su intuición personal sobre el tema.   | 0.08     | 0.06       | 0.04       |
| <b>Total de valores asignados a las fuentes</b>  | <b>1</b> | <b>0.8</b> | <b>0.5</b> |

**Anexo 12:** Resultados de la autovaloración de los expertos. Cálculo de Ka.

| Expertos | Ka   |
|----------|------|
| 1        | 0.74 |
| 2        | 0.98 |
| 3        | 1    |
| 4        | 0.92 |
| 5        | 0.90 |
| 6        | 0.7  |
| 7        | 0.68 |
| 8        | 0.81 |
| 9        | 0.59 |

|    |      |
|----|------|
| 10 | 1    |
| 11 | 0.92 |
| 12 | 0.76 |
| 13 | 1    |
| 14 | 1    |
| 15 | 0.60 |
| 16 | 0.55 |

**Anexo 13:** Grado de competencia de los especialistas.

| Expertos | K     | Grado de competencia |
|----------|-------|----------------------|
| 1        | 0.62  | Medio                |
| 2        | 0.99  | Alto                 |
| 3        | 1     | Alto                 |
| 4        | 0.86  | Alto                 |
| 5        | 0,9   | Alto                 |
| 6        | 0,75  | Medio                |
| 7        | 0,8   | Medio                |
| 8        | 1     | Alto                 |
| 9        | 1     | Alto                 |
| 10       | 0,9   | Alto                 |
| 11       | 0,7   | Medio                |
| 12       | 1     | Alto                 |
| 13       | 1     | Alto                 |
| 14       | 0,8   | Medio                |
| 15       | 0,7   | Medio                |
| 16       | 0,575 | Medio                |

**Anexo 14:** Cuestionario a los expertos.

Estimado profesor,

Usted ha sido seleccionado como experto para dar sus comentarios, teniendo en cuenta sus conocimientos, experiencia técnica y su elevada maestría pedagógica.

La presente encuesta tiene como finalidad que usted valore el trabajo de investigación: El uso de las plataformas interactivas en el aprendizaje del Álgebra Lineal en la UMCC. Para lo cual le pedimos sus consideraciones al responder el cuestionario siguiente:

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_

Institución laboral \_\_\_\_\_

Expresar su valoración, marcando con una x el criterio de evaluación según considere cada aspecto consultado.

Criterios de evaluación:

|    |              |    |                   |   |            |
|----|--------------|----|-------------------|---|------------|
| MA | Muy Adecuado | BA | Bastante Adecuado |   |            |
| A  | Adecuado     | PA | Poco Adecuado     | I | Inadecuado |

| No. | Aspectos a valorar                                       | MA | BA | A | PA | I |
|-----|--|----|----|---|----|---|
| 1   | La estructura organizativa de la estrategia didáctica    |    |    |   |    |   |
| 2   | Los principios en se sustenta la estrategia              |    |    |   |    |   |
| 4   | Las etapas y sus objetivos                               |    |    |   |    |   |
| 3   | El sistema de acciones para la etapa 1                   |    |    |   |    |   |
| 5   | El sistema de acciones para la etapa 2                   |    |    |   |    |   |
| 6   | El sistema de acciones para la etapa 3                   |    |    |   |    |   |
| 7   | El ajuste de la estrategia al objetivo general propuesto |    |    |   |    |   |

Por favor, necesitamos sus sugerencias críticas de la estrategia didáctica propuesta, tanto en su concepción teórica como para su aplicación en la práctica.

Muchas gracias por su disposición y colaboración.

Ing. Sissi Pérez Del Pino

**Anexo 15(3.9):** Tabla de total de los indicadores

| Indicadores | Categorías |    |   |    |   |
|-------------|------------|----|---|----|---|
|             | MA         | BA | A | PA | I |
| Ind.1       | 10         | 4  | 2 | 0  | 0 |
| Ind.2       | 13         | 2  | 1 | 0  | 0 |
| Ind.3       | 12         | 3  | 1 | 0  | 0 |
| Ind.4       | 12         | 4  | 0 | 0  | 0 |
| Ind.5       | 11         | 5  | 0 | 0  | 0 |
| Ind.6       | 11         | 3  | 2 | 0  | 0 |
| Ind.7       | 14         | 2  | 0 | 0  | 0 |

**Anexo 16(3.10):** Tabla de frecuencia acumulada

| Indicadores | Categorías |      |      |      |      |
|-------------|------------|------|------|------|------|
|             | FA-1       | FA-2 | FA-3 | FA-4 | FA-5 |
| Ind.1       | 10         | 14   | 16   | 16   | 16   |
| Ind.2       | 13         | 15   | 16   | 16   | 16   |
| Ind.3       | 12         | 15   | 16   | 16   | 16   |
| Ind.4       | 12         | 16   | 16   | 16   | 16   |
| Ind.5       | 11         | 16   | 16   | 16   | 16   |
| Ind.6       | 11         | 14   | 16   | 16   | 16   |
| Ind.7       | 14         | 16   | 16   | 16   | 16   |

**Anexo 17(3.11):** Tabla de frecuencia relativa

| Indicadores | Categorías |        |      |      |      |
|-------------|------------|--------|------|------|------|
|             | FR-1       | FR-2   | FR-3 | FR-4 | FR-5 |
| Ind.1       | 0,625      | 0,875  | 1    | 1    | 1    |
| Ind.2       | 0,8125     | 0,9375 | 1    | 1    | 1    |
| Ind.3       | 0,75       | 0,9375 | 1    | 1    | 1    |
| Ind.4       | 0,75       | 1      | 1    | 1    | 1    |
| Ind.5       | 0,6875     | 1      | 1    | 1    | 1    |
| Ind.6       | 0,6875     | 0,875  | 1    | 1    | 1    |
| Ind.7       | 0,875      | 1      | 1    | 1    | 1    |

**Anexo 18:** Comportamiento de las respuestas de los expertos.

