

EGEO0000008136

QA

100

135

201

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**UNIVERSIDAD VIRTUAL**



**DISEÑO DE UN CD-ROM DE LA UNIDAD II ÁLGEBRA  
MATRICIAL DEL CURSO ÁLGEBRA LINEAL EN APRENDIZAJE  
DISTRIBUIDO PARA LOS PARTICIPANTES DEL CICLO  
PROFESIONAL DE LA MENCIÓN INFORMÁTICA EN LA  
LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL EXPERIMENTAL SIMÓN RODRÍGUEZ**

**PROYECTO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

**PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

**AUTOR: LIC. LUIS ENRIQUE YANES MOLINA  
ASESORA: MTRA. YOLANDA GÓMEZ DE RODRÍGUEZ**

**MONTERREY, N. L.**

**MAYO DE 2001**

**DISEÑO DE UN CD-ROM DE LA UNIDAD II ÁLGEBRA MATRICIAL DEL  
CURSO ÁLGEBRA LINEAL EN APRENDIZAJE DISTRIBUIDO PARA LOS  
PARTICIPANTES DEL CICLO PROFESIONAL DE LA MENCIÓN  
INFORMÁTICA EN LA LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL SIMÓN RODRÍGUEZ**

**Proyecto presentado**

**por**

**LUIS ENRIQUE YANES MOLINA**

**Ante la Universidad Virtual del  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey  
como requisito parcial para optar  
al título de**

**MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

**Mayo de 2001**

## **DEDICATORIA**

A la memoria de Matilde mi Madre, José Teófilo mi Padre, Ana María mi Abuela, María Antonieta (Toni), Héctor José y Ana Ilse, mis Hermanos; los cuales han sido fuente de inspiración y con su ejemplo y dedicación me inculcaron fuertes valores morales y éticos.

A mis hijos Luis Enrique, Rubén Darío, Enrique Luis, Alba Ruth, Alba Romina y Alba Raquel y a mis dos nietas, porque me han obligado a crecer y aprender con ellos, siempre motivándome al estudio, el trabajo y la dedicación.

A mi esposa Alba Lucía, que ha sido la principal impulsora de todos mis estudios y mi crecimiento personal, dándome plena libertad para estudiar en los 30 años que hemos vivido juntos, y que con su abnegado desempeño y eficacia en el hogar, me ha permitido siempre estudiar y trabajar.

A mis hermanos, Reina Matilde, José Teófilo, Aura Esperanza y Cecilia Yolanda, sus esposos, hijos y nietos; que fueron fuente inagotable en mi formación ideológica y mi vida personal y profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor agradece a los colegas Francisco Díaz y a Renny Campos, su apoyo, compañerismo y dedicación a través de estos tres años de fuerte responsabilidad compartida.

También se agradece el trabajo realizado en la tutoría de esta investigación por mi amiga y colega Yolanda Gómez de Rodríguez, que con su sapiencia y paciencia característica, me orientó cuando fue necesario.

A la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez y al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y su Universidad Virtual, por haber llevado a cabo una alianza estratégica fundamental para colocar a la UNESR, como abanderada en el aprendizaje distribuido en Venezuela. Además contribuyeron a la realización y culminación de estas maestrías, que ya son pilar fundamental a la administración del proyecto virtual de la UNESR.

A todos los profesores del ÍTESM y la Universidad de la Columbia Británica, UBC, Canadá, que gentilmente colaboraron con su trabajo y sapiencia en prepararnos, y que su ejemplo, racionalidad, y mucho calor humano, hicieron de estos tres años una experiencia inolvidable; especialmente a los profesores José Escamilla, Tony Bates, Fernando Lozano y Graciela González, con el agradecimiento eterno.

## **RESUMEN**

**DISEÑO DE UN CD-ROM DE LA UNIDAD II ÁLGEBRA MATRICIAL DEL  
CURSO ÁLGEBRA LINEAL EN APRENDIZAJE DISTRIBUIDO PARA LOS  
PARTICIPANTES DEL CICLO PROFESIONAL DE LA MENCIÓN  
INFORMÁTICA EN LA LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL SIMÓN RODRÍGUEZ**

**MAYO DE 2001**

**LUIS ENRIQUE YANES MOLINA**

**LICENCIADO EN EDUCACIÓN MENCIÓN FÍSICA Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

**Dirigida por la Maestra Yolanda Gómez de Rodríguez**

La actualización del currículo, debe ser una actividad continua, permanente, progresiva y sostenida en el tiempo y en todas las instancias académicas de una institución educativa. El currículo del Curso Álgebra Lineal fue elaborado en 1982 y sólo ha sufrido las modificaciones que cada docente, en función de su capacidad, experiencia y visión, le han incorporado de manera extraoficial, cada vez que dicta el curso y elabora el contrato de aprendizaje respectivo. Esta investigación pone al servicio de los facilitadores del Núcleo y de toda la UNESR, una metodología para abordar otras modificaciones urgentes y necesarias, del currículo de todos los cursos de la mención Informática, y del área cualicuantitativa de las Licenciaturas en Administración y Educación. El presente trabajo está enmarcado dentro de un proyecto especial apoyado en

encuesta. Se realiza un diagnóstico de necesidades del contexto de aprendizaje y utiliza un enfoque constructivista, andragógico y de aprendizaje distribuido. El producto elaborado es un CD-ROM con un nivel aceptable de interactividad, para el aprendizaje del Álgebra Matricial y sus aplicaciones a las ciencias administrativas y económicas. Se apoya en un método matemático semiautomático de una hoja de cálculo, que obliga a los estudiantes a razonar y elaborar sus fórmulas para resolver problemas y aplicarlos. De la investigación se desprende que los participantes apoyan el diseño en un 85 %, y dan sugerencias específicas para mejorarlo. El rendimiento escolar observado en el aula virtual y el resultado de un examen individual aplicado a todos los participantes del curso, permiten sacar conclusiones satisfactorias acerca de la implantación de estos apoyos en el rediseño de los cursos que dicta la UNESR, y pueden ser el punto de partida para generar un nuevo liderazgo académico para la administración de un curso a nivel nacional.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xii
<b>Capítulo</b>	
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Tema del Proyecto.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.1 Área Especifica de este Trabajo.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Contexto Institucional.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1 Reseña Histórica.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Tipo de Investigación.....</b>	<b>10</b>
<b>2. PROPUESTA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 La Propuesta.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.1 Ubicación del Curso.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.2 Intenciones.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.3. Propósitos.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.4. Intenciones Educativas.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.5. Propuesta.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.6 Objetivos General y Terminales del curso.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.6.1. Objetivos Terminales de las Unidades.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.6.1.1. Unidad n°1.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.6.1.2. Unidad n° 2.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.6.1.3. Unidad n° 3.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.6.1.4. Unidad n° 4.....</b>	<b>16</b>



	<b>Página</b>
2.1.7. Mapa Conceptual del Curso.....	18
2.1.8. Contenido de la Unidad II a Desarrollar.....	19
2.1.9. Metodología del Módulo del Proyecto.....	19
2.1.10. Objetivos Específicos de la Unidad del Proyecto.....	21
2.1.10.1 Contenidos y Procesos.....	21
2.1.11. Evaluación de los participantes en el proyecto.....	22
<b>2.2 Fundamentación Teórica.....</b>	<b>24</b>
2.2.1. Metodología Etnográfica.....	24
2.2.2. Currículo Escolar.....	25
2.2.3. El Currículo y su Estructura.....	26
2.3.4. Educación Superior y Andragogía.....	27
2.3.5. Aprendizaje Significativo.....	29
2.3.6. Aprendizaje Distribuido.....	31
2.3.7. Tecnología y Educación.....	31
<b>3. DESARROLLO DE MATERIALES.....</b>	<b>33</b>
3.1. Tecnología Seleccionada.....	33
3.2. Justificación.....	33
3.3. Viabilidad.....	33
3.4. Estructuración de los Contenidos.....	34
3.5. Secuencia de Contenidos.....	35
3.6. Secuencia de Instalación del CD-ROM.....	40
3.7. Modelo de Menú.....	42
3.8. Tópicos Desarrollados.....	43
3.8.1. Descripción del tema.....	43
3.8.2. Necesidades de los Usuarios.....	43
3.8.3. Recursos de Contenido disponible.....	44
3.8.4. Roles y Responsabilidades.....	44
3.8.5. Miembros del Equipo.....	45

	<b>Página</b>
3.8.6. Costo del Equipo Humano.....	45.
3.8.7. Costo del Hardware.....	45
3.8.8. Costo del Software.....	45
3.8.9. Costos Varios.....	45
3.8.10. Gastos de Viaje.....	46
3.8.11. Honorarios Profesionales.....	46
3.8.12. Costo de Producción de los CD-ROM.....	46
3.8.13. Costo Total Estimado.....	46
3.9. Storyboarding.....	47
<b>4. IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN.....</b>	<b>51</b>
4.1 Metodología.....	51
4.1.1 Selección de la Muestra para la prueba piloto.....	51
4.1.2. Descripción de los materiales para los usuarios....	52
4.1.3. Instrucciones y Procedimientos.....	53
4.1.4. Proceso y Organización de la Implantación.....	55
4.1.4.1. Descripción del proceso de evaluación.....	56
4.1.4.2. Procedimiento.....	57
4.1.4.3. Prueba piloto, validez y confiabilidad.....	57
4.1.4.4. Tabla de Alfa de Conbach.....	58
4.1.4.5. Cuadro de respuestas de $M_1$ .....	59
4.1.4.6. Tabulación de respuestas de $M_1$ .....	68
4.1.4.7. Tabulación de respuestas de $M_2$ .....	69
4.1.4.8. Tabulación de evaluación sumativa.....	70
4.1.4.9. Tabulación Total $M_1 + M_2$ .....	70
4.1.5. Interpretación de Resultados.....	71
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>74</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>77</b>

	<b>Página</b>
<b>MATERIALES REVISADOS.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>80</b>
<b>1. Examen aplicado a los participantes.....</b>	<b>80</b>
<b>2. Guión de entrevista aplicada a la muestra M<sub>1</sub> .....</b>	<b>83</b>
<b>3. Guión de entrevista aplicada a la muestra M<sub>2</sub> .....</b>	<b>86</b>
<b>CURRÍCULUM VITAE.....</b>	<b>89</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Código	Título	Página
3.8	Tópicos Desarrollados	43
3.8.4.	Roles	44
3.8.5.	Miembros del Equipo	45
3.8.6.	Costo del Equipo Humano	45
3.8.7	Costo del Hardware	45
3.8.8.	Costo del Software	45
3.8.9.	Costos Varios	45
3.8.10.	Gastos de Viaje	46
3.8.11.	Honorarios Profesionales	46
3.8.12.	Costo de producción de los CD-ROM	46
3.8.13.	Costos Totales Estimados	46
4.1.4.	Procesos y Organización de la Implantación y Evaluación	55
4.1.4.4.	Método del Alfa de Conbach	58
4.1.4.5.	Cuadro de Respuestas de $M_1$	59-67
4.1.4.6.	Tabulación de respuestas de $M_1$	68
4.1.4.7.	Tabulación de Respuestas de $M_2$	69
4.1.4.8.	Tabulación de la Prueba Final	70
4.1.4.9.	Tabulación Total $M_1 + M_2$	70

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Código	Título	Página
2.1.7.	Mapa Conceptual del Curso Álgebra Lineal	18
3.7	Modelo de Menú	42

## INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR), universidad pública de la República Bolivariana de Venezuela, inició un proceso de reforma y modernización académica y administrativa en todo su estructura y dimensiones. Dentro de esta profunda reingeniería, la UNESR se planteó la modernización tecnológica, y diseñó un programa a corto, mediano y largo plazo, para la incorporación, tanto en Postgrado como en Pregrado, del uso del Aprendizaje Distribuido basado en tecnología.

Simultáneamente con la adquisición de los primeros equipos y la adecuación de ambientes de aprendizaje, en una red nacional universitaria (Intranet), la UNESR realizó y firmó un convenio con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, (ITESM), México, para que alrededor de 500 profesores de todas las carreras y de todo el país (el 40 % del personal docente aproximadamente), realizara estudios de postgrado en tres maestrías, íntimamente relacionadas con el proceso, como son: Maestría en Administración de Tecnología Educativa (MATE), Maestría en Tecnología Educativa (MTE) y Maestría en Tecnología y Diseño Educativo (MTDE); las dos primeras como alumnos regulares de la Universidad Virtual del ITESM; con 100 profesores, y la última como alumnos del Postgrado de la UNESR con 400 profesores, todas a través de Internet.

A casi tres años de iniciados los estudios en las maestrías del ITESM, MATE y MTE, alrededor de 50 profesores cursantes de ellas, deben desarrollar el rediseño de 50 cursos de Pregrado de la UNESR, en aprendizaje distribuido en

línea, para contribuir a la culminación de la segunda fase del proyecto UNESR, y simultáneamente cumplir con los requisitos del Trabajo de Grado del ITESM.

### **Justificación del Estudio**

Hoy en día, la UNESR es una universidad altamente preparada desde el punto de vista de su plataforma tecnológica, como de sus recursos humanos capacitados; además el adelanto mundial y la globalización, la obliga a preparar adecuadamente y en sintonía con la ciencia, la tecnología y el crecimiento sostenido del capital humano, a todos sus participantes. En la actualidad la UNESR cuenta con una plataforma tecnológica que comprende una red con 572 computadoras, ubicadas en 24 sedes en todo el país, y conectadas en una red nacional satelital, con voz, datos y video, de 512 kbps. de entrada a las localidades remotas, y de 128 kbps. de salida desde las localidades remotas al Hub. Esta plataforma hace a la UNESR la pionera del aprendizaje a distancia en todo el país y la única Universidad Venezolana pública o privada, con cobertura nacional en sus cursos en línea en aprendizaje distribuido andragógico basados en tecnología.(ADABAT).

Paralelamente se creó la Fundación Universidad Virtual UNESR, que gerencia toda la nueva actividad técnico-administrativa del proyecto de modernización Tecnológica, que le da soporte y estructura financiera y administrativa a la implantación de los cursos en línea, a su rediseño, y estimula la preparación de apoyos a los cursos rediseñados.

De igual manera, la Dirección académica de Pregrado, antes dedicada a los cursos estructurados, semipresenciales y libres, incorporó el diseño y rediseño

de cursos en línea, para simultáneamente con la incorporación tecnológica, se realizara la adecuación y actualización del currículum y de los contenidos, y estrategias. En esa dirección se rediseñaron 17 cursos en línea de Pregrado y Postgrado que se están ejecutando en este momento y van a sufrir un proceso de evaluación institucional para corregir fallas y errores tanto tecnológicos, como académicos y humanos.

Así dentro de los planes de la Dirección Académica de Pregrado, están contemplados el rediseño de 50 cursos el línea, que están siendo desarrollados por alumnos de las tres maestrías señaladas anteriormente, y adjudicadas en dos modalidades: Como Diseñadores Instruccionales o como Expertos en Contenido, a los alumnos tesistas que sean seleccionados y que manifiesten su deseo de hacer su tesis en rediseño. La selección se ha hecho basada en la especialidad de cada tesista, su experiencia en el curso y en su carrera, sus estudios de postgrado, inclusive su preferencia y su aceptación.

### **Esquema Inicial del Diagnóstico del Proyecto**

El esquema inicial del proyecto fue establecido en este orden:

- Observación
- Diagnóstico
- Pronóstico
- Control del Pronóstico

Según Méndez, (1995), este esquema proporciona los elementos necesarios para formular el problema de investigación.



#### Síntomas:

El Programa del curso 'Álgebra Lineal' fue elaborado por una empresa privada denominada 'SERSISTE' en marzo de 1982. Por ser la tecnología sumamente cambiante y por eso cada día la obsolescencia de equipos de hardware y software, e incluso de las técnicas gerenciales, son cada vez más imperiosas y requieren de menor tiempo en sus ciclos de vida, obligan a la UNESR a actualizar sus contenidos, rediseñar el curso completo para adecuarlo al nuevo milenio y a las demandas gerenciales de las empresas venezolanas públicas y privadas, que son las empleadoras del recurso humano egresado de la UNESR.

#### Causas:

La actualización del currículum, que debiera ser una actividad continua y progresiva y sostenida en el tiempo, no ha sido ajustada a los cambios que han ocurrido en la sociedad desde 1982 a la fecha. La válvula de escape ha sido la elaboración en algunos casos de una actualización personal no obligatoria y sin asesoramiento curricular que hacen probablemente algunos docentes cuando realizan su contrato de aprendizaje semestral donde cada uno lo interpreta y prepara de acuerdo al programa de 1982, y a su compromiso filosófico y epistemológico docente y sus intenciones educativas, su capacidad, su visión integradora de la mención y de la carrera, su formación básica y especializada, y su experiencia profesional extracurricular.

La UNESR estaba en mora con el rediseño de todos los cursos del plan de la Licenciatura en Administración y sus cinco menciones, y este avance

tecnológico ha sido el fulminante que está permitiendo el rediseño actualizado de la mayoría de los cursos en esta carrera, pues el rediseño debe servir de apoyo tanto a los cursos en línea con aprendizaje distribuido, como a los cursos desarrollados en las otras modalidades del plan de estudios de la UNESR.

**Pronóstico:**

Si la UNESR no acomete el rediseño, actualización y preparación de apoyos tecnológicos, de todos los cursos de sus carreras, el contenido impartido estará sujeto a la decisiones personales de cada profesor, lo cual se presume que genera actualmente una fuerte diferenciación en la formación de los participantes y que supuestamente nadie controla.

El rediseño y la implementación de las redes académicas nacionales, y el desarrollo de apoyos tecnológicos globales, que obligan a una coordinación de todos los docentes en la administración de un curso específico, y que se ve facilitado por el uso de la red nacional universitaria, podría ser una solución a este problema, sin pérdida de autonomía de cátedra y mejorando los aspectos tecnológicos, didácticos y de contenidos impartidos por todos los docentes de la UNESR en todo el país, corrigiendo fallas, tomando ejemplos concretos, creando un liderazgo en la administración de cada curso, aún cuando fuese dictado en línea o presencial o libre.

**Control del Pronóstico:**

Se hace entonces necesario rediseñar y preparar los apoyos necesarios, de todos los cursos de la mención Informática en la Licenciatura en Administración, con la adecuada participación de todos los miembros del personal docente

involucrado, mediante una comunicación eficaz y con el compromiso de todos los interesados.

Este Informe consta del Capítulo 1 donde se desarrolla el Planteamiento del Problema, el contexto institucional y el tipo de investigación. El Capítulo 2 constituye La Propuesta, Ubicación del curso a intervenir, intenciones, propósitos, Objetivos Generales, Terminales y Específicos de curso y del Módulo a desarrollar, el mapa conceptual, los contenidos, y procesos de la Unidad II, y ¿Cómo será la evaluación de los participantes?; además está reflejada la fundamentación teórica en que se apoya el estudio. El Capítulo 3 trata del desarrollo de los materiales del curso en forma especificada. El Capítulo 4 trata de la Implantación y su Evaluación, prueba piloto, validez y confiabilidad de los instrumentos, Alfa de Conbach, Cuadro de tabulación de las respuestas de las muestras, e interpretación de los resultados. El Capítulo 5 incluye las conclusiones del autor y sus recomendaciones. Se anexan los instrumentos de las entrevistas y el examen sumativo a que fueron sometidos los participantes inscritos en el curso.

## **CAPÍTULO I**

### **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Tema del Proyecto.**

En la experiencia académica del autor como Facilitador de los Cursos, Matemática Financiera (Área del Concurso de Oposición del Autor), Cálculo I y II (Administrador mención Generalista), Cálculo y Álgebra Lineal (Administrador mención Informática), en la modalidad presencial o contigua, con énfasis andragógico; y Matemática I en línea, (Educador Integral); y en el análisis y conversaciones que como Coordinador de Carrera de la Licenciatura en administración, se han detectado y observado a lo largo de los últimos 10 años, muchas dificultades para Facilitadores y Participantes para mejorar la productividad en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje en todos los Cursos del Área Cuantitativa. Estos resultados mediocres, han obligado a los Facilitadores a extremar las medidas tendientes a incrementar el rendimiento académico, la comprensión, la resolución de ejercicios y problemas, la creación de modelos matemáticos sencillos y la aplicación de los contenidos teóricos y de los algoritmos matemáticos y computacionales a solucionar problemas reales, que ocurren en la empresas donde los participantes trabajan. Por otra parte el curso Álgebra Lineal, objetivo del rediseño, pertenece al ciclo profesional de la Licenciatura en Administración mención Informática; y el 60 % de los participantes que cursan este ciclo profesional son Técnicos Superiores Universitarios (TSU) en Administración mención Informática, o en Informática, que han ingresado por equivalencia o acreditación de estudios, con una

formación cuantitativa mucho más adecuada para esta mención que los que ingresan como bachilleres (40 %). Estos participantes TSU han cursado y aprobado en sus Institutos y Colegios Universitarios, cursos como; Cálculo I – II y III e inclusive Investigación de Operaciones. Por el contrario los bachilleres que toman esta mención, sólo han cursado Precalculo y Cálculo; este último de un semestre, donde se le exige que domine simultáneamente los contenidos de Cálculo I – II y III, que los TSU han visto en tres y hasta cuatro semestres, siendo una misión muy difícil. Cuando ambos grupos de participantes llegan a cursar Álgebra Lineal, poseen dos conductas de entrada muy diferentes. Los TSU con un buen nivel cuantitativo y los bachilleres en general con un mediano nivel y a veces muy bajo. Los TSU no han acreditado a Álgebra Lineal porque sólo han aprobado menos del 80 % de los objetivos de nuestro pensum, pero ya tienen hasta un 70 % del curso visto y manejado a nivel profesional, aunque no, al nivel de la Licenciatura. Se agrega además que ambos grupos han visto los cursos mencionados hace ya bastante tiempo, y se necesita actualizarlos en algunos conceptos básicos.

El curso recién rediseñado por el autor se encuentra en línea para ser administrado por el propio autor, y posee un nivel bastante aceptable para los TSU. Sin embargo se considera que los participantes bachilleres necesitan más recursos y por eso se hace necesario diseñar mediante Multimedia, recursos tecnológicos novedosos, además de crear herramientas algorítmicas que le faciliten el proceso Enseñanza-Aprendizaje a los TSU y a los Bachilleres, y a los propios Facilitadores, e incrementen la productividad y la eficacia Académica.

La herramienta básica algorítmica está explicada en el diseño actual del curso en línea; pero se hace indispensable, reafirmarla, actualizarla, mejorarla, y facilitarla. Hay que aumentar los ejercicios tipo resueltos por el Autor, haciendo sumamente interactivo este proceso, a través del diseño de páginas Web adicionales, y/o la elaboración de un CD-ROM interactivo, donde el propio participante pueda medir su avance y retroalimentarse oportunamente, antes de tomar los procesos de evaluación sumativa que debe aplicar el Facilitador.

Para los expertos en contenido de Álgebra Lineal, no es un secreto, que realizar en forma manual los algoritmos existentes, a lo largo de todo un curso, es tedioso, difícil y muy errático, aún para los Facilitadores. Además si se usan más de tres variables, el nivel de dificultad y la probabilidad de equivocarse en la resolución de los ejercicios atenta contra la motivación al logro, y disminuye por ende la productividad de los participantes. Por otra parte existe software de aplicaciones que resuelven en un santiamén, cualquiera de los problemas estructurados que pudieran surgir, sin que el participante, elabore, diseñe, implemente, o cree, ya que lo único que hace es introducir los datos y el programa resuelve el ejercicio. El algoritmo aquí planteado y enseñado, a medida que el participante, resuelve cada problema, produce por si mismo la vía algorítmica correcta, sin mediatizarlo, y sin que abandone el juicio crítico y la toma de decisiones oportuna y racional. Este trabajo desarrollará las herramientas algorítmicas a fin de que los participantes las aprendan y las apliquen usando recursos informáticos inmediatos, accesibles, a cualquier computador y sin automatizar la resolución de los ejercicios, como podría ser el uso de un software específico que ya existen en el mercado y que impiden que

los participantes desarrollen su creatividad y su juicio crítico. Por el contrario, una vez aprendido y manejado con soltura estos algoritmos, los participantes podrán programar en cursos más avanzados del área profesional, las aplicaciones pertinentes para automatizar el proceso de resolución de problemas con modelos matemáticos programados más avanzados.

#### **1.1.1. Área Específica para este Trabajo.**

En el curso en línea Álgebra Lineal, se trabaja con el algoritmo computacional en las cuatro unidades del curso, porque es aplicable a todas ellas. En cada unidad se desarrollan ejercicios tipo bien explicados detalladamente, y en cada tarea, que son ocho en total, se explica detalladamente un ejercicio tipo adicional. Se incluye evaluaciones tipo, y se deberán entregar las respuestas y los detalles, antes de la fecha de cada evaluación presencial con la finalidad de retroalimentar a los participantes en forma oportuna y que sirva de modelo para la evaluación sumativa.

Los recursos utilizados son páginas Web para Foros de Discusión, y Guía Didácticas, y un CD-ROM interactivo que incluya paso a paso la resolución de problemas y la elaboración de modelos matemáticos sencillos, susceptibles de resolver a través de las herramientas algorítmicas.

Como complemento al curso rediseñado Álgebra Lineal (entregado en línea o presencial), y basado en las anteriores consideraciones se ha elaborado el proyecto de un CD-ROM interactivo de una unidad de este curso, denominada Unidad II Álgebra Matricial, para que sirva de apoyo a los participantes, bajo los postulados andragógicos, y del Aprendizaje Distribuido.

## **1.2. Contexto Institucional**

### **1.2.1. Reseña Histórica**

La Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR), surge de la necesidad que tenía el estado venezolano, en su diseño de una política coherente y dirigida a la implantación y desarrollo de un Sistema Nacional de Educación Superior, que existía para la época de su creación. La UNESR al nacer, responde a las políticas establecidas en el Quinto Plan de la Nación, de fecha 20 de Octubre de 1971, entre las cuales se destaca la formulación de dos grandes orientaciones para la modernización del sector educativo universitario, que fueron, Educación para la Innovación, y Educación para el Desarrollo.

La creación de la UNESR se sustenta, en el artículo décimo de la Ley de Universidades, y de acuerdo al decreto presidencial número 1582, de fecha 24 de Enero de 1974, publicado en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 30-313; siendo creada con la finalidad de desarrollar experiencias en el campo de la Educación Superior, que permitiera contribuir a solucionar en parte el déficit de cupos universitarios, que fuera un nuevo factor de solución a una parte de esa problemática, y que diseñara y ejecutara proyectos experimentales, tendientes a explorar vías de solución, sobre tres grandes cuestiones esenciales en la problemática del desarrollo de la Educación superior en el país como eran:

- La atención de un mayor número de participantes con menores costos
- La vinculación real y efectiva desde el inicio de la UNESR a la producción y al mercado laboral.



- La creación de fuentes propias y con perspectiva de desarrollo, de ingresos destinados a lograr un creciente y sostenido porcentaje de autofinanciamiento .

El documento de creación de la UNESR dice que su objetivo primordial es el de contribuir al desarrollo integral del país, formando ciudadanos libres, con identidad, espíritu crítico, creativos, altamente participativos en el proceso social, económico y cultural de la república.

Sus fundamentos filosóficos, que además las distinguen de las otras universidades autónomas y experimentales son:

1. Es Experimental, porque ensaya nuevos sistemas organizativos y de metodologías educativas, explorando además diversos caminos para el manejo y desarrollo eficaz de sus recursos humanos.
2. Es Andragógica, ya que concibe al participante, como un adulto capaz de responsabilizarse de la conducción de su propio aprendizaje.
3. Es Participativa, pues no concibe el dogmatismo magisterial. Los Participantes y los Facilitadores, son agentes activos de un proceso humano de formación.
4. Es Flexible, porque permite cierta elasticidad en el desarrollo de las funciones universitarias y en la Instrucción, en los cambios en la orientación de las diversas situaciones en función de las variables del mercado laboral y de las necesidades que propone el desarrollo nacional.

Así mismo, la universidad aplica la estrategia metodológica del aprendizaje independiente como un plan de acción orientado hacia la búsqueda y adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas, valores, actitudes y el desarrollo de actividades por parte de los participantes, con limitada asistencia

del facilitador. Esta fortaleza proporciona mayor facilidad a la hora de implantar nuevos paradigmas educativos.

Después de 25 años de funcionamiento, la UNESR ha vivido varias etapas en su desarrollo. Al Inicio fue una etapa fructífera, con un liderazgo y una visión y misión muy claras, logrando sus metas. Luego en etapas posteriores se amoldó a la vida nacional e internacional de las universidades públicas de Latinoamérica, desfasándose de su entorno y diluyendo su principal paradigma la Andragogía; así cayó en un grado de conformidad sin ilusiones y sin capacidad de adaptación. Hace unos siete años la UNESR dio un vuelco e inició un proceso de Modernización Académica y Administrativa, que buscaba actualizarla y renovarla ante los postulados mundiales de la década de los 90's.

Este proceso renovador desde mediados de 1997 sufrió un cambio violento, con la adopción de las nuevas tecnologías por la UNESR; incorporando en el rectorado y cinco sedes Decanales sendas aulas virtuales conectadas a Internet y con videoconferencias. Además seleccionó un grupo de aproximadamente 400 facilitadores para que realizaran dos maestrías virtuales en el ITESM, y una maestría en la propia UNESR, y cuyos postgrados se iniciaron en enero de 1998, y están culminando a la fecha, formando el recurso humano que está asumiendo el reto académico de dar apoyo profesional y tecnológico, a la creación y funcionamiento de la Fundación Universidad Virtual UNESR (FUNIVIR); paralelo a lo anterior la UNESR dio inicio a la masificación de convenios académicos con diversas instituciones públicas y privadas, para profesionalizar maestros y profesores no graduados y en servicio y también a Técnicos Superiores Universitarios, todos a optar por la respectiva licenciatura.

El 18 de Octubre de 1999, se ha inaugurado 20 aulas de aprendizaje, una en cada Núcleo, prácticamente en todo el país, y se han iniciado diez cursos en línea en Pregrado y siete cursos en línea en Postgrado con una inscripción de 7.200 participantes aproximadamente, materializando el inicio de cursos en Aprendizaje Distribuido Andragógico Basado en Tecnología, (ADABAT).

Las organizaciones en todo el mundo están sufriendo un cambio continuo, y las Universidades, que deben ser pioneras de la innovación y el cambio en la sociedad en que están inmersas, deben ser las primeras en tener una misión, visión y valores, compartidas por todo su entorno interno y externo, y ser un ente, rápidamente adaptable al reto tecnológico y del conocimiento, que se maneja de manera global. Sin embargo la academia debe investigar y evaluar el proceso de cambio a fin de hacerlo científico, humano, racional, y aceptable en términos educativos, gerenciales, económicos y sociales.

Toda esta nueva visión; y sus políticas, estrategias y acciones, está afectando a toda la UNESR, y se considera muy pertinente e importante estudiar este fenómeno e investigarlo y evaluarlo, comprobar supuestos, para corregir rumbos, y mejorar la eficacia institucional. La UNESR como universidad pública está hoy en día en el tapete por este programa y de cara a la comunidad venezolana es primordial asegurarse de una educación de calidad y que mejore en cantidad y calidad la oferta pública universitaria venezolana.

Para la docencia es muy importante obtener de fuentes primarias, la marcha de los programas, su aceptación o rechazo, las facilidades para el estudiante, sus logros, la flexibilidad y el acceso oportuno, la retroalimentación y adecuada evaluación de los procesos y del rendimiento académico y su calidad.

Todos los procesos de evaluación e investigación en la UNESR deben ser estimulados por la propia universidad, para conocer que opinan los diversos sectores del cambio y la innovación, permitiendo hacer los ajustes pertinentes, a todos los sectores que hacen vida en la UNESR, y a la sociedad venezolana, ente rector del proceso.

### **1.3 . Tipo de Investigación**

Según el manual de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (1998), de Especialización, Maestrías y Tesis Doctorales, este proyecto se enmarca dentro de la modalidad Proyecto Especial ya que está ubicado como un trabajo que incluye soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural; como la elaboración de libros de texto y de materiales de apoyo educativos, el desarrollo de software, prototipos y de productos tecnológicos en general. (p. 8.)

Este proyecto especial está apoyados en una investigación de campo de enfoque cualitativo y su diseño fue de encuesta.

## **CAPÍTULO II**

### **2. PROPUESTA**

#### **2.1. La Propuesta.**

Dentro del proceso de reforma y modernización académica y administrativa de la UNESR y su programa a corto, mediano y largo plazo, para la incorporación, tanto en Postgrado como en Pregrado, del uso del Aprendizaje Distribuido basado en tecnología ha iniciado un proceso de rediseño de sus cursos para adaptarlos tanto a las más modernas corrientes andragógicas y de currículo, como al cambio tecnológico y gerencial.

En la Licenciatura en Administración, se hace necesario rediseñar todos los cursos, ya que su currículo data del año 1982 aproximadamente e indudablemente se presume que está desfasado, tanto en las más modernas técnicas curriculares y administrativas, como en el manejo y actualización de la tecnología de información, principal soporte del conocimiento hoy en día.

La Mención Informática de la Carrera Licenciatura en Administración, al ser sus egresados, primordiales integrante de los sistemas de información de la gestión gerencial en cualquier organización, debe adaptar su currículo en forma científica, acorde con la realidad tecnológica, postmoderna; sincronizado y actualizado con la realidad administrativa, económica y social del medio ambiente empresarial donde se desenvuelve. Se plantea la elaboración de un Proyecto Especial, el cual es definido por La Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), en su Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales (1998), como trabajos que

incluyan soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural; como los trabajos de elaboración de libros de textos y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software, prototipos y de productos tecnológicos en general. (p. 8).

Se considera que el proyecto a diseñar cumple con esta definición, porque debe resolver un problema real en un curso del pensum universitario de Pregrado en la UNESR, y que se debe presentar un producto tangible, evaluable, eficiente y eficaz desde todos los ángulos.

#### **2.1.1. Ubicación del Curso:**

El curso a Diseñar se denomina 'Álgebra Lineal' y está ubicado en el Ciclo Profesional de la Mención Informática de la Carrera Licenciatura en Administración. Posee como requisitos obligatorios la aprobación previa de los cursos Precálculo, Introducción al Procesamiento de Datos y Cálculo. Posee 3 unidades-crédito y es de carácter obligatorio. El pensum actual lo ubica con el código # 32602 y es uno de los 19 cursos obligatorios del Ciclo Profesional.

Su aprobación es requisito para participar en el curso obligatorio Algoritmos, y en el curso electivo Técnicas de Decisión y sus Procesos.

#### **2.1.2. Intenciones:**

Dentro de las ciencias sociales, al administrador postmoderno debe poseer bases teóricas, habilidades y destrezas numéricas en el planteamiento de modelos matemáticos que interpreten y resuelvan problemas cualicuantitativos, que surgen cotidianamente en las empresas.

El Administrador mención Informática, es el especialista para integrar las soluciones administrativas a los sistemas de cómputos automatizados, que demandan las organizaciones, y que surgen de la acción administrativa de todas las áreas del quehacer gerencial. Este proyecto está enmarcado dentro de las bases y fundamentos de la UNESR, ya que es experimental, porque se ensayan nuevas metodologías como el aprendizaje distribuido; es andragógico, porque los participantes aumentan su autonomía y les genera más autoconducción de sus aprendizajes; es participativa, porque a través del rediseño del curso, se les ha consultado en muchas oportunidades y se ha tomado en cuenta su opinión y sus vivencias.

### **2.1.3. Propósitos:**

Este curso tiene como principal finalidad, hacer que los participantes se relacionen con los aspectos teórico-prácticos básicos del Álgebra Lineal, los cuales son fundamentos esenciales para la Investigación de Operaciones y sus aplicaciones prácticas económicas y administrativas.

El dominio de este curso permitirá a los participantes, desarrollar en cursos más avanzados del ciclo profesional de la mención, programas computarizados que hagan uso de los algoritmos matemáticos aquí aprendidos, impulsando el uso y la creación de modelos matemáticos en programación lineal, procesos markovianos de decisión, modelos insumo-producto, y otros, que faciliten y resuelvan los problemas administrativos planteados por las demás áreas o menciones de la carrera, en una organización postmoderna.



#### **2.1.4. Intenciones Educativas:**

Los participantes a lo largo del curso trabajaran colaborativamente para conocer y lograr sus aprendizajes teórico-prácticos de los contenidos; deben saber proponer y desarrollar modelos matemáticos lineales sencillos, deben saber operar con los sistemas de ecuaciones lineales, con el álgebra matricial, con programación lineal sencilla; constituyéndose en solucionadores de los problemas de Recursos Humanos (RR HH), Recursos Materiales y Financieros (RM y F), Mercadeo, y Organización y Sistemas (O. y S.). y en integradores de soluciones cualicuantitativas para las organizaciones postmodernas. Se considera que el curso contribuye a reforzar la misión de la UNESR, porque se inscribe y cumple con las bases filosóficas de la UNESR, como son la Experimentación, la Andragogía y la Participación. El utilizar nuevos métodos adaptados al nivel donde ahora se encuentran los participantes, así como incorporar el aprendizaje distribuido, las actividades colaborativas, la interactividad, y la preparación de un medio portátil, y fácilmente accesible, son verdaderas fortalezas y oportunidades del proyecto. Se considera además, que es factible y viable preparar el proyecto aunque la integración en un solo elemento de todas las acciones a desarrollar luce difícil, sobre todo las funciones que el autor no puede ni sabe hacer por sí mismo, tales como el diseño gráfico, el video, el audio y la programación de sincronización de todos los elementos y la interactividad.

### **2.1.5. Propuesta:**

Se propone el Diseño de un CD-ROM de la Unidad II Álgebra Matricial del curso Álgebra Lineal en Aprendizaje Distribuido para los participantes del ciclo profesional de la Mención Informática en la Licenciatura en Administración de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.

### **2.1.6. Objetivo General y Objetivos Terminales del Curso Álgebra Lineal**

Como futuro Administrador en la Mención Informática, usted necesita manejar con soltura, las herramientas matemáticas, administrativas y computacionales que le permitan desempeñarse eficazmente dentro de su campo profesional en las organizaciones postmodernas; en tal sentido, se hace necesario que a través del desarrollo de este curso, logre los siguientes objetivos:

Objetivo General del Curso. Propiciar, en los participantes, el análisis y juicio crítico de la teoría del Álgebra Lineal para que sean capaces de elaborar modelos matemáticos sencillos, que resuelvan problemas administrativos y económicos que surgen en las organizaciones postmodernas, demostrando una apertura en su aprendizaje que le permita internalizar la comprensión de las operaciones y algoritmos matemáticos, inherentes a este curso, demostrando el manejo instrumental de las aplicaciones pertinentes.

### **2.1.6.1. Objetivos Terminales de las Unidades.**

#### **2.1.6.1.1. Unidad n° 1 Sistema de Ecuaciones Lineales.**

Objetivo: Concluida la realización de las actividades propuestas para esta unidad, usted como participante podrá resolver problemas administrativos y económicos, derivados de la aplicación de los sistemas de ecuaciones lineales a través de algoritmos matemáticos convencionales y de aplicaciones computarizadas sencillas.

#### **2.1.6.1.2. Unidad n° 2 Álgebra Matricial**

Objetivo: Usted como participante, después que concluya el desarrollo de todas las actividades fijadas para esta unidad, podrá resolver problemas que surgen de la aplicación del álgebra matricial, a través de algoritmos matemáticos convencionales y de aplicaciones computarizadas sencillas, aplicándolas al entorno económico y administrativo.

#### **2.1.6.1.3. Unidad n° 3 Vectores y Dependencia o Independencia Lineal**

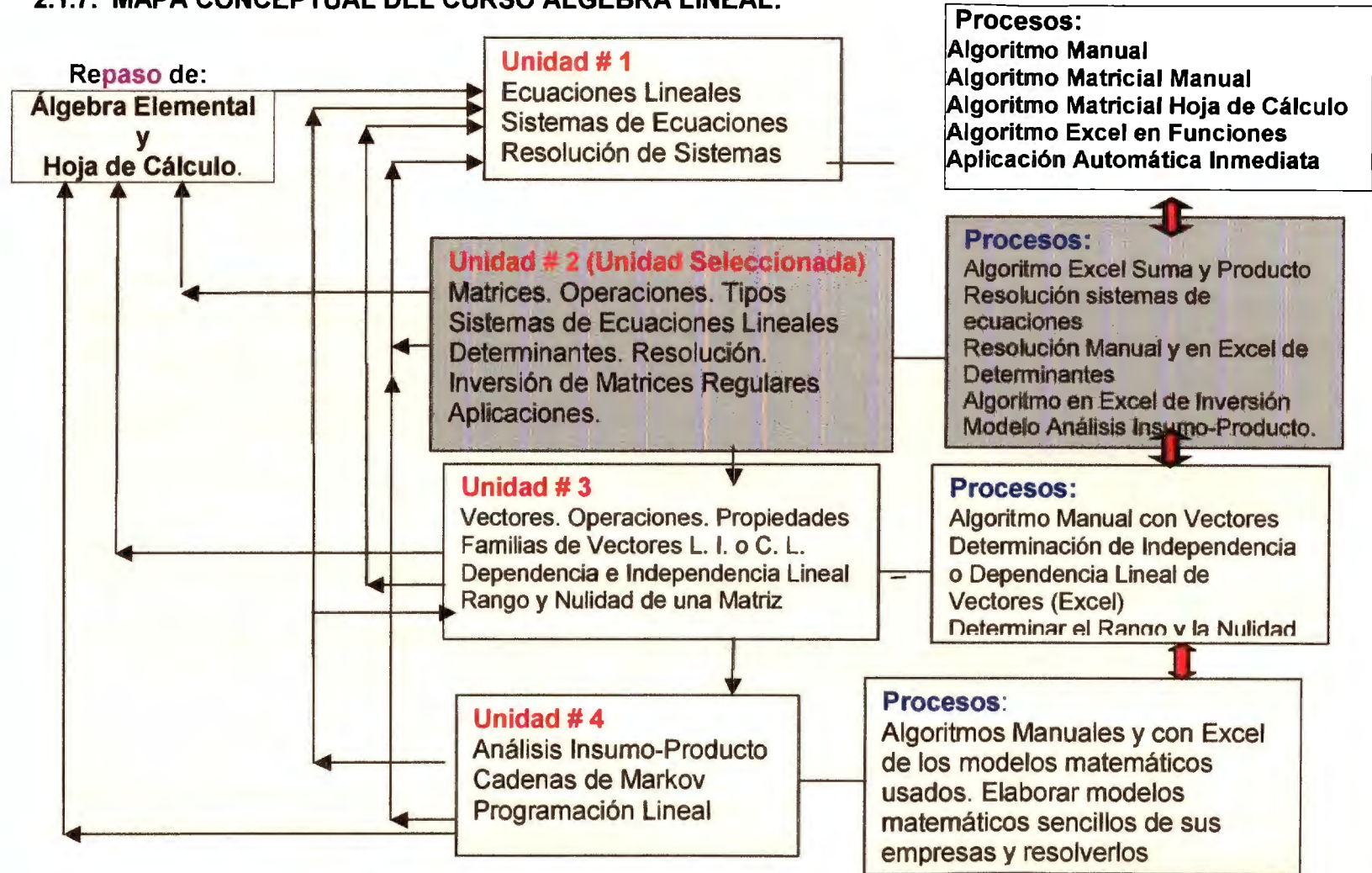
Objetivo: Usted como participante de este curso deberá desarrollar las actividades propuestas, para desarrollar habilidades y destrezas de orden teórico-práctico sobre los vectores columna, dependencia e independencia lineal de vectores, a fin de valorar sus aplicaciones matemáticas posteriores.

#### **2.1.6.1.4. Unidad n° 4 Aplicaciones del Álgebra Matricial y Lineal**

Objetivo: Concluidas las actividades propuestas en esta unidad y utilizando las habilidades y destrezas obtenidas aquí, y en las demás unidades anteriores,

el participante, a través de algoritmos matemáticos convencionales y de aplicaciones computarizadas más complejas, podrá resolver aplicaciones en las ciencias administrativas y económicas.

## 2.1.7. MAPA CONCEPTUAL DEL CURSO ÁLGEBRA LINEAL:



### **2.1..8. Contenido de la Unidad II o Módulo a desarrollar:**

Se ha seleccionado la Unidad # 2 del Curso, por razones de tiempo para poder preparar este proyecto. Lo ideal sería escoger la Unidad # 4 que recoge todas las principales aplicaciones del Álgebra Lineal a las Ciencias Administrativas y Económicas.

1. Matriz o Array. Operaciones con Escalares y Matrices. Operaciones entre Matrices. Tipos de Matrices. Matriz Estocástica. Ejercicios Manuales y Computarizados.
2. Determinantes. Propiedades. Menor Complementario. Adjunto de un Elemento. Regla de Crámer. Expansión de Cofactores. Ejercicios Manuales y Computarizados.
3. Matriz Regular y Matriz Singular. Inversa de una Matriz Regular. Algoritmos de Inversión. Método de Crámer. Método de Partición. Método de Gauss-Jordan. Método Automático.
4. Aplicaciones Matriciales a la Resolución de Sistemas Lineales  $n \times n$ , y al Modelo de Análisis de Insumo-Producto, referidos a casos administrativos o económicos.

### **2.1.9. Metodología del Módulo Específico para el Proyecto:**

Actividades: En cada objetivo, el participante debe en su grupo o individualmente leer el contenido de la hoja donde su facilitador ha señalado la importancia de ese contenido, ha presentado la Teoría a estudiar, y ha aplicado el método de resolución de problemas, para resolver, paso a paso, un ejercicio

que modele la aplicación de dicha teoría. La Unidad posee 2 HOJAS GUÍA, la # 3 y la # 4, donde se explican cada uno de los procesos y se resuelve algún ejercicio dentro de cada contenido para ejemplificar. El CD-ROM contiene toda la teoría del Módulo II, con ejemplos, y con suficientes ejercicios resueltos de todos los tópicos teóricos expuestos.

Las actividades están divididas en Colaborativas, o sea por los grupos designados en la 1° sesión presencial de clase; y en individuales. Así existe una actividad colaborativa, y otra individual, en el rubro Tareas o Asignaciones.

Los participantes deben leer en la bibliografía recomendada o en otra, o directamente en el CD-ROM, el tema a tratar en cada objetivo. Y debe ejercitarse para resolver con soltura y eficacia los problemas indicados en sus asignaciones respectivas. Si tiene dudas deberá dirigirse por e-mail u otra herramienta en la página del curso que está disponible, por vía telefónica, o en forma presencial, planteando el problema al facilitador, el cual lo retroalimentará oportunamente. En la hoja de AVISOS el facilitador podrá colocar información administrativa y/o de contenidos para una mejor comprensión de un tópico en especial, a su propio criterio, o para responder problemas de los participantes.

## 2.1.10. UNIDAD 2: Álgebra Matricial

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Enunciar y conocer los conceptos básicos de las matrices, sus propiedades fundamentales, sus operaciones principales, su clasificación, a fin de realizar ejercicios sencillos, con todo tipo de matrices sobre las operaciones definidas.
2. Resolver ejercicios sencillos sobre matrices aplicando los fundamentos teóricos aprendidos, para luego aplicar los algoritmos aprendidos posteriormente.
3. Conocer la definición de determinante de una matriz cuadrada, estudiando sus propiedades, para resolver ejercicios por la regla de Sarrus, por expansión de cofactores o por Gauss-Jordan, incluyendo la aplicación de la hoja de cálculo.
4. Resolver ejercicios con determinantes, utilizando los métodos aprendidos para la posterior aplicación de los algoritmos a situaciones reales.
5. Definir matriz regular y matriz singular para apoyar la obtención de la matriz inversa, a través del algoritmo de Crámer, el método de Gauss-Jordan, o una función de Excel.
6. Aplicar los algoritmos revisados en la unidad en la resolución de problemas para fortalecer las herramientas cuantitativas de los participantes.

#### 2.1.10.1 CONTENIDOS Y PROCESOS

1. Matriz o Array, Suma algebraica de matrices, producto de un escalar por una matriz, producto de matrices, potencias de matrices, partición de una matriz, matriz identidad, matriz nula, matriz triangular superior e inferior, matriz diagonal, matriz escalar, matriz estocástica, matriz opuesta, matriz traspuesta, matriz simétrica y antisimétrica, operaciones con estos tipos de matrices.
2. Determinantes, Propiedades, Menor complementario, Adjunto de un elemento, regla de Crámer, expansión de cofactores.
3. Matriz regular y matriz singular, inversa de una matriz regular, algoritmos de Crámer, por partición y Gauss-Jordan para invertir una matriz regular.
4. Modelo de Análisis Insumo / producto. Matriz de Leontief. Elaboración de modelos sencillos. Aplicaciones a la Administración y a la Economía. Resolución de modelos.

- Procesos:
- i) Realizar operaciones con matrices
  - ii) Realizar operaciones con determinantes
  - iii) Invertir matrices regulares.
  - iv) Diseñar modelos aplicados de Insumo / producto
  - v) Resolver los modelos con métodos manuales y computarizados.

000948



### **2.1.11. Evaluación de la Unidad II:**

Tarea Colaborativa: En la 1° semana el grupo colaborativo formado al inicio del curso realizará y entrega cooperativamente, una selección de ejercicios fijados en el instructivo del módulo. Esta tarea tiene un peso del 5%. En la 2° semana cada participante realiza y entrega una selección de ejercicios fijados en el instructivo del módulo y con un peso del 3%. Al final de la 3° semana se aplica la prueba presencial individual, con un peso del 9%. En ellas el participante se demuestra a sí mismo y a su facilitador, el dominio de la teoría y las aplicaciones prácticas administrativas de los objetivos a evaluar. El participante resuelve un examen manualmente y/o con ayuda de una hoja de cálculo. En todo caso debe anotar en su hoja de examen, todas las operaciones necesarias para la solución de cada problema y su interpretación administrativa. En el tópico creatividad, cada grupo debe presentar a lo largo de la unidad, un algoritmo o método para resolver los problemas, de manera eficiente. Puede ser una modificación del método aquí estudiado u otro diferente, y que debe estar bien documentado. Esta actividad es colaborativa y tiene un peso de 3%. Las actividades colaborativas de la unidad suman 8 puntos, las individuales 12 puntos.

Entre los criterios de evaluación que se plantean están: Claridad y orden en la resolución de los ejercicios; eficiencia en las fórmulas creadas en Excel para resolver los problemas; posibilidad de generalización de los algoritmos; corrección por procedimientos y por resultados; eficiencia en la elaboración de modelos administrativos de Insumo-Producto, dados sólo los datos hipotéticos en una empresa o economía.

Los instrumentos de tareas colaborativas, individuales o del examen, son una lista de ejercicios y problemas para que los alumnos los resuelvan. La actividad de creatividad es libre y creada por los participantes.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.2.1. Metodología Etnográfica.**

Martínez, (1998), define que:

etnografía significa la descripción (grafé) del estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas (ethnos). Por tanto, el ethnos, que sería la unidad de análisis del investigador, no sólo podrá ser una nación, un grupo lingüístico, una región o una comunidad, sino también cualquier grupo humano que constituya una entidad cuyas relaciones estén reguladas por la costumbre o por ciertos derechos y obligaciones recíprocos. Así en la sociedad moderna, ..., una institución educativa, un aula de clase, ..., son unidades sociales que pueden ser estudiadas etnográficamente. (pp. 29-30).

Es decir que según esta definición, se puede utilizar el ambiente de clase como la unidad de investigación y de análisis de los fenómenos que ocurren durante la administración de un curso cualquiera, entre sus protagonistas, tales como los participantes, docentes, y el resto del contexto escolar. En la investigación se estudió el fenómeno ¿cómo han sido el sistema de relaciones en la administración integral del curso 'Álgebra Lineal' en el Núcleo Valles del Tuy de la UNESR, en el semestre anterior, es decir en el pasado reciente, y cómo está ocurriendo esa administración del mismo curso, apoyado con un CD-ROM, con fines de diagnóstico, y narrado por sus protagonistas, así el proceso de análisis debe ser complementado en forma continua y sistemáticamente con el proceso de síntesis e interpretación.

El contexto social donde se desarrolla un curso, se caracteriza entonces por la relaciones culturales, políticas y económicas que se establecen entre los distintos actores en el proceso; así Alanís, (1997), define que la investigación educativa es primordialmente investigación social, o se interesa por la fenomenología social, planteando además que no se rigen por los mismos principios de los fenómenos naturales, ya que lo social es, multivariante, multidimensional, y de universos restringidos; son de carácter universal y simultáneamente particular; y adquieren un significado contextual en un tiempo y espacio particular. El mismo autor dice que " ...la investigación científica, cualesquiera que sea sus enfoques y métodos, jamás es conclusiva; siempre es el antecedente de nuevos estudios." ( p. 17).

#### 2.2.2. Currículo Escolar

Según Carrasco, (1997), el currículo escolar es el proyecto que se planifica determinando los objetivos, el desarrollo personal y la cultura, que la sociedad promueve, en un plan de acción adecuado para el logro de esos fines; relacionando en forma eficaz, las intenciones educativas y la praxis pedagógica.

Así el currículo está formado por los objetivos, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación, de todo el sistema educativo, y que regula la práctica docente. (p.13).

El mismo autor define dos partes fundamentales del currículo:

- 1° El Diseño Curricular, que es la propuesta concreta a desarrollar, y
- 2° El Desarrollo Curricular, que es el proceso de aplicación, evaluación y remodelación (rediseño), del propio currículo. (p. 13).

Cabe señalar aquí el término currículum abierto, que es aquel currículum que deja un margen de desarrollo curricular que desarrollan los profesores en su aula, garantizando si se cumple, una doble ventaja; por una parte respeta los distintos contextos de aplicación, y por la otra implica en forma creativa al profesor. También existen desventajas: resulta difícil obtener una relativa homogeneidad en el currículo de toda la población escolar y además demanda de los docentes, un mayor esfuerzo y un nivel de formación muy superior, ya que ellos deben elaborar sus propios proyectos de diseño o rediseño de sus cursos. Así lo describe Carrasco, (1997), planteando además que la gerencia curricular de la organización, debe plantearse un programa de cada curso con unos mínimos prescriptivos, que garantice los aprendizajes básicos a toda su población. (p. 14).

La evaluación de la calidad de los cursos impartidos y de la eficacia institucional requieren una nueva visión como lo plantea Orden (1997), que se debe “centrar la evaluación de la calidad de la Universidad, utilizando una amplia gama de indicadores, no necesariamente cuantitativos, ya que el objetivo es valorar y medir lo que se debe, lo que es relevante, y no lo que se puede, lo fácil.” (p.1).

### 2.2.3. El Currículo y su Estructura.

Carrasco, (1997), define el Currículum Escolar, como un proyecto en el cual se determinan los objetivos de la educación escolar. Dicho proyecto incluye el desarrollo personal social y la cultura que se trata de promover, y un plan de acción adecuado para la consecución de los objetivos (p. 13).

El mismo autor señala que el currículum escolar consta de dos partes: El Diseño Curricular, que es la propuesta curricular concreta, con los objetivos y contenidos a lograr; y el Desarrollo Curricular, que es el proceso de aplicación, evaluación y por ende la actualización del propio currículum (p. 13) .

El Currículum en la UNESR, está aplicado a unos mínimos prescriptivos que ha determinado la Dirección Académica de Pregrado, dejando un margen de flexibilidad al desarrollo curricular de los facilitadores, en cada contrato de aprendizaje. Así según Carrasco, la UNESR posee actualmente un currículum abierto. También este autor señala que este currículum así administrado presenta una doble ventaja: garantizar el respeto a los distintos contextos de aplicación, y de implicar creativamente al facilitador; y entre sus desventajas explica que resulta muy difícil conseguir homogeneidad en el currículum para toda la población escolar, y además exige de los facilitadores un gran esfuerzo y un nivel de formación muy superior, ya que les asigna la función de elaborar sus propios proyectos.(p. 14).

Este estudio parte de la teoría y definiciones de Carrasco ya citadas, para darle elementos teóricos a la intervención, en el rediseño del curso y del CD-ROM, considerado en el problema.

#### 2.3.4. Educación Superior y Andragogía.

Según Alanís, (1997): "...la andragogía es una rama de las ciencias de la educación, que estudia al adulto como sujeto en situación;..." (p. 94).

Este autor se refiere al adulto que aprende, a través de “los métodos de la Educación de Adultos, a la Educación Permanente, y a la sociodidaxia, entendida como el proceso de aprendizajes, que construye el sujeto de manera intencionada en su contexto” (p. 94).

Como una de las fortalezas de la UNESR es la Andragogía, es importante destacar algunas de sus características más relevantes en el caso de estudio.

El mismo autor refiriéndose al currículo plantea lo siguiente:

El currículo de la educación superior, desde la perspectiva de la educación de adultos, considera al sujeto estudiante como portador de una experiencia cultural susceptible de ser incorporada al proceso de formación bajo la perspectiva de problemas; así mismo, el sujeto formador (profesor) es considerado como profesional que domina los métodos de activación de los procesos formativos y que conoce cómo sistematizar las aportaciones teóricas y empíricas en torno a un objeto de estudio. En esta perspectiva, la responsabilidad se comparte en función de un objetivo común: el objeto y el problema de estudio de investigación. (p. 95).

Afirma este autor, que para realizar una adecuada formación profesional en la universidades e instituciones de educación superior, hay que compatibilizar la inevitable confrontación entre el saber legitimado (lo que señala el currículum institucional o sea lo que debe enseñarse y aprenderse), las exigencias y expectativas sociales de los participantes o estudiantes y las expectativas sociales del profesional que ejerce su oficio o su profesión (p. 96).

Al contrastar las opiniones de Alanís y de Carrasco sobre el currículum abierto, y lo encontrado en el diagnóstico inicial sobre las fortalezas y oportunidades frente a las amenazas y debilidades del currículum actual del curso objeto de esta investigación, se justifica una intervención que trate de compatibilizar las exigencias de todos los actores de este proceso y que reporte el mayor consenso posible.

Estos elementos teóricos conceptuales del autor Alanís, sobre Currículum, Andragogía y Currículum Universitario, permiten ubicar el estudio dentro de estas tres perspectivas. Así se interpreta que tienen total vigencia y aplicación en el presente trabajo y en el contexto universitario UNESR.

#### 2.3.5. Aprendizaje Significativo.

Siguiendo la corriente filosófica constructivista, el aprendizaje que hay que estimular en los participantes es el aprendizaje denominado significativo, en oposición al llamado repetitivo. Se trata entonces de partir de lo que los participantes conocen, para que consigan aprender lo que aún les resulta desconocido. (Carrasco, 1997, p. 16).

Este autor señala que existen tres categorías de sucesos que influyen en el aprendizaje de los participantes:

- Las actividades que el participante realiza. Es decir lo que ellos hacen
- El conocimiento existente en el participante. Es decir lo que ellos ya saben



- La enseñanza. La buena enseñanza aumenta las probabilidades de que el participante aprenda, sin olvidar que quien aprende es el alumno. (p. 16).

Carrasco, (1997), plantea que: <<Construir significados>> constituye el elemento central del proceso de enseñanza-aprendizaje y consiste en:

- Establecer relaciones sustantivas, no arbitrarias, entre lo que aprendemos y lo que ya conocemos (Ausubel).
- Esto significa que es necesario integrar el nuevo contenido de aprendizaje en los esquemas de conocimiento de la realidad que ya poseemos (Piaget).
- Al relacionar lo que ya sabemos con lo que estamos aprendiendo, lo primero –lo que sabemos– se modifica y, al modificarse, adquiere nuevas potencialidades como fuente futura de atribución de significados. Cuanto más sabemos más fácil es establecer relaciones entre eso y los nuevos conocimientos que nos llegan, por lo que se puede afirmar que, a más conocimientos, más fácil es aprender más (funcionalidad).
- La significatividad del aprendizaje no es una cuestión de todo o nada, sino más bien de grado. El alumno es capaz de atribuir únicamente significados parciales a lo que aprende. Por ello lo que procede es intentar que los aprendizajes que se lleven a cabo sean, en cada momento de la escolaridad, lo más significativos posible (p. 17).

El mismo autor resume que en el aprendizaje significativo, cuando los participantes elaboran sus asignaciones o tareas, este hecho les produce

motivación intrínseca; y ocurre lo contrario cuando las asignaciones son repetitivas y descontextualizadas. Se insiste que un aprendizaje es significativo, cuando los nuevos conocimientos se pueden relacionar en forma sustantiva, con lo aprendido previamente por los participantes, quedando integrados en la estructura cognitiva que el participante posee, y que es la única forma de que tengan sentido para él, lo que no ocurre con el aprendizaje mecánico y memorístico (p. 118).

#### 2.3.6. Aprendizaje Distribuido.

La Universidad de North Carolina, citada por Lozano (2000), define el Aprendizaje Distribuido como un enfoque educativo, centrado en el participante y que integra un gran número de tecnologías que proporcionan oportunidades para la interacción asíncrona o sincronizada; y que pueden ser implementadas presencialmente, como aprendizaje abierto y en educación a distancia. Al acceder un CD-ROM del módulo II de Álgebra Matricial, que es el producto aquí desarrollado, donde los participantes deciden cuándo, cómo y dónde lo accederán, se está aplicando el Aprendizaje Distribuido. (p. 7).

#### 3.1.7. Tecnología y Educación

Bates, (1999) expone sobre la Tecnología y el futuro de la Educación, en sus implicaciones para el aprendizaje, que uno de los tópicos a tomar en cuenta son las estrategias educativas; diciendo además, que el contexto y los enfoques sobre aprendizaje y enseñanza son de primordial importancia. Agrega además que:

Las telecomunicaciones de multimedia permitirán a los estudiantes y a los especialistas en un tema dialogar, hacer preguntas y explorar una amplia

variedad de enfoques alternativos, lo mismo que compartir y trabajar en equipo, documentos de multimedia. (p. 309)

Por otra parte el mismo autor indica que el aprendizaje podría ocurrir, sin la intervención directa del facilitador, y si, mediante los compañeros de grupos colaborativos, y otras personas con experiencia en el tópico.

Enfatiza Bates, (1999), que lo más importante de este enfoque, de agregar esta tecnología al proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como el CD-ROM, u otros medios, es que los participantes usarán las mismas herramientas y desarrollarán las mismas destrezas y aptitudes, que sus facilitadores; y este valor agregado para estudiantes de la mención Informática, que son los beneficiarios directos del uso y manejo de esta herramienta tecnológica, adquiera mucha más importancia y le da mayor justificación a su implementación, generalización y uso cotidiano, en esta carrera y mención. (p. 309).

Se concluye afirmando que todas estas bases teóricas han sido tomadas en cuenta para rediseñar el curso Álgebra lineal y para preparar y administrar la implantación del CD-ROM.

## **CAPITULO III**

### **3. DESARROLLO DE MATERIALES**

#### **3.1. Tecnología Seleccionada:**

Se ha seleccionado un CR-ROM, con texto, sonido y gráficos; a través de un programa de Visual Basic y de las aplicaciones de Office, Word, y Excel..

#### **3.2. Justificación:**

El CD-ROM permite integrar texto, sonido y gráficos con animación y efectos especiales. Los programas no pueden ser modificados por el usuario, a menos que se haga interactivo y sólo donde el autor lo especifique se podrán introducir datos y obtener otros resultados. Su copia es más difícil que los disquetes. Sirve de material de apoyo al Curso en línea. La mayor fortaleza del diseño en CD- ROM, es que dado su capacidad de almacenamiento, puede incluir la portada, el índice de contenido, el examen interactivo y todo el menú y submenús. Además el CD es la opción portátil más difundida entre la gente joven, así que su acceso está casi garantizado en un 100 %, tanto en su casa, su trabajo, el ambiente de aprendizaje en línea, o en el laboratorio de computación (sin línea).

#### **3.3. Viabilidad:**

Es viable. El mayor inconveniente es la integración de los textos, sonido e interactividad. Pero estamos trabajando en eso. Sobre costos, hay economías en los equipos salvo en que hay que adquirir la copiadora de CD-ROM, y gastar dinero en un buen programador y en un diseñador gráfico eficaz

### **3.4. Estructuración de los Contenidos.**

Para la estructuración de los contenidos programáticos se ha procedido a dividirlos en dos grandes grupos: Hojas de Teoría, y Hojas de Práctica. Para ello se ha estructurado 16 hojas teórica y 14 hojas de prácticas. Las hojas teóricas poseen texto, definiciones, teoremas, reglas y muchas graficas de fórmulas matemáticas empleadas y definidas. Además en cada hoja teórica se incluyen ejemplos prácticos desarrollados de lo definido, se les indica la lectura de la bibliografía, debidamente especificada, y se les recomiendan la realización de ejercicios similares ubicados en la bibliografía de base.

Las hojas prácticas contienen problemas detalladamente resueltos por métodos manuales primero, y luego se les modela la aplicación de algoritmos que simplifican medianamente los cálculos, pero los obligan a deducir las fórmulas elementales que resuelven el problema, evitando mecanizar o automatizar cada proceso. En estas hojas se les explica paso a paso, como se utilizan eficazmente dichos nuevos algoritmos, que ya deben ser conocidos por los alumnos que saben trabajar con Excel, pero que ahora lo usarán como una herramienta matemática y de programación de algoritmos. En hojas posteriores se les entregan varios ejercicios con sus procesos y resultados para que ellos modelen en su resolución, dominando con la práctica su ejecución válida. Gradualmente se van incorporando procesos automatizados y es al final de la Unidad cuando se les explica y define un modelo más avanzado de aplicaciones prácticas en las áreas económicas y administrativas.

### 3.5. Secuencia de Contenidos.

#### 1° PORTADA\_1.doc (20 Kb)

- BIENVENIDA

#### 2° TEORÍA\_1.doc (22 Kb)

- DEFINICIÓN DE MATRICES
- JUSTIFICACIÓN. UTILIDAD ADMINISTRATIVA Y ECONÓMICA
- EJEMPLOS DE MATRICES

#### 3° TEORÍA\_2. doc (19 Kb)

- OPERACIONES CON MATRICES N° 1
- SUMA ALGEBRAICA DE MATRICES
- REGLA GENERAL DE LA ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN
- EJEMPLOS
- EJERCICIOS PROPUESTOS. LECTURAS

#### 4° TEORÍA\_3. doc (30Kb)

- OPERACIONES CON MATRICES N° 2
- MULTIPLICACIÓN DE UNA MATRIZ POR UN ESCALAR
- REGLA GENERAL
- EJEMPLOS
- EJERCICIOS PROPUESTOS. LECTURAS

#### 5° TEORÍA\_4.doc (25 Kb)

- OPERACIONES CON MATRICES N° 3
- CONDICIÓN PREVIA
- REGLA GENERAL
- EJEMPLOS
- EJERCICIOS PROPUESTOS. LECTURAS

#### 6° PRACTI\_1.xls (19 Kb)

- OPERACIONES CON MATRICES N° 4
- MULTIPLICACIÓN DE MATRICES EN EXCEL
- PROCEDIMIENTO:  $(3 \times 4) \cdot (4 \times 3) = (3 \times 3)$

#### 7° TEORÍA\_5.doc (24 Kb)

- TIPOS ESPECIALES DE MATRICES
- MATRIZ CUADRADA Y MATRIZ DIAGONAL
- MATRIZ IDENTIDAD. NOTA. EJERCICIOS PROPUESTOS
- MATRIZ NULA. EJERCICIOS PROPUESTOS
- LECTURAS

- 8° TEORÍA\_6.doc (24 Kb)**
- **TIPOS ESPECIALES DE MATRICES N° 2**
  - **MATRIZ NULA, CONTINUACIÓN.**
  - **REGLA Y EJERCICIO RESUELTO**
  - **MATRIZ TRASPUESTA. EJEMPLOS.**
  - **EJEMPLOS PROPUESTOS. LECTURAS**
- 9° TEORÍA\_7.doc (20 Kb)**
- **TIPOS ESPECIALES DE MATRICES N° 3**
  - **MATRICES PARTICIONADAS. JUSTIFICACIÓN**
  - **EJEMPLO**
  - **EJERCICIOS PROPUESTOS. LECTURAS**
- 10° TEORÍA\_8.doc (39 Kb)**
- **REPRESENTACIÓN MATRICIAL DE UN SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES SIMULTÁNEAS**
  - **FORMA TRADICIONAL DE REPRESENTACIÓN**
  - **FORMA MATRICIAL EQUIVALENTE. EJEMPLO**
  - **JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO GAUSS-JORDAN**
  - **PASOS DEL ALGORITMO MANUAL**
- 11° TEORÍA\_9.doc (94 Kb)**
- **ALGORITMO EXCEL DEL MÉTODO GAUSS-JORDAN**
  - **PROCEDIMIENTO. PASOS DEL EJERCICIO PROPUESTO**
  - **INSTRUCCIONES DETALLADAS.**
- 12° PRACTI\_2.xls (26 Kb)**
- **RESOLVER SISTEMAS EN EXCEL (CONTINUACIÓN)**
  - **EXPLICACIÓN DETALLADA DE UN EJERCICIO**
  - **COMPROBACIÓN MANUAL Y POR FÓRMULAS**
- 13° PRACTI\_3.xls (47 Kb)**
- **SISTEMAS DE ECUACIONES. EJERCICIOS RESUELTOS CON EXCEL N° 1.**
  - **SISTEMA COMPATIBLE DETERMINADO (3x3 )**
- 14° PRACTI\_4.xls (45 Kb)**
- **SISTEMA DE ECUACIONES. EJERCICIOS RESUELTOS CON EXCEL N° 2.**
  - **SISTEMA COMPATIBLE DETERMINADO (3x3)**
- 15° PRACTI\_5.xls (48 Kb)**
- **SISTEMA TEMA DE ECUACIONES. EJERCICIOS CON EXCEL. N° 3**
  - **SISTEMA COMPATIBLE DETERMINADO (4x 4 )**
- 16° PRACTI\_6.xls (43 Kb)**
- **SISTEMA DE ECUACIONES. EJERCICIOS RESUELTOS CON EXCEL N° 4**
  - **SISTEMA INCOMPATIBLE**

**17° PRACTI\_7.xls (51 Kb)**

- **SISTEMA DE ECUACIONES. EJERCICIOS RESUELTOS CON EXCEL. N° 5**
- **SISTEMA COMPATIBLE INDETERMINADO EXPLICADO**

**18° PRACTI\_8.xls (46 Kb)**

- **SISTEMA DE ECUACIONES. EJERCICIOS RESUELTOS CON EXCEL. N° 5**
- **SISTEMA COMPATIBLE INDETERMINADO**

**19° PRACTI\_9.doc (36 Kb)**

- **PROBLEMAS PROPUESTOS. ACTIVIDAD COLABORATIVA ECUACIONES MATRICIALES. 5° SEMANA.**

**20° TEORÍA\_10.doc (107 Kb)**

- **RESOLUCIÓN DE ECUACIONES LINEALES COMPATIBLES INDETERMINADOS ( $m \times n$ )**
- **AGREGAR FILAS Y COLUMNAS HASTA QUE SEA ( $n \times n$ )**
- **ALGORITMO EXCEL GAUSS-JORDAN. EJERCICIO RESUELTO**
- **TEORÍA SOBRE SOLUCIONES DE SISTEMAS INDETERMINADOS.**
- **RESOLUCIÓN Y COMPROBACIÓN DEL EJERCICIO.**

**21° TEORÍA\_11.doc (22 Kb)**

- **DETERMINANTES. REGLA DE SARRUS. PROPIEDADES**
- **DETERMINANTE DE UNA MATRIZ  $2 \times 2$ . REGLA DE SARRUS**
- **DETERMINATES DE UNA MATRIZ  $3 \times 3$ . REGLA DE SARRUS**
- **PROPIEDADES DE LOS DETERMINANTE**

**22° TEORÍA\_12.doc (23 Kb)**

- **MENOR COMPLEMENTARIO Y ADJUNTO DE UN ELEMENTO.**
- **MENOR COMPLEMENTARIO DE UN ELEMENTO**
- **ADJUNTO DE UN ELEMENTO**
- **RESOLUCIÓN DE DETERMINANTES POR EXPANSIÓN DE COFACTORES.**
- **EJEMPLOS RESUELTOS**
- **RESOLUCIÓN DEL DETERMINATE DE UNA MATRIZ TRIANGULAR**
- **EJEMPLOS**



- 23° TEORÍA\_13.doc (26 Kb)**
- **CÁLCULO DE UN DETERMINANTE POR GAUSS-JORDAN EN LA HOJA DE CÁLCULO EXCEL.**
- 24° TEORÍA\_14.doc (24 Kb)**
- **INVERSIÓN DE MATRICES POR DETERMINATES**
  - **MATRIZ REGULAR Y MATRIZ SINGULAR**
  - **ALGORITMO DEL CÁLCULO DE LA MATRIZ INVERSA DE UNA MATRIZ CUADRADA. PASOS DETALLADOS. EXPLICACIÓN.**
- 25° TEORÍA\_15.doc (82 Kb)**
- **CÁLCULO DE LA INVERSA DE UNA MATRIZ CUADRADA POR GAUSS-JORDAN EN EXCEL**
  - **ALGORITMO DETALLADO**
- 26° PRÁCTI\_10.doc (22Kb)**
- **RESOLUCIÓN POR GAUSS-JORDAN DE UN SISTEMA DE ECUACIONES OBTENIENDO SIMULTÁNEAMENTE LA MATRIZ INVERSA DEL SISTEMA.**
  - **ALGORITMO DETALLADO**
- 27° PRACTI\_11.doc (21 Kb)**
- **PROBLEMAS PROPUESTOS ACTIVIDAD INDIVIDUAL 6° SOBRE DETERMINATES E INVERSA DE UNA MATRIZ.**
- 28° TEORÍA\_16.doc (73 Kb)**
- **APLICACIONES DEL ÁLGEBRA MATRICIAL. ANÁLISIS INSUMO-PRODUCTO.**
  - **TEORÍA DEL ANÁLISIS INSUMO-PRODUCTO**
  - **MODELOS MATEMÁTICOS ( 2 x 2 ) y ( 3 x 3 )**
  - **ALGORITMO EXCEL ( 2 x 2 ) PROPUESTO. PASOS.**
- 29° PRACTI\_12.xls (26 Kb)**
- **MÉTODO EXCEL PARA RESOLVER UN PROBLEMA ( 2 X 2 ) DE ANÁLISIS INSUMO-PRODUCTO.**
  - **ALGORITMO DETALLADO ACTIVO**
  - **MATRIZ A y MATRIZ ( I - A )**
  - **MATRIZ INVERSA ( I - A )<sup>-1</sup> METODO GAUSS-JORDAN EXCEL**
  - **MULTIPLICACIÓN DE MATRICES**
  - **RESULTADOS E INTERPRETACIÓN ECONÓMICA.**

**30° PRACTI\_13.xls (26 Kb)**

- SISTEMA AUTOMÁTICO DE RESOLUCIÓN DE ECUACIONES (  $3 \times 3$  ); (  $4 \times 4$  ); (  $6 \times 6$  ) y DE PROBLEMAS DE ANÁLISIS DE INSUMO-PRODUCTO (  $3 \times 3$  ).
- METODO ABREVIADO PARA OBTENER LA MATRIZ INVERSA A TRAVÉS DE UNA FUNCIÓN EXCEL, RESOLVER UNA ECUACIÓN
- METODO ABREVIADO PARA RESOLVER CUALQUIER PROBLEMA DE INSUMO-PRODUCTO (  $3 \times 3$  ).
- EXPLICACIONES PASO A PASO. JUSTIFICACIÓN. COMPROBACIÓN DEL MODELO INICIAL Y DEL RESULTADO

**31° PRACTI\_14.doc(76 Kb)**

- EJERCICIOS PROPUESTOS DE FIN DE LA UNIDAD SEMANA 7 ACTIVIDAD COLABORATIVA. NO SON PARA ENTREGAR. (EVALUACIÓN FORMATIVA).

### **3.6. Secuencia de Instalación.**

Para Instalar y correr el CD-ROM, las instrucciones aparecen en la carátula interna, las cuales son:

1. Introduzca el CD-ROM, se ejecutará automáticamente
2. Haga clic en el botón UNZIP.
3. Al finalizar la descompresión presione ACEPTAR
4. Siga los pasos de la instalación del examen:

(Al finalizar estará disponible en INICIO\PROGRAMA\EXAMEN\ÁLGEBRA LINEAL)

5. Para visualizar el curso inicie el Internet Explorer 4.0 o superior con una resolución de video de 800 x 600
6. Seleccione ARCHIVOS \ ABRIR y busque el archivo:  
C: \ Algelin \ Álgebra.htm y podrá ver el curso.
7. Podrá ver el Índice de Contenidos de toda la Unidad # 2 en el Archivo  
C:\Algelin \ Contenido.htm

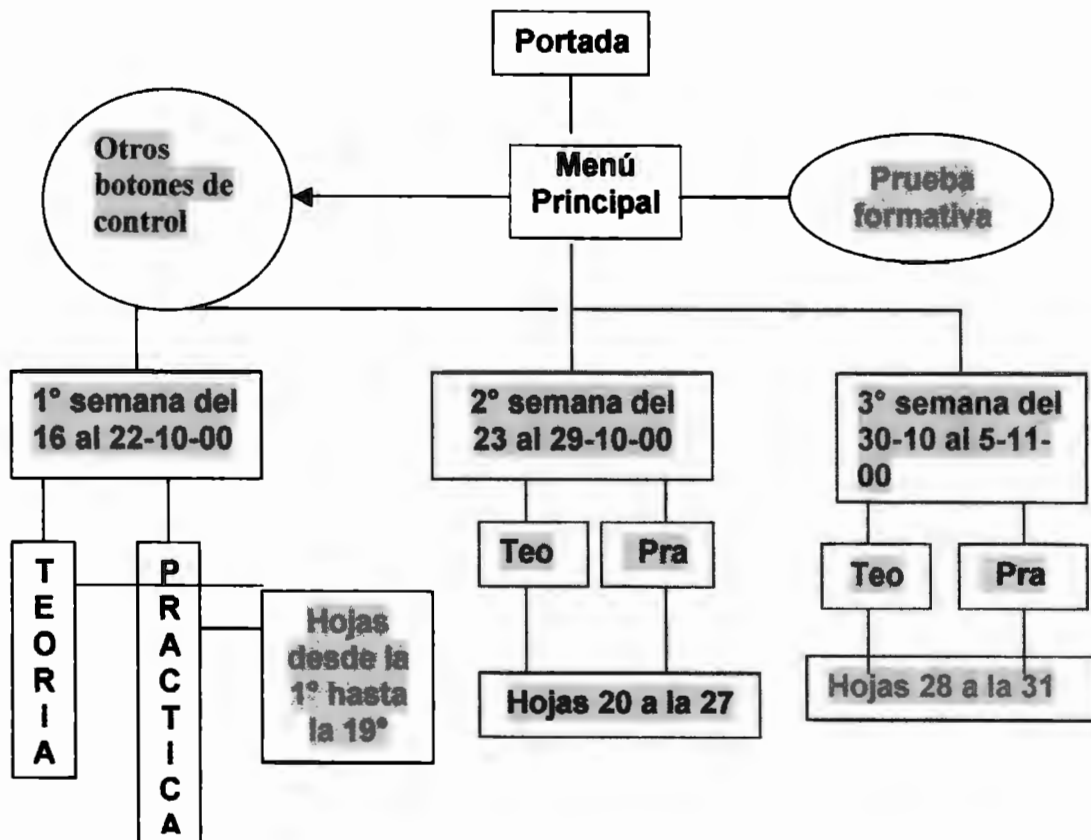
Al acceder al programa. se abre la primera hoja Bienvenidos, con un saludo y los créditos. Tiene cuatro botones para continuar, denominados Primera Semana, Segunda Semana, Tercera Semana y Examen. Al oprimir Primera Semana, aparece un submenú que contiene todas las hojas de teoría, práctica y asignaciones de esta semana, las cuales pueden acceder independientemente. De igual manera se pueden acceder a la Segunda y Tercera Semana y a sus hojas específicas. El botón de examen que en los

ensayos daba acceso a esta prueba formativa, no fue posible activarla aquí y se le creó un acceso a través de Programas, y ahí si responde interactivamente.

Para acceder al Índice de Contenido, donde están especificadas todas las hojas, su nombre, su secuencia y sus contenidos específicos, su acceso es a través de la instalación del programa.

Desde la hoja 1° PORTADA, hasta la hoja 19 se incluye en un botón denominado 1° semana de actividades. Luego desde la hoja 20 a la hoja 27 ambas inclusive, se incluyen en un botón denominado 2° semana de actividades. Desde la hoja 28 hasta la hoja 31, se incluyen en un 3° botón denominado 3° semana de actividades. Después en cada semana existirá un submenú con las diferentes hojas o tópicos y cada semana tendrá tantos botones como sea necesario.

### 3.7. Modelo del Menú



### 3. 8. Tópicos Desarrollados (Welsh, 1997, pp. 57-101)

3.8.1 Descripción del tópico o tema	1	2	3	4	5	6
Algoritmo manual de resolución de ecuaciones	X	X	X	X	X	X
Algoritmo computacional de resolución de ecuaciones	X	X	X	X	X	X
Algoritmo computacional de Álgebra de Matrices	X	X	X	X	X	X
Algoritmo computacional para resolver determinantes $n \times n$	X	X	U	X	X	X
Algoritmo computacional y manual para resolver problemas de Insumo-Producto	X	X	U	X	X	X

#### 3.8.2 Necesidades de los Usuarios:

- El rango de edad de los participantes del curso es entre 20 y 30 años de edad, con una edad promedio de 25 años
- El número de mujeres es del 60% y el de hombres del 40%
- El nivel educativo predominante es de estudiantes del Ciclo Profesional de la Licenciatura en Administración, Mención Informática
- Ya que el 60% son TSU y el 40% son bachilleres habrá que adaptar los contenidos hasta estos últimos
- Sus intereses son la Computación, los Negocios y la Ingeniería de Sistemas
- En el tiempo libre lo dedican al arte y música, juegos y deportes y a la lectura
- No hay participantes con necesidades especiales
- La comprensión de lectura es de Mediana a Alta
- Los antecedentes culturales predominantes son normales; adecuados a jóvenes de su edad, que son estudiantes y profesionales y casi todos trabajan.
- Todos esperan el desarrollo de un curso o módulo formal a sus estudios
- El conocimiento de la Tecnología de Información es mixto: 60% avanzados, 20% intermedios y 20% de nivel básico.
- Existen 25 equipos con conexión a Internet y 10 sin conexión pero con unidad de CD-ROM en el Núcleo. El 85% de los usuarios potenciales poseen computadoras con unidades de CD-ROM.
- El acceso necesario son 8 horas por semana

### 3.8.3 Recursos de contenidos disponibles.

- El porcentaje de textos es del 60 % y 40 % en gráficos
- No hay problemas con los derechos de autor ni de texto ni de gráficos
- El tiempo de desarrollo fue de 120 minutos
- La principal intención del autor fue facilitar la comprensión y la aplicación de los principios matemáticos enunciados en el curso, en el ámbito administrativo y económico; mejorando las herramientas manuales tradicionales, usadas para resolver sistemas de ecuaciones e inecuaciones, y aplicarlas correctamente. Las herramientas matemáticas tradicionales son muy lentas, no motivantes, y restringidas en sus aplicaciones prácticas administrativas y económicas. Las herramientas de programación avanzada son muy rápidas y su aplicación a este nivel, no le permite al participante, conocer y dominar el problema, e ir diseñando y produciendo el algoritmo computacional adecuado, que le permita resolver el problema, sin mediatizarlo, y sin que abandone el juicio crítico y la toma de decisiones oportuna y racional.
- Adjetivos calificativos acerca del proyecto que mejor lo describen: Accesible, motivador, comprensible, aplicable y rápido.
- La complejidad técnica del proyecto es considerada intermedia
- Comercialización: No
- Derechos de autor: Del autor
- Revisión y actualización: El autor
- Tiempo de desarrollo: 4 meses, 16 semanas o 192 horas

### 3.8.4. Roles y responsabilidades:

<b>Roles</b>	<b>Necesito gente para las Siguietes funciones</b>	<b>Yo mismo puedo hacer Las funciones</b>
Administrador del Proyecto		Si
Diseñador Gráfico	Si	
Escritor		Si
Diseñador Instruccional		Si
Experto en Contenido		Si
Especialista en Video	Si	
Especialista en Audio	Si	
Programador	Si	

### 3.8.5. Miembros del equipo

<b>Nombres</b>	<b>Posición</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Correo Electrónico</b>
Enrique Luis Yanes F	Diseñador Gráfico	012-722 83 01	eyanes@hotmail.com
Vicente Terreros	Especialista en Video	014-398 04 84	vterreros@hotmail.com
Vicente Terreros	Especialista en Audio	014-398 04 84	vterreros@hotmail.com
Vicente Terreros	Programador	014-398 04 84	vterreros@hotmail.com

### 3.8.6. Costos del equipo humano

<b>Nombre</b>	<b># de horas</b>	<b>Costo por hora en US \$</b>	<b>Total US \$</b>
Enrique Luis Yanes	20	30	600,00
Vicente Terreros	20	30	600,00
<b>T o t a l</b>			<b>1.200,00</b>

### 3.8.7. Costos del Hardware

<b>Tipo de Hardware</b>	<b>US \$</b>
Un Computador Pentium III, 800 Mhz, 64 Mb de RAM, Disco Duro de 13 Gb, CD-ROM 52x, Cornetas-Sonido-Video 16 Mb, Fax-MODEM 56 Kbps, Teclado, Monitor 14', Mouse.	1.030,00
Una Copiadora Creative 8x4x32	247,00
Un Scanner ACER 9600 dpi	88,00
Una Impresora Epson Staylus 740	145,00
<b>T o t a l</b>	<b>1.510,00</b>

### 3.8.8. Costos del Software

<b>T i p o</b>	<b>US \$</b>
Windows 98 OEM	111,00
Microsoft Office 2000 Premium	202,00
Corel Draw 9	511,00
<b>T o t a l</b>	<b>824,00</b>

### 3.8.9. Costos varios

<b>T I P O</b>	<b>Costo en US \$</b>
100 Discos CD-ROM	100,00
<b>T o t a l</b>	<b>100,00</b>



3.8.10. Gastos de viaje

T I P O	Costo en US \$
Gastos de Viajes	150,00
T o t a l	150,00

3.8.11. Honorarios profesionales

T I P O	US \$
Curso de Diseño. Photo Shop 5.0 y Corel Draw 9	88,00
Curso Páginas Web. From Page 2000. Gif Animados. HTML	67,00
T o t a l	155,00

3.8.12. Costo de producción de los CD-ROM

T I P O	Costo en US \$
100 CD-ROM a US \$ 3,00 c/u	300,00
T o t a l	300,00

3.8.13. Costo Total estimado

T I P O	US \$
Personas	1200,00
Equipo:	
▪ Hardware	1510,00
▪ Software	824,00
▪ Varios	100,00
Equipos de oficina y Papelería	0,00
Gastos de Viaje	150,00
Horarios Profesionales	155,00
Costos de Producción	300,00
S U B T O T A L	4239,00
Comercialización y Distribución (20 % del subtotal)	-----0-----
Contingencia o Imprevistos (10 % del Subtotal)	424,00
G R A N T O T A L	4663,00

### **3.9. Storyboarding.**

#### **VISTA # 1**

**TÍTULO:** Álgebra Lineal Unidad n° dos. Álgebra de Matrices. Bienvenida

**TEXTOS:** Bienvenida. Instrucciones, recomendaciones.

#### **VISTA # 2**

**TÍTULO:** Definición de Matrices.

**TEXTOS:** Tres párrafos de definiciones, justificación y ejemplos.

**GRÁFICOS:** Un gráfico de matriz genérica y tres de matrices ejemplos.

#### **VISTA # 3**

**TÍTULO:** Operaciones con Matrices N° 1

**TEXTOS:** Dos definiciones y Ejercicios propuestos.

**GRÁFICOS:** Cuatro gráficos con el procedimiento y las operaciones.

#### **VISTA # 4**

**TÍTULO:** Operaciones con Matrices N° Dos

**TEXTOS:** Un párrafo de definiciones y de ejercicios propuestos

**GRÁFICOS:** Tres gráficos con el procedimiento y las operaciones

#### **VISTA # 5**

**TÍTULO:** Operaciones con Matrices N° Tres

**TEXTOS:** Dos párrafos, uno de definición y otro con ejercicios propuestos

**GRÁFICOS:** Tres gráficos con el procedimiento y las operaciones

#### **VISTA # 6**

**TÍTULO:** Práctica 1.

**TEXTOS:** Definición, Instrucciones y Procedimiento

**GRÁFICOS:** La Tabla a colores con el procedimiento y las operaciones

#### **VISTA # 7**

**TÍTULO:** Tipos especiales de Matrices 1.

**TEXTOS:** Cinco definiciones.

**GRAFICOS:** Cinco gráficos de tipos de Matrices.

#### **VISTA # 8**

**TÍTULO:** Tipos especiales de Matrices N° 2

**TEXTOS:** Cuatro Definiciones.

**GRÁFICOS:** Tres gráficos de ejemplos

#### **VISTA # 9**

**TÍTULO:** Tipos especiales de Matrices N° 3

**TEXTOS:** Una definición.

**GRÁFICOS:** Un ejemplo gráfico

**VISTA # 10**

**TÍTULO:** Sistemas de Ecuaciones (Dos hojas)

**TEXTOS:** Cinco definiciones.

**GRÁFICOS:** Once gráficos del procedimiento y su representación gráfica

**VISTA # 11**

**TÍTULO:** Algoritmos por Computadora. Eliminación Gaussiana en Excel (Dos hojas)

**TEXTOS:** Una página de instrucciones y procedimiento.

**GRÁFICOS:** Una página Excel de procedimiento gráfico.

**VISTA # 12**

**TÍTULO:** Práctica 2

**TEXTOS:** Resolver sistemas de ecuaciones en Excel. Instrucciones.

**GRÁFICOS:** Una página Excel de procedimiento y ejercitación.

**VISTA # 13**

**TÍTULO:** Práctica 3

**TEXTOS:** Sólo el título.

**GRÁFICOS:** Una página Excel del procedimiento de un ejercicio resuelto

**VISTA # 14**

**TÍTULO:** Práctica 4

**TEXTOS:** Sólo el título

**GRÁFICOS:** Una página Excel del procedimiento de un ejercicio resuelto

**VISTA # 15**

**TÍTULO:** Práctica 5

**TEXTOS:** Sólo el título.

**GRÁFICOS:** Una página Excel del procedimiento de un ejercicio resuelto

**VISTA # 16**

**TÍTULO:** Práctica 6

**TEXTOS:** Sólo el título.

**GRÁFICOS:** Una página Excel del procedimiento de un ejercicio resuelto

**VISTA # 17**

**TÍTULO:** Práctica 7

**TEXTOS:** Título y el procedimiento paso a paso.

**GRÁFICOS:** Una página Excel con un ejercicio resuelto

**VISTA # 18**

**TÍTULO:** Práctica 8

**TEXTOS:** Título y tres pequeñas instrucciones.

**GRÁFICOS:** Una página Excel del procedimiento de un ejercicio resuelto Una página Excel del procedimiento de un ejercicio resuelto

**VISTA # 19**

**TÍTULO:** Práctica 9. Actividades Colaborativas. Tarea # 1 (2 hojas)

**TEXTOS:** Seis líneas de las preguntas de los ejercicios.

**GRÁFICOS:** 9 gráficos de todas las preguntas.

**VISTA # 20**

**TÍTULO:** Ecuaciones Lineales. Sistemas Compatibles Indeterminados (2 hojas)

**TEXTOS:** Pequeños párrafos de instrucciones.

**GRÁFICOS:** Un cuadro Excel con 8 gráficos y 5 gráficos Word.

**VISTA # 21**

**TÍTULO:** Determinantes

**TEXTOS:** Definiciones y propiedades de los determinantes.

**GRÁFICOS:** Cuatro pequeños gráficos ilustrativos de la teoría

**VISTA # 22**

**TÍTULO:** Menor Complementario y Adjunto de un elemento (2 hojas)

**TEXTOS:** Definiciones.

**GRÁFICOS:** Gráficos ilustrativos de cada teoría y un ejemplo resuelto

**VISTA # 23**

**TÍTULO:** Método Gauss-Jordan para el cálculo de un Determinante

**TEXTOS:** Dos párrafos de teoría.

**GRÁFICOS:** Cuatro gráficos de un problema y sus iteraciones

**VISTA # 24**

**TÍTULO:** Inversión de Matrices 1

**TEXTOS:** Cuatro pequeños párrafos de definiciones e instrucciones.

**GRÁFICOS:** Ocho gráficos de la resolución de un problema

**VISTA # 25**

**TÍTULO:** Inversión de Matrices 2

**TEXTOS:** Dos párrafos de instrucciones.

**GRÁFICOS:** Siete gráficos de un problema y sus iteraciones

**VISTA # 26**

**TÍTULO:** Práctica 10

**TEXTOS:** Título y tres párrafos de instrucciones.

**GRÁFICOS:** Nueve gráficos en una hoja Excel con las iteraciones

**VISTA # 27**

**TÍTULO:** Práctica 11

**TEXTOS:** Cinco Enunciados de los problemas.

**GRÁFICOS:** Cinco gráficos de los problemas

**VISTA # 28**

**TÍTULO:** Aplicaciones (Dos hojas)

**TEXTOS:** Teoría e Instrucciones y procedimiento .

**GRÁFICOS:** Cuadros y gráficos de un problema tipo

**VISTA # 29**

**TÍTULO:** Práctica 12

**TEXTOS:** Pequeños párrafos de instrucciones y procedimiento.

**GRÁFICOS:** Hoja Excel con un ejercicio resuelto y comprobado

**VISTA # 30**

**TÍTULO:** Práctica 13

**TEXTOS:** Pequeños párrafos de instrucciones y procedimiento.

**GRÁFICOS:** Hoja completa Excel con 4 ejercicios tipo resueltos

**VISTA # 31**

**TÍTULO:** Práctica 13. Asignación Formativa

**TEXTOS:** Enunciados de los cuatro problemas.

**GRÁFICOS:** Cuatro cuadros con el modelo matemático a resolver

**VISTA # 32**

**TÍTULO:** ÍNDICE DE CONTENIDO DEL CD-ROM (tres hojas)

**TEXTOS:** Tres páginas de textos

**GRÁFICOS:** Ninguno

**VISTA # 33**

**TÍTULO:** EXAMEN FORMATIVO INTERACTIVO (19 CUADROS)

**TEXTO:** Bienvenida, información, preguntas y respuestas, orientación, comentario sobre la calificación, retroalimentación de cada respuesta y final.

**GRÁFICO:** Cuadros de Visual Basic, 2 gráficos sobre la nota definitiva.

## CAPÍTULO IV

### 4. IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN

#### 4.1. Metodología.

##### 4.1.1. Selección de la muestra para la prueba piloto.

La población seleccionada son todos los estudiantes de la Mención Informática de la Carrera Licenciatura en Administración del Núcleo Valles del Tuy de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR). El número de Participantes en esta población es de 90 estudiantes. Esa población consta a los fines de esta investigación con tres subpoblaciones:  $SP_1 \rightarrow 15$ , Alumnos inscritos en Álgebra Lineal en este semestre;  $SP_2 \rightarrow 31$ , Alumnos que la han cursado y aprobado,  $SP_3 \rightarrow 44$ , Alumnos que no la han cursado o aprobado.

De las primeras dos subpoblaciones se tomaron dos muestras perfectamente diferenciadas:  $M_1 = 15$  participantes, que son los alumnos que inscribieron el Curso Álgebra Lineal en este semestre y son los principales usuarios del apoyo; y  $M_2 = 15$  participantes que anteriormente habían cursado y aprobado el curso Álgebra Lineal, sin el apoyo diseñado en este estudio. La subpoblación  $SP_3$ , no fue intervenida en esta investigación. La muestra  $M_1$ , es una muestra obligatoria, y fue seleccionada en su totalidad para el estudio de manera intencionada por el investigador. La muestra  $M_2$  fue extraída de  $SP_2 = 31$  estudiantes, y se seleccionó entre los primeros 15 alumnos voluntarios, que basados en su experiencia como TSU mención

informática y como exalumnos del mismo curso, poseen suficiente criterio para evaluar un producto que se inserta en sus vivencias profesionales y personales.

#### 4.1.2. Descripción de Materiales para los usuarios.

Los participantes inscritos y cursantes de Álgebra Lineal que iniciaron su semestre el día 13-10-2000, y su interacción con el curso en una clase presencial, donde el investigador en el rol de facilitador, les explicó el contrato de aprendizaje, con las diferentes unidades curriculares, las estrategias instruccionales, los compromisos del alumno, del grupo, y del facilitador. Una vez concluida esa fase y como el CD-ROM no estaba concretado para esa fecha, el facilitador les entregó a todos los cursantes, un material escrito, de algunas páginas del contenido de CD-ROM, donde se les daban los basamentos teóricos iniciales de la primera semana. Simultáneamente en el laboratorio virtual les dio una visión del manejo de la herramienta Excel 2000, para su correcta aplicación en el desarrollo del curso. Al final de la clase los alumnos demostraron su comprensión aplicando el método aprendido en la solución de un sencillo sistema de ecuaciones lineales que correspondía a la práctica n.º 1.

El CD-ROM en su primera versión estuvo listo el día lunes 16 y se notificó a la Asesora de su concreción y se realizó una sesión evaluativa del apoyo, el día jueves 19-10-2000, y la asesora dio su visto bueno al producto para iniciar el día 20-10-2000 el inicio de su implantación.

El día viernes 20-10-2000, se copió el CD-ROM en los computadores del aula virtual para que los participantes tuvieran acceso entre las 8:00 AM a 6:00 PM de lunes a viernes, y además se les prestó un CD-ROM con el apoyo, para

cada grupo para que lo grabaran en sus computadores familiares, o de su trabajo, facilitándoles el acceso directo al producto.

#### 4.1.3. Instrucciones y Procedimiento.

El día 20-10-2000 se inició realmente la inserción del apoyo creado dentro del curso Álgebra Lineal. Dentro de las instrucciones impartidas están las de instalación del propio CD-ROM, que además están impresas en la carátula interna del CD-ROM, para conducir la instalación de las tres partes de que se compone el apoyo. 1° El apoyo de la Unidad II, 2° Descriptor de contenidos y su ubicación, 3° Una prueba formativa interactiva auto evaluable e iterativa.

Además se les indicó la importancia que tiene la investigación y su relevancia al propio participante, a la Institución, a su profesor, al asesor, al Titular de la Cátedra y al ÍTESM.

Se Especificó el rol del participante durante las tres semanas de implantación de la Unidad II y durante todo el curso rediseñado. Se les indicó que el CD-ROM posee un menú principal horizontal, dividido en tres botones: uno para cada semana del curso; y además posee un botón para acceder a la prueba formativa, que en una etapa de diseño funcionó, pero que en el CD-ROM no funciona y se le creó otra forma de acceso ya explicada, y que así si funciona en el CD-ROM.

El CD-ROM posee en cada semana, un menú vertical con cada uno de los apoyos teóricos a estudiar en esa semana a los cuales se puede acceder en forma independiente, y tiene botones resaltados para los apoyos de tipo práctico con problemas resueltos y con aplicaciones sencillas a las ciencias administrativas. Por último dentro de estos botones prácticos están ubicadas las



tres asignaciones fijadas una para cada semana de la implantación. La 1° que es colaborativa, entregada el día 27-10-2000, la 2° que es individual entregada el día 3-10-2000 y la 3° no obligatoria, se realizó durante la semana del 4 al 9-10-2000. La prueba se llevó a cabo el día viernes 10-10-2000, a las 4:00 PM en el aula virtual y con acceso permitido al programa Excel 2000 y sus apoyos individuales, y con una duración de 2 horas académicas. (90 minutos), estrictamente individual. En esta semana se hizo también la evaluación del CD-ROM, del proceso de implantación, es decir del formato y del contenido. También se evaluó al facilitador investigador en ese doble rol desempeñado durante la fase de diseño e implantación. Es de hacer notar que a la entrevista de la muestra M<sub>1</sub>, sólo asistieron nueve alumnos de los quince previstos. Los otros seis concurrieron una semana después y por eso sus repuestas tardías no fueron incluidas por falta de tiempo. La prueba piloto se efectuó durante la 3° semana, de manera presencial y con varios instrumentos. El diseño fue de Encuesta y se usaron las técnicas de entrevista individual realizada en conjunto con el facilitador donde los alumnos anotan sus respuestas en el instrumento y pueden o no identificarlo. La tabulación y el análisis se efectuó al finalizar dicha semana n° 3.

Paralelo a la implantación, durante las tres semanas hubo asesorías individuales presenciales, telefónicas o por e-mail a los participante que desearon hacer una consulta, y las presenciales se están realizando todos los días entre las 4:00 PM y las 8:30 PM previa cita.

#### 4.1.4. Procesos y Organización de la Implantación y Evaluación.

En el siguiente cuadro, se especifican todos los procesos y la organización que se diseñó para la implantación y que se ejecutó tal como estaba previsto.

SEMANA	Descripción	Contenidos	Actividades	Evaluación
0.  Del 13 al 19/10/2000	1. Contrato de Aprendizaje	Objetivos Roles Compromiso Plan de cátedra y de evaluación	Discusión Dirigida Motivación Acuerdos	Por Consenso
	2. Actualización en Hoja Excel 2000 y entrega material de apoyo escrito	Manejo de fórmulas, creación y aplicación. Hojas de Teoría de la 1° a la 8°	Asesoría Grupal e Individual en Aula Virtual y Cubículo. Lecturas recomendadas	Demostrar destrezas en el método. Evaluación Formativa.
	3. Revisión del CD-ROM por la Asesora	CD-ROM diseñado	Revisión Evaluación Autorización	Instalación correcta en el aula virtual
1.  Del 20 al 26/10/2000	1. Entrega del CD-ROM a los participantes y su consulta en el aula virtual	Instrucciones Instalación y manejo. Uso del programa en el aula virtual.	Discusión y comprensión de las instrucciones.	Instalación correcta y aplicación adecuada del CD-ROM o del programa
	2. Estudio de la 1° semana en el CD-ROM o en el aula virtual	Estudiar las hojas 1 - 9 y las prácticas n° 1 - 9.	Leer e Interpretar la teoría. Hacer los ejercicios resueltos y los propuestos.	Entregar la Tarea n° 1, colaborativa, de la práctica n° 9. Sumativa.
2.  Del 27/10 al 02/11/2000	1. Estudio de la 2° semana en el CD-ROM o en el aula virtual	Estudiar las hojas 10- 15 y las prácticas n° 10 y 11.	Leer e Interpretar la teoría. Hacer los ejercicios resueltos y los propuestos.	Entregar la Tarea n° 2, individual, de la práctica n° 9. Sumativa
3.  Del 03 al 10/11/2000	1. Estudio de la 3° semana en el CD-ROM o en el aula virtual	Estudiar las hojas 16 y las prácticas n° 12, 13 y 14.	Leer e Interpretar la teoría. Hacer los ejercicios resueltos y los propuestos.	Hacer y no entregar la práctica n° 14 colaborativa de preparación al examen.
	2. Examen final y Evaluación del apoyo al Curso.	Evaluación individual, y del apoyo.	En Excel y con apoyos. Con instrumentos	Evaluación Sumativa y del CD-ROM.

#### **4.1.4.1. Descripción del Proceso de Evaluación**

Referente al tiempo y a las fechas previstas, el cronograma del proceso se cumplió al 100 %. Sin embargo, ocurrieron varios imprevistos. Entre ellos se menciona que el laboratorio de prácticas de informática, donde los participantes del curso realizan sus prácticas con el preparador de la cátedra, no pudo ser utilizado debido a que este recinto fue designado para realizar las 40 defensas de Trabajos Especiales de Grado y que no estaban previstas al momento de esta planeación, ya que lo previsto era realizar este programa. Por otra parte los participantes aducen que todavía les cuesta mucho el estudio independiente, con sólo el CD-ROM, y algunos desean un método mixto de asesoría. Además muy pocos alumnos utilizan el tiempo de asesoría, no plantean sus problemas en ninguna forma, y sólo lo hacen en las 2 horas semanales presenciales de clase, cuando se les imparten instrucciones y que son insuficientes.

Se realizaron cuatro actividades distintas para recolectar la data

- Entrevista con guión de preguntas abiertas sobre el diseño del CD-ROM, su contenido y el método matemático innovado realizado con los participantes inscritos en el curso.  $M_1 = 15$  participantes (se aplicó a 9).
- Entrevista con guión de preguntas abiertas sobre el diseño del CD-ROM, su contenido y el método matemático innovado realizado con los participantes que ya cursaron el curso con apoyos anteriores ( $M_2 = 15$ )
- Evaluación presencial sumativa del Desempeño de cada participante inscrito en el curso Álgebra Lineal  $M_1 = 15$  participantes
- Conversación constante con el otro facilitador de la mención informática, a lo largo de un año coordinando todo el proceso de investigación.

#### **4.1.4.2 Procedimiento**

- Se elaboró el guión de la entrevista de preguntas abierta y se convocó a los participantes inscritos ( $M_1$ ) para que de manera simultánea, ellos respondieran por escrito. Sus respuestas están incluidas en las tablas anexas. (sólo aplicaron a tiempo nueve participantes; de los otros seis se tienen sus respuestas pero no fueron incluidas por falta de tiempo)
- Se elaboró el guión de la entrevista de preguntas abiertas y se convocó a los participantes que cursaron y aprobaron ( $M_2$ ) para que de manera simultánea, ellos respondieran por escrito. Fue el mismo guión, y sólo se redactó cada pregunta adaptada a la condición de esta audiencia. La tabulación de sus respuestas están incluidas en las tablas anexas.

#### **4.1.4.3 Prueba Piloto. Confiabilidad y Validez.**

De la subpoblación  $SP_2 = 31$  se extrajo una muestra  $M_2 = 15$  en forma aleatoria, formada por los primeros 15 participantes con el curso aprobado. De los otros 16 participantes restantes se escogió una muestra aleatoria de 12 participantes como prueba piloto, a los cuales se les aplicó el guión de la entrevista para efectos de confiabilidad del instrumento. Las respuestas obtenidas en la prueba piloto se ubicaron en tres categorías: Respuestas Positivas = 1, Respuestas Negativas = 0, y Respuestas Intermedias = 2. Se elaboró una matriz de doble entrada y se procesaron los datos según la técnica Alfa de Conbach con un resultado del 0,99; lo cual da un instrumento altamente confiable.

Los instrumentos fueron validados mediante el juicio de tres profesores expertos, y sus observaciones fueron aceptadas en la redacción final.

**4.1.4.4 Método de Alfa de Conbach. Categorización de las Respuestas: Positiva =1 Negativa =0 Intermedia =2**

ALFA DE CRONBACH PRUEBA PILOTO (12 X 23)																									
PERS/ITEMS	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	suma c/pers	scp <sup>2</sup>
A1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	23	529
A2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	0	1	1	1	1	2	0	1	29	841
A3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	0	2	1	1	2	1	1	26	676
A4	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	0	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	2	1	29	841
A5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	22	484
A6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	576
A7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	24	576
A8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	529
A9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	26	676
A10	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	27	729
A11	2	1	2	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	24	576
A12	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	26	676
suma c/item	14	14	14	12	13	13	13	13	15	14	16	13	13	13	14	11	11	13	12	12	16	12	12	303	7709
suma Xi <sup>2</sup>	18	18	18	12	15	15	15	15	23	20	26	17	17	17	20	13	13	15	12	14	24	16	12	385	
Var c/items	1,387	1,4	1,4	0,9	1,15	1,2	1,2	1,2	1,8	1,6	2	1,3	1,3	1,3	1,6	1	1	1,2	0,9	1,1	1,9	1,3	0,9	28,83	
Media	1,167	1,2	1,2	1	1,08	1,1	1,1	1,1	1,3	1,2	1,3	1,1	1,1	1,1	1,2	0,9	0,9	1,1	1	1	1,3	1	1	24,25	588,1
Var	593,4																								
Alfa	0,995																								

**4.1.4.5 CUADRO DE RESPUESTAS A LA ENTREVISTA DE LA MUESTRA M<sub>1</sub> = 09  
TEXTO**

<p><b>Nº 1</b> <b>¿Qué opinas sobre el CD-ROM de apoyo al módulo II del curso Álgebra Lineal?</b></p> <p><b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 08</b> <b>Negativas: 00</b> <b>Intermedias: 01</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bastante completo y fácil de analizar</li> <li>2. Me parece que es de gran ayuda para uno el estudiante, en especial para el estudiante de informática que tiene que ir operando este tipo de tecnología.</li> <li>3. Es un CD práctico y de fácil manejo, que nos facilita teóricamente la introducción a este curso, y con todas sus prácticas aprendemos de una manera más fácil.</li> <li>4. Es una herramienta de fácil uso, sólo que el tiempo asignado para los cursos es muy reducido, por lo cual la práctica es corta.</li> <li>5. Me parece una innovación, muy positiva</li> <li>6. Me parece que es un método rápido y sencillo de adquirir conocimiento y nos permite mantenemos en contacto con los PC</li> <li>7. Considero este tipo de experiencia educacional muy interesante y bastante instruccional, ya que nos permite adquirir todos los conocimientos del álgebra lineal, de manera amena e independiente.</li> <li>8. Nos ayuda a tener el control y entendimiento de la clase.</li> <li>9. Opino que es una gran herramienta ya que la tecnología permite la integración a la misma y así avanzar en el conocimiento como otros países.</li> </ol>
<p><b>Nº 2</b> <b>¿Es novedoso?</b></p> <p><b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 09</b> <b>Negativas: 00</b> <b>Intermedias: 00</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Claro que sí, facilita la información necesaria, es una manera excelente de ver clases.</li> <li>2. Me parece novedoso en cuanto al curso, por que es la 1ª vez que veo clases con un CD-ROM</li> <li>3. Ya que se aplican nuevas formas de aplicar los software educativos.</li> <li>4. Perfectamente, ya que se adapta a las nuevas aplicaciones existentes</li> <li>5. Por supuesto, ya que es la primera materia que veo con este sistema</li> <li>6. Si, porque es algo nuevo para aplicar la matemática</li> <li>7. Si; una de las principales cualidades de este CD-ROM es sencillamente ser novedoso y bastante convencional</li> <li>8. Es una nueva técnica que nos garantiza el aprendizaje</li> <li>9. Si</li> </ol>

<p><b>Nº 3</b>  <b>¿Es amigable?</b>  <b>Respuestas:</b>  <b>Positivas: 09</b>  <b>Negativas: 00</b>  <b>Intermedias: 00</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sí, todo se ve rápidamente.</li> <li>2. Me parece muy amigable porque es de fácil uso y comprensión, aún para aquellas personas que no están al día en la tecnología</li> <li>3. Porque puedes sentirte en confianza de avanzar a tu preferencia</li> <li>4. Si, este se adapta a las necesidades actuales donde todo es manejado por computadora</li> <li>5. Si</li> <li>6. Si porque nos permite adaptarnos rápidamente al sistema del curso</li> <li>7. Podríamos anotar esta característica como otra cualidad del CD-ROM. Es amigable ya que podemos buscar cualquier dato en el momento que nos sea más conveniente</li> <li>8. Totalmente</li> <li>9. Si</li> </ol>
<p><b>Nº 4</b>  <b>¿Es de fácil acceso?</b>  <b>Respuestas:</b>  <b>Positivas: 09</b>  <b>Negativas: 00</b>  <b>Intermedias: 00</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sí</li> <li>2. Sí es de fácil acceso</li> <li>3. Por su buen diseño, y fácil aplicación de sólo hacer clic</li> <li>4. Si</li> <li>5: Si</li> <li>6. Si</li> <li>7. ¡Claro!, podemos buscar la información cuando nos convenga, sin que nadie se oponga a nuestra a nuestra petición, sin muchas trabas y permisos.</li> <li>8. Si y nos facilita el entendimiento de la materia</li> <li>9. Si</li> </ol>
<p><b>Nº 5</b>  <b>¿Su contenido es apropiado?</b>  <b>Respuestas:</b>  <b>Positivas: 07</b>  <b>Negativas: 00</b>  <b>Intermedias: 02</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Creo que en líneas generales contiene lo esencial</li> <li>2. Pienso que debería tener un poco más de información</li> <li>3. Es muy apropiado porque tiene una teoría bien explicada y de una vez, tiene prácticas para ejecutarlas</li> <li>4. Si</li> <li>5. Si</li> <li>6. Si.</li> <li>7. Si es apropiado; en este punto es bueno destacar que sería conveniente colocar más</li> </ol>

	<p>información teórica</p> <p>8. "Si" de fácil uso</p> <p>9. Si</p>
<p><b>Nº 6</b></p> <p><b>¿Se entienden sus explicaciones?</b></p> <p><b>Respuestas:</b></p> <p><b>Positivas: 08</b></p> <p><b>Negativas: 00</b></p> <p><b>Intermedias: 01</b></p>	<p>1. Por supuesto que sí.</p> <p>2. Como dije anteriormente, es de fácil comprensión</p> <p>3. Como dije en mi respuesta anterior, sí.</p> <p>4. Con más horas de trabajo sería un resultado satisfactorio</p> <p>5. Si</p> <p>6. Si</p> <p>7. La información está expresada de una manera clara y sencilla, fácil de entender, por lo tanto si se captan las ideas</p> <p>8. "Si" es de fácil comprensión</p> <p>9. Si</p>
<p><b>Nº 7</b></p> <p><b>¿Las Prácticas del CD-ROM te ayudan?</b></p> <p><b>Respuestas:</b></p> <p><b>Positivas: 07</b></p> <p><b>Negativas: 00</b></p> <p><b>Intermedias: 02</b></p>	<p>1. Sí</p> <p>2. En gran forma: el uso de prácticas siempre es necesario cuando se quiere la excelencia</p> <p>3. Bastante, con sólo ir atrás a las teorías si tienes dudas, solucionamos el problema</p> <p>4. Si, pero son insuficiente ya que todos no contamos con las herramientas al día y trabajamos todo el día</p> <p>5. Por supuesto, mientras más practique entenderé mejor la materia</p> <p>6. Si</p> <p>7. Son de gran ayuda. En esto es bueno mencionar que la explicación en cada práctica es precisa.</p> <p>8. Si se puede practicar con computadores particulares o del trabajo, o en el aula virtual</p> <p>9. Si. Aunque también me gusta la asesorías del profesor</p>
<p><b>Nº 8</b></p> <p><b>¿Cómo son las asesorías del profesor</b></p> <p><b>Respuestas:</b></p>	<p>1. Excelentes</p> <p>2. Son de gran ayuda, porque el CD-ROM sólo da información y el profesor la explicación</p> <p>3. Está claro en como quiere que se aplique las matemáticas en la nueva tecnología</p> <p>4. Muy cortas, en donde se logra captar bastante pero no se puede practicar</p> <p>5. Muy positiva; aclara todas las dudas</p> <p>6. Me parecen que están bien con respecto a la novedad</p>



<b>Positivas: 08</b> <b>Negativas: 00</b> <b>Intermedias: 01</b>	7. Bastante oportuna. Considero que con todo el material del CD-ROM es suficiente 8. Si. El profesor nos guía en todo momento 9. Excelentes, ya que el mismo produce el enfoque matemático relativo a la administración
<b>Nº 9</b> <b>¿Cómo es la bibliografía?</b>  <b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 05</b> <b>Negativas: 00</b> <b>Intermedias: 04</b>	1. Quizás sea conveniente agregar más autores (para hacer comparaciones) 2. Me parece buena, pero debería estar basada en los libros presentes en la biblioteca. 3. Se entienden muy bien; cada concepto explicado y cada concepto desarrollado. 4. Muy buena pero de muy poco acceso para las personas con el tiempo reducido 5. Buena 6. Buena porque puede ser ubicada con rapidez 7. Hasta el momento no he consultado ningún material de bibliografía allí recomendado. He consultado otras fuentes. 8. Es muy buena 9. Excelente, aunque es costosa y hay pocas disponibilidades para reproducir el material y tenerlas en corto tiempo.
<b>Nº 10</b> <b>¿Cómo es la duración del CD-ROM?</b>  <b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 06</b> <b>Negativas: 02</b> <b>Intermedias: 01</b>	1. Lo normal 2. Muy corta 3. Se puede manejar muy bien según tu avance en las prácticas 4. Demasiado corta y no da tiempo de practicar 5. Depende de la rapidez del alumno 6. Poca 7. Muy corta, pero suficiente para analizar y comprender la Unidad presentada 8. Lo normal 9. Me parece que es corta para el contenido, pero las asesorías del profesor han hecho posible su estudio
<b>Nº 11</b> <b>¿Cómo son las tareas fijadas en el CD-ROM?</b>  <b>Respuestas:</b>	1. Con la exigencia necesaria para aprender 2. Medianamente fáciles 3. No se salen del material didáctico presentado; todo lo consiguen allí; ¡Bueno un poco de investigación nada más! 4. Sin respuesta 5. Sencillas y acordes con el contenido explicado

<b>Positivas: 08</b> <b>Negativas: 01</b> <b>Intermedias: 00</b>	6. Rápidas y sencillas 7. Bastante precisa y conveniente 8. Muy prácticas 9. Son prácticas
<b>Nº 12</b> <b>¿Cómo es el color de las páginas del CD-ROM?</b> <b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 07</b> <b>Negativas: 01</b> <b>Intermedias: 01</b>	1. Sin respuesta 2. Tienen muchos colores claros, que tienden a cansar la vista 3. Tiene una buena combinación de colores 4. Bueno 5. Bueno, agradable a la vista 6. Llamativo 7. Bastante sencillo y se le pueden hacer mejoras 8. Normal 9. Está bien
<b>Nº 13</b> <b>¿Cómo es la diagramación de las páginas del CD-ROM?</b> <b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 06</b> <b>Negativas: 02</b> <b>Intermedias: 01</b>	1. Sencilla 2. Buena, pero podría ser mejor 3. Sin respuesta 4. Buena 5. Aceptable 6. Compatibles 7. Sinceramente, no me gusta la diagramación, los puntos en las letras pueden ser mayor y así podríamos visualizar, mejor el contenido y las explicaciones 8. Normales y sencillas, entendibles 9. Buenas
<b>Nº 14</b> <b>¿Cómo es el examen formativo?</b> <b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 08</b>	1. Sin respuesta 2. Muy útil para reforzar los conocimientos adquiridos 3. Hay que leer la teoría 4. Requiere de mayor adaptación 5. Me parece muy bueno 6. Muy bueno y se puede repetir para formarnos 7. Me parece bastante dinámico y puede ser resuelto en poco tiempo. Es muy fácil.

<b>Negativas: 01</b> <b>Intermedias: 00</b>	8. Formativo y normal. Adaptado a los contenidos 9. Me parece ameno, amigable y práctico
<b>Nº 15</b> <b>¿Cómo es la cantidad de materia en el CD-ROM?</b>  <b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 06</b> <b>Negativas: 02</b> <b>Intermedias: 01</b>	1. Justa; creo que está bien 2. Muy reducida 3. Está acorde con el tiempo y el ritmo 4. Por las horas del curso el material es demasiado 5. Aceptable y acorde 6. La aceptable 7. Adecuada 8. La cantidad estipulada es normal para cada semana 9. Me parece bien. Lo preocupante es el tiempo y la disponibilidad de aulas virtuales para nosotros que trabajamos todo el día y no tenemos computador moderno en casa.
<b>Nº 16</b> <b>¿Cuál es su costo para el estudiante?</b>  <b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 08</b> <b>Negativas: 01</b> <b>Intermedias: 00</b>	1. Relativamente económico comparado con la compra de un libro 2. Ninguno 3. Es cuestión de interés 4. Si 5. Es muy valioso el material y su costo irrisorio para los alumnos 6. Ninguno 7. ¡Gratis! Así es mucho mejor. 8. Sin costo, lo que es muy bueno 9. Si incluimos los equipos de computación sería muy costoso. Deben implementar el aula virtual los días sábados para así tener acceso fácil y conveniente.
<b>Nº 17</b> <b>¿Le gustaría que el facilitador preparara un CD-ROM con las otras unidades del curso Álgebra Lineal?</b>	1. Realmente "sí" 2. Sería de gran ayuda y mucho provecho 3. Prefiero las clases en línea 4. Si 5. Si 6. Si 7. Si. Extenderlo a todo el curso Álgebra Lineal 8. "Si". Sería muy innovador.

<b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 08</b> <b>Negativas: 00</b> <b>Intermedias: 01</b>	9. Si me gustaría ya que es muy práctico
<b>N° 18</b> <b>¿Le gustaría que el facilitador preparara CD-ROM's para las otras materias que dicta?</b> <b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 09</b> <b>Negativas: 00</b> <b>Intermedias: 00</b>	1. Por supuesto que "sí" 2. Si me gustaría 3. Todos los cursos de informática deberían ser en línea 4. Si 5. Si 6. Si 7. Si 8. "Si". Creo que las clases se captarían más. 9. Sería excelente idea
<b>N° 19</b> <b>¿Le gustaría que los facilitadores prepararan CD-ROM's para todos los cursos de la mención informática?</b> <b>Respuestas:</b> <b>Positivas: 09</b> <b>Negativas: 00</b> <b>Intermedias: 00</b>	1. Por supuesto que " sí". Es lo mejor para todos 2. Sería lo más conveniente y necesario para la mención 3. Si, es muy práctico 4: Si siempre y cuanto sea de más tiempo 5. Si 6. Si 7. Si 8. Definitivamente si 9. Si, y dependiendo de la materia en asesoría conjunta con el profesor
<b>N° 20</b> <b>¿Le gustaría que todos los</b>	1. "Sí", esto haría más dinámica la carrera. 2. Si está a su alcance sería bueno, pero mejor para la mención 3. Sí

<p><b>facilitadores prepararan CD-ROM's para todos los cursos de la Carrera de Administración</b>  <b>Respuestas:</b>  <b>Positivas: 08</b>  <b>Negativas: 01</b>  <b>Intermedias: 00</b></p>	<p>4. No. Hay materias completamente teóricas  5. Si  6. Si  7. ¡Si! De esta manera elevaríamos nuestro nivel académico.  8. Si. Pero si ellos lo aprueban.  9. Si y dependiendo de la materia en asesoría conjunta con el facilitador</p>
<p><b>Nº 21</b>  <b>¿Qué sugerencias le harías al facilitador sobre su CD-ROM para mejorarlo?</b>  <b>Respuestas:</b>  <b>Positivas: 04</b>  <b>Negativas: 00</b>  <b>Intermedias: 05</b></p>	<p>1. Quizás agregar ejemplos en donde las soluciones se apliquen a la realidad laboral actual ( Situaciones reales)  2. Cambiarle el color y ampliarle su contenido.  3. Me gustaría que los link de las prácticas, pudieran trasladarlos fácilmente a una hoja de cálculo, sin necesidad de tipear los datos otra vez  4. Que se dedique mayor tiempo a las explicaciones  5. Me gustaría manejar más información y que el facilitador le agregue más información  6. Ninguna  7. Es bueno en la medida de lo posible usar una letra más grande, mejorar los colores, hacer el examen más largo y difícil, colocar más información teórica, y colocar lecturas complementarias de la bibliografía (copias textuales).  8. Que se nos permitan a los que no poseemos microcomputadores practicar en el laboratorio  9. Me parece bien y confío en su capacidad creadora</p>
<p><b>Nº 22</b>  <b>¿Otras observaciones o ampliación de respuestas anteriores?</b></p>	<p>1. En conclusión me parece excelente este método de enseñanza ya que facilita el estudio a todos los que trabajan y moderniza las técnicas de aprendizaje de la universidad. Ok.  2. Ninguna  3. Le deseo toda la ampliación que logre. Éxitos.  4. El curso va dirigido demasiado rápido, lo cual produce que se nos queden muchas dudas, no cumpliéndose el objetivo satisfactoriamente</p>

<p><b>Respuestas:</b>  <b>Positivas: 07</b>  <b>Negativas: 02</b>  <b>Intermedias: 00</b></p>	<p>5. Sin respuesta  6. Ninguna  7. No sólo una reflexión final: Desde hace tiempo, cuando ingresé al exigente nivel de la educación a distancia en otra universidad de este tipo y observé la manera como se enseñaba en la UNESR, comprendí que aunque su filosofía decía ser Andragógica, era mentira ya que en la práctica. es pedagógica; pero con este método (CD-ROM), va a convertirse en el método verdugo de la pedagogía, con este método se va a eliminar el fastidioso pedagogismo.  8. Sin respuesta  9. Lo único que puedo hacer observaciones es sobre el acceso al aula virtual, la cual debe estar al servicio de todos los estudiantes, para hacer las tareas y las prácticas respectivas.</p>
<p><b>N° 23</b>  <b>¿Explica tu posición referente al método matemático enseñado en esta unidad II para resolver problemas de Álgebra Matricial en una hoja de cálculo Excel</b></p> <p><b>Respuestas:</b>  <b>Positivas: 09</b>  <b>Negativas: 00</b>  <b>Intermedias: 00</b></p>	<p>1. Que es excelente y muy práctico  2. Muy bueno pues nos ahorra tiempo y esfuerzo  3. Poderoso y muy sencillo  4. Un poco difícil pero muy útil para nosotros  5. Es bueno pero necesito mucha práctica para dominarlo  6. Es amigable y muy útil; me gusta mucho  7. He aprendido un método más eficiente para resolver problemas del Álgebra Lineal y otras áreas. Este sin duda alguna, es uno de los métodos más innovadores y rápidos que por mis manos y mis ojos haya pasado; lo más interesante son los trucos que encierra el método tales como "MINVERSA".  8. El método matemático utilizado es muy bueno, admite la tecnología y es práctico. Pero para el que carece de tiempo o del equipo, se le hace muy difícil estudiar.  9. Es un método novedoso y fácilmente aplicable a la tecnología y a la gerencia, tal como lo exigen los tiempos que corren.</p>

**4.1.4.6. TABULACIÓN DE LAS RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO (M<sub>1</sub>)  
APLICADO A LOS PARTICIPANTES DEL CURSO ÁLGEBRA LINEAL**

<b>pregunta nº</b>	<b>respuesta positiva nº</b>	<b>respuesta negativa nº</b>	<b>respuesta intermedia nº</b>	<b>% respuestas positivas</b>	<b>% respuestas negativas</b>	<b>% respuestas intermedias</b>
1	8	0	1	89	0	11
2	9	0	0	100	0	0
3	9	0	0	100	0	0
4	9	0	0	100	0	0
5	7	0	2	78	0	22
6	8	0	1	89	0	11
7	7	0	2	78	0	22
8	8	0	1	89	0	11
9	5	0	4	56	0	44
10	6	2	1	67	22	11
11	8	1	0	89	11	0
12	7	1	1	78	11	11
13	6	2	1	67	22	11
14	8	1	0	89	11	0
15	6	2	1	67	22	11
16	8	1	0	89	11	0
17	8	0	1	89	0	11
18	9	0	0	100	0	0
19	9	0	0	100	0	0
20	8	1	0	89	11	0
21	4	0	5	44	0	56
22	7	2	0	78	22	0
23	9	0	0	100	0	0
<b>Sumas</b>	173	13	21	83,6	6,3	10,1

Del total de respuestas, el 83,6 % fueron positivas al proceso de implantación, el 6,3 % fueron negativas y el 10,1 % fueron respuestas intermedias.

**4.1.4.7. TABULACIÓN DE RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO APLICADO A LOS PARTICIPANTES QUE HABIAN APROBADO ANTERIORMENTE EL CURSO ÁLGEBRA LINEAL MÉTODOS CONVENCIONALES, M<sub>2</sub> .**

pregunta n°	respuesta positiva n°	respuesta negativa n°	respuesta intermedia	% respuestas positivas	% respuestas negativas	% respuestas intermedias
1	14	0	1	93,33	0	6,67
2	15	0	0	100	0	0
3	15	0	0	100	0	0
4	15	0	0	100	0	0
5	12	0	3	80	0	20
6	13	1	1	86,66	6,67	6,67
7	13	0	2	86,66	0	13,34
8	14	0	1	93,33	0	6,67
9	8	2	5	53,33	13,34	33,33
10	9	2	4	60	13,34	26,66
11	13	1	1	86,66	6,67	6,67
12	11	2	2	73,32	13,34	13,34
13	11	2	2	73,32	13,34	13,34
14	14	0	1	93,33	0	6,67
15	12	2	1	80	6,67	13,34
16	14	0	1	93,33	0	6,67
17	15	0	0	100	0	0
18	15	0	0	100	0	0
19	15	0	0	100	0	0
20	14	1	0	93,33	6,67	0
21	10	0	5	33,34	0	66,66
22	12	2	1	80	6,67	13,34
23	14	1	0	93,33	6,67	0
<b>Total</b>	<b>298</b>	<b>16</b>	<b>31</b>	<b>86,37</b>	<b>4,63</b>	<b>9,0</b>

Del total de respuestas, el 86,37 % fueron positivas al proceso de implantación, el 4,63 % fueron negativas y el 9,0 % fueron respuestas intermedias.



**4.1.4.8 TABULACIÓN DE LAS RESPUESTAS A LA EVALUACIÓN  
SUMATIVA APLICADA A LOS PARTICIPANTES DEL CURSO ÁLGEBRA  
LINEAL  $M_1 = 15$  PARTICIPANTES**

ALUMNO N°	Parte Teórica	Parte Práctica	Nota Definitiva	Aprobado
1	60	40	100	Si
2	60	40	100	Si
3	60	38	98	Si
4	60	35	95	Si
5	60	25	85	Si
6	60	20	80	Si
7	60	20	80	Si
8	60	20	80	Si
9	50	30	80	Si
10	50	30	80	Si
11	55	25	80	Si
12	45	15	60	No
13	35	20	55	No
14	35	20	55	No
15	30	20	50	No

PARTICIPANTES APROBADOS: 11, el 73 %

PARTICIPANTES REPROBADOS: 04, el 27 %.

**4.1.4.9. TABULACIÓN TOTAL DE LAS RESPUESTA DE  
 $M_1 + M_2 = 9 + 15 = 24$**

Muestra	Respuestas Positivas	Respuestas Negativas	Respuestas Intermedias	% Positivas	% Negativas	% Intermedias
$M_1$	173	13	21	83,6	6,3	10,1
$M_2$	298	16	31	86,37	4,63	9
Total	471	29	52	85,82	5,25	9,42

#### **4.1.5. Interpretación de los resultados.**

La categorización de las respuestas dadas por los participantes inscritos en el curso ( $M_1$ ), y los que habían aprobado antes, ( $M_2$ ), que fueron entrevistados con el mismo instrumento, se dividieron en tres aspectos: 1° los comentarios positivos, 2° los comentarios negativos y 3° los comentarios intermedios que implican una crítica para mejorar el producto.

De la calidad de las respuestas dadas se obtuvo los siguientes conceptos positivos sobre la elaboración del CD-ROM:

- Bastante completo y fácil de analizar
- Gran ayuda para los estudiantes de informática
- Práctico y de fácil manejo teórico
- Herramienta de fácil uso
- Innovación muy positiva
- Método rápido y sencillo:
- Los mantiene en contacto con los computadores
- Experiencia educativa interesante y bastante instruccional
- Manera de estudiar independiente y amena
- Los ayuda a tener el control y el entendimiento de la clase
- Facilitan la información necesaria
- Gran herramienta tecnológica que permite la integración a la tecnología
- El curso es bastante novedoso
- Se aplican nuevas formas de software educativo
- El curso se adapta a las aplicaciones existentes
- Es algo nuevo y eficaz para aplicar las matemáticas a la computación y a la administración.
- Es una nueva técnica que garantiza el aprendizaje
- Es amigable, de fácil uso y comprensión
- Puedes sentirse en confianza y avanzar a tu preferencia
- Se adapta a las necesidades tecnológicas actuales

- Les permite adaptarse rápidamente al sistema del curso
- Contiene lo esencial
- Tiene buen diseño y fácil aplicación
- Facilita el entendimiento de la materia
- Tiene la teoría bien explicada y prácticas para ejecutarlas
- La información está expresada de manera clara y sencilla, fácil de entender
- La explicación de cada práctica es precisa
- Se entiende muy bien, cada concepto explicado y desarrollado
- Posee las exigencias necesarias para aprender
- Las asignaciones no se salen del material presentado
- Son bastante precisas y convenientes, y muy prácticas
- El CD-ROM tiene una buena combinación de colores
- La diagramación de las páginas es normal y sencilla
- Cantidad de materia acorde con el tiempo y el ritmo
- La cantidad estipulada es normal para cada semana
- Es muy valioso el material incluido en el CD-ROM y su costo irrisorio
- Deberían producir un CD-ROM para todo el curso
- Deberían producir CD-ROM's para todos los cursos de informática y de administración
- Método de enseñanza excelente que facilita el estudio a todos los que trabajan y moderniza las técnicas de enseñanza de la UNESR

Combinando las respuestas negativas y la intermedias resultan los aspectos a mejorar en futuras ediciones:

- Aumentar el tiempo asignado a los cursos
- El aspecto práctico del curso es muy corto
- Debería tener más información
- Se debería colocar más información teórica
- Con más horas de trabajo daría un resultado satisfactorio
- Las prácticas presenciales son insuficientes

- Me gustan las asesorías presenciales del profesor
- Sería conveniente agregar más autores a la bibliografía
- Debería estar basada en los libros presentes en la biblioteca
- Muy buena pero de poco acceso para las personas con tiempo reducido
- La duración del CD-ROM es muy corta
- Es muy corta para el contenido
- El CD-ROM tiene muchos colores claros que tienden a cansar la vista
- Se le pueden hacer mejoras
- Podría ser mejor
- La cantidad de materia es muy reducida
- El material es demasiado
- Preocupa el tiempo y el acceso a las aulas virtuales
- Si incluimos los equipos de computación sería muy costoso
- Prefiere las clases en línea
- Todos los cursos de informática deberían ser en línea
- Hay cursos que no se adaptan a los CD-ROM porque son muy teóricos
- Agregar más ejemplos de aplicaciones reales
- Cambiarle el color y ampliarle el contenido
- Que los link abrieran una hoja de cálculo para interactuar rápidamente
- Que se dedique mayor tiempo a las explicaciones
- Manejar más información
- Usar una letra más grande
- Permitirle a los que no tienen computadoras con unidad de CD-ROM usar más el aula virtual
- El curso va dirigido demasiado rápido
- Más acceso al aula virtual inclusive los sábados

El balance es ampliamente favorable al diseño del CD-ROM y a su utilización como apoyo a los cursos de la mención informática y de la carrera de administración.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. La experiencia es altamente enriquecedora y estimulante, y el balance personal e institucional, es altamente positivo.
2. Desde el punto de vista matemático, creo sinceramente que el método está dando buenos resultados, porque combina las tres áreas previstas, como son la matemática, la computación y la administración, sin automatizar a los participantes con métodos directos sin haberles enseñado los algoritmos y la teoría que los sustenta. En esta unidad apenas hay una aplicación pero en la última unidad del curso es precisamente las aplicaciones administrativas y económicas de esta herramienta del Álgebra Lineal y Matricial.
3. A pesar de tener una muestra pequeña ya que sólo reportaron a tiempo nueve estudiantes de los 15 inscritos en el cuestionario dedicado al diseño del CD-ROM y su correcta utilización, la calidad de las respuestas, su profundidad y su crítica constructiva, viniendo de Técnicos Superiores Universitarios Mención Informática, alientan a seguir adelante y actualizar los programas de la mención, rediseñar todos los cursos y preparar páginas Web, CD-ROM y cualquier otro apoyo tecnológico postmoderno combinado con la teoría constructivista ,el aprendizaje colaborativo y la andragogía.
4. El resultado del desempeño estudiantil también es medianamente satisfactorio y nos indica a revisar la evaluación, las asignaciones a fin de ser lo más eficaces posibles en la enseñanza de las ciencias. Se procederá

a realizar una actividad remedial para recuperar a los participantes aplazados

5. Se están haciendo los ajustes administrativos, para que el aula virtual esté disponible para los alumnos que trabajan durante la semana, especialmente abierta los días sábados y ellos puedan tener mejor acceso a toda la tecnología y por ende a los productos que sean ofertados en el Núcleo.
6. Se recomienda diseñar el resto del curso Álgebra Lineal en otro CD-ROM, corrigiendo las fallas y omisiones de esta primera versión
7. Se recomienda diseñar para otros cursos cuantitativos, como Cálculo y Matemática Financieras apoyos tecnológicos similares, que permitan mayores libertades a los alumnos de esta mención, ya que la mayoría trabajan, todo el día.
8. De ser aprobados por la Dirección Académica de Pregrado, todos los apoyos generados por los tesistas del ÍTESM y profesores de la UNESR, deben ser incorporados a todos los cursos a nivel nacional, generando liderazgos efectivos de coordinación de cursos similares.
9. Hay que utilizar a los participantes de la Mención Informática que saben programar para incorporarlos a los distintos equipos de desarrollo, actualización y rediseño de los cursos de toda la carrera, que ya están obsoletos, tal como se hizo en este producto.
10. Hay que abrir ahora el postgrado relativo a nuevas tecnologías en el Núcleo Valles del Tuy y otros Núcleos, que cuenten con alumnos que están egresando del ITESM, en la menciones MATE y MTE, para aprovechar el

efecto multiplicador de todo ese potencial aprendido y desarrollado,  
conjuntamente entre la UNESR y el ÍTESM.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alanís, A. (1997). La Formación de Formadores: Fundamentos para el Desarrollo de la Investigación y la Docencia. México: Trillas.

American Psychological Association. (1996). Publication Manual of the Psychological Association. (4° ed.). Washington, D.C.: Author.

Bates, A. (1999). La Tecnología en la Enseñanza Abierta y la Educación a Distancia. México: Trillas.

Carrasco, J. (1997). Hacia Una Enseñanza eficaz. Madrid: Ediciones Rialp, S.A.

Cutler, R., y Selkut, K. (s/f). Multimedia Authoring System. Department of Computers Science, University of Maryland, College Park, Maryland 20742.

Draper, J. y Klingman, J. (1976). Matemáticas para Administración y Economía. México: Haria.

González, O. y Flores, M. (1998). El Trabajo Docente: Enfoques Innovadores para el Diseño de un Curso. México: Trillas

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.(2000). Universidad Virtual. Manual de Proyectos de Tecnología Educativa para alumnos de la Maestría en Tecnología Educativa. Monterrey: Autor.

Martínez, M. (1998). La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación: Manual Teórico-Practico. México: Trillas.

Méndez, C. (1995). Metodología. México: McGraw-Hill

Orden, A., (1997). Desarrollo y Validación de un Modelo de Calidad Universitaria como Base para su Evaluación. *Revista Relieve* 3(1\_2). [Revista en línea] Disponible: [http://www2.uca.es/RELIEVE/V3N1\\_1.HTM](http://www2.uca.es/RELIEVE/V3N1_1.HTM) [Consulta: Marzo 14 ]

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (1998). Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales. Fondo Editorial UPEL: Caracas.

Yanes, L. (2000). Álgebra Lineal. Curso en Línea. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Caracas.

Welsh, M. (1997). Orchestrating Multimedia: an introduction to planning and storyboarding educational multimedia. Toronto: Irwin Publishing.



## **MATERIALES REVISADOS**

- Bates, T. (1999). Research and Evaluation Issues. [En línea] Disponible [http://www1.cstudies.ubc.ca:8900/SCRIPT/EDST508/scripts/student/serve\\_page?933788632+Block2/06impact4.html](http://www1.cstudies.ubc.ca:8900/SCRIPT/EDST508/scripts/student/serve_page?933788632+Block2/06impact4.html)
- Bieger, G. & Gerlach, G. (1996). Educational Research: A Practical Approach. USA: Delmar Publishers.
- Blaine, R., Worthen, B., Sanders, J., & Fitzpatrick, J. (1987). Chap. 1. Evaluation's Basic Purpose, Uses and Conceptual Distinctions in Program Education. Alternative Approaches and Practical Guidelines, 2° Edition. New York: Longman. 3-24.
- Blaine, R., Worthen, B., Sanders, J., & Fitzpatrick, J. (1987). Chap. 4. Alternative View in Program Evaluation. Alternative Approaches and Practical Guidelines, 2° Edition. New York: Longman. 61-80.
- Delors, J. (1997). El Personal Docente en busca de Nuevas Perspectivas. La Educación Encierra un Tesoro [pp. 155-171]. México: UNESCO.
- Demo, P. (1988). Evaluación Cualitativa. Caracas: Centro Interamericano de Estudios e Investigaciones para el Planeamiento de la Educación CINTERPLAN
- De Miguel, M. (1998). La evaluación del profesorado: Criterios y propuestas para mejorar la función docente. Revista de Educación, 315, 67-83.
- Du Boucheron, L. (1995). Álgebra Lineal Interactiva. Caracas: McGraw-Hill.
- Esteve, J. (1998). La Aventura de ser maestro. Cuaderno de Pedagogía, 266, 46-50.
- Fierro, C., Fortoul, B. y Rosas, L. (1999). Analizando nuestra práctica docente: Transformando la Práctica Docente [59-173]. México: Maestros y Enseñanza, Paidós.
- Mason, J. (1996). Qualitative Researching. USA: SAGE Publications.
- Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. (UNESR), Decreto de Creación: (1974, Enero 24). Gaceta Oficial de la República de Venezuela, Enero 25, 1974).
- Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. (2000). Manual para el Rediseño de Cursos en Línea. <http://www.unesr.edu.ve>

Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. (2000). Guía Operativa de Diseño para Cursos de Pregrado basados en Tecnología. Caracas: Autor.

Worthen, B., Sanders, J., & Fitzpatrick, J. (1997). Evaluation's Basic Purpose. Uses and Conceptual Distinctions: Program Evaluations: Alternative Approaches and Practical Guidelines, 2nd edition Nueva York: Longman.

Worthen, B., Sanders, J., & Fitzpatrick, J. (1997). Alternative Views of Evaluations. Uses and Conceptual Distinctions: Program Evaluations: Alternative Approaches and Practical Guidelines, 2nd edition Nueva York: Longman.

**ANEXO 1**  
**EXAMEN APLICADO A LOS PARTICIPANTES.**

**DESEMPEÑO DE LOS PARTICIPANTES EN EL MÓDULO II DEL CURSO**  
**ÁLGEBRA LINEAL**

**NOMBRES:** \_\_\_\_\_ **N° C. de** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Parte A: Selección simple y argumentación. En los 10 ítems siguientes, marca con una (X) la respuesta que consideres correcta, y coloca en el espacio en blanco la argumentación de tu respuesta, en cada caso. Valor de esta parte, 60 % de la nota. Valor del examen 100 puntos nota aprobatoria: 80 puntos.**

1° La siguiente Matriz  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ , tiene como Orden a:

- ( ) (3x4)
- ( ) (2x2)
- ( ) (2x4)
- ( ) (4x2)

2° Al multiplicar la Matriz  $A$  (4 x 3) por la Matriz  $B$  (3 x 6) resulta una Matriz de Orden:

- ( ) (4x6)
- ( ) (6x4)
- ( ) (7x9)
- ( ) (7x9)

3° ¿Qué nombre recibe la siguiente Matriz?  $Z = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & 4 \\ 7 & 5 & 6 \end{pmatrix}$

- ( ) Identidad
- ( ) Nula
- ( ) Cuadrada
- ( ) Diagonal

4° En la Traspuesta de la matriz  $A$ , si  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & -1 & 3 \\ 4 & -1 & -1 \end{pmatrix}$ , la 2° fila es:

- ( ) (0 -1 -1)
- ( ) (1 -1 4)
- ( ) (2 3 1)
- ( ) (4 -1 2)

5° Sea la Matriz  $C_{(5 \times 5)} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 1 \\ 1 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 & 4 & 1 \\ -1 & -1 & 2 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Si se subdivide en  $A_1=(2 \times 2)$ ,

$A_2=(2 \times 3)$ ,  $A_3=(3 \times 2)$  ¿ Cuánto será el Orden de  $A_4$  ?

- ( ) (2x2)
- ( ) (2x3)
- ( ) (3x2)
- ( ) (3x3)

6° ¿En que consiste básicamente la eliminación Gaussiana?

- ( ) Transformar la matriz ampliada en la matriz identidad
- ( ) Transformar la matriz de coeficientes en la matriz identidad
- ( ) Las dos opciones anteriores son correctas
- ( ) Ninguna de las anteriores

7° Comprobar si la matriz siguiente es estocástica:  $A = \begin{pmatrix} 1/3 & 2/3 & 0 \\ 1/4 & 1/2 & 1/4 \\ 5/8 & 1/8 & 1/4 \end{pmatrix}$

- ( ) Si es estocástica
- ( ) No es estocástica
- ( ) Es parcialmente estocástica
- ( ) Ninguna de las anteriores

8° Un Sistema de Ecuaciones Lineales Compatible Determinado

- ( ) Admite infinitas soluciones
- ( ) Admite una única solución
- ( ) No admite soluciones
- ( ) Ninguna de las anteriores

9° Un Sistema de Ecuaciones Lineales Compatible Indeterminado

- ( ) Admite infinitas soluciones
- ( ) Admite una única solución
- ( ) No admite soluciones
- ( ) Ninguna de las anteriores

10° Un Sistema de Ecuaciones Lineales Incompatible

- ( ) Admite infinitas soluciones
- ( ) Admite una única solución
- ( ) No admite soluciones
- ( ) Ninguna de las anteriores

**Parte B. Resuelva los problemas planteados aquí, en una hoja de cálculo. Graba tus respuestas en un disquete virgen; sigue las normas y ejemplos dados por el facilitador en las prácticas dadas en el CD-ROM del Módulo II. Explica y escribe en la hoja Excel todo lo que creas conveniente para demostrar tu dominio del tema y sobre cada paso del problema resuelto. Identifica con tu nombre el disquete. Puedes usar los apoyos personales que quieras. No se puede intercambiar ningún material. Valor de esta parte, 40 % de la Nota.**

1° Dadas la Matrices:  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 7 & 5 & 7 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$   $b = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}$   $b' = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}$  y usando el método

Excel:

- Resuelve y explica porqué  $A.X = b$ , es un sistema incompatible.
- Resuelve y explica porqué  $A.X = b'$  es un sistema compatible indeterminado.

2° Dado el siguiente modelo de Insumo-Producto, de una economía hipotética simple de 3 industrias, y con datos que representan millones de \$:

- Resuélvelo para las condiciones iniciales del modelo
- Resuélvelo si A cambia a 120, B a 40, y C a 10.
- Resuélvelo si A , B y C cambian todos a 60
- Resuélvelo si A Cambia a 100, B a 80, y C a 25
- Interpreta los resultados en cada caso

PRODUCTOR	USUARIO			DEMANDA FINAL	PRODUCTO FINAL TOTAL
	A	B	C		
A	80	100	100	40	320
B	80	200	60	60	400
C	80	100	100	20	300

**MUCHO ÉXITO PARA TODOS.**

## ANEXO 2

### GUIÓN PARA LA ENTREVISTA GUIADA ESCRITA POR CADA PARTICIPANTE SOBRE LA EVALUACIÓN DEL CD-ROM DE ÁLGEBRA LINEAL UNIDAD II MUESTRA M<sub>1</sub> PARTICIPANTES CURSANTES

Instrucciones: Escriba con sus palabras las respuestas que usted considere conveniente en el espacio asignado a cada pregunta. Esta entrevista es individual y no debe ser identificada o firmada. Tus aportes nos ayudarán a mejorar nuestros cursos, y servirte mejor. Muchas gracias por tu aporte.

1° ¿Qué opinas sobre el CD-ROM de apoyo del módulo II? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2° ¿Es novedoso? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3° ¿Es amigable? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4° ¿Es de fácil acceso? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5° ¿Su contenido es apropiado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6° ¿Se entiende su explicación? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7° ¿Crees que las prácticas incluidas en el CD-ROM ayudan a su comprensión?

\_\_\_\_\_

8° ¿Cómo han sido las asesorías presenciales del facilitador en este curso?

\_\_\_\_\_

9° ¿Cómo es la bibliografía recomendada? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10° ¿Cómo es su diseño? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11° ¿Cómo son sus tareas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12° ¿Cómo es el color? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13° ¿Cómo es la diagramación de las páginas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

14° ¿Cómo es el examen formativo? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15° ¿Cómo es la cantidad de materia incluida? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

16° ¿Cuánto es su costo para el estudiante? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

17° ¿Le gustaría que el facilitador preparara un CD-ROM con el resto del curso?

\_\_\_\_\_

18° ¿Le gustaría que el facilitador preparara un CD-ROM con sus demás cursos? \_\_\_\_\_

19° ¿Le gustaría que los facilitadores prepararan CD-ROM's con sus cursos de la mención? \_\_\_\_\_

20° ¿Le gustaría que los facilitadores prepararan un CD-ROM con todos los cursos de Administración? \_\_\_\_\_

21° ¿Qué sugerencias le harías al facilitador sobre su CD-ROM para mejorarlo? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

22° Otras Observaciones o ampliación de alguna pregunta

---

---

---

---

---

23° ¿ Explica tu posición referente al método matemático enseñado en esta unidad II para resolver problemas de Álgebra Matricial en una Hoja de Cálculo?

---

---

---

---

---

---

MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN DURANTE TODO ESTE PROCESO.

LEYM.



### ANEXO 3

#### GUIÓN PARA LA ENTREVISTA GUIADA ESCRITA POR CADA PARTICIPANTE SOBRE LA EVALUACIÓN DEL CD-ROM DE ÁLGEBRA LINEAL UNIDAD II MUESTRA M<sub>2</sub> PARTICIPANTES QUE YA APROBARON.

Instrucciones: Escriba con sus palabras las respuestas que usted considere conveniente en el espacio asignado a cada pregunta. Esta entrevista es individual y no debe ser identificada o firmada. Tus aportes nos ayudarán a mejorar nuestros cursos, y servirte mejor. Muchas gracias por tu aporte.

1° ¿Qué opinas sobre el CD-ROM de apoyo del módulo II? \_\_\_\_\_

---

---

2° ¿Es novedoso? \_\_\_\_\_

---

---

3° ¿Es amigable? \_\_\_\_\_

---

---

4° ¿Es de fácil acceso? \_\_\_\_\_

---

---

5° ¿Su contenido es apropiado? \_\_\_\_\_

---

---

6° ¿Se entiende su explicación? \_\_\_\_\_

---

---

7° ¿Crees que las prácticas incluidas en el CD-ROM ayudan a su comprensión?

---

---

8° ¿Cómo fueron las asesorías presenciales del facilitador cuando cursaste?

---

---

9° ¿Cómo es la bibliografía recomendada? \_\_\_\_\_

---

10° ¿Cómo es su diseño? \_\_\_\_\_

---

11° ¿Cómo son sus tareas? \_\_\_\_\_

---

12° ¿Cómo es el color? \_\_\_\_\_

---

13° ¿Cómo es la diagramación de las páginas? \_\_\_\_\_

---

14° ¿Que opinas de incluir un examen formativo interactivo? \_\_\_\_\_

---

15° ¿Como es la cantidad de materia incluida? \_\_\_\_\_

---

16° ¿Cuanto es su costo para el estudiante? \_\_\_\_\_

---

17° ¿Te gustaría que el facilitador te enseñara estas técnicas y aplicaciones, aún después de aprobada esta materia, con este CD-ROM ? \_\_\_\_\_

---

18° ¿ Le gustaría que el facilitador preparara CD-ROM's con sus demás cursos de la mención? \_\_\_\_\_

---

19° Le gustaría que los facilitadores prepararan CD-ROM's con sus cursos de la mención? \_\_\_\_\_

20° ¿Le gustaría que los facilitadores preparara CD-ROM's con todos los cursos de Administración? \_\_\_\_\_

21° ¿ Que sugerencias le harías al facilitador sobre su CD-ROM para mejorarlo? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

22° Otras Observaciones o ampliación de alguna pregunta

---

---

---

---

---

23° ¿ Explica tu posición referente al método matemático enseñado en esta unidad II para resolver problemas de Álgebra Matricial en una Hoja de Cálculo?

---

---

---

---

---

MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN DURANTE TODO ESTE PROCESO.

LEYM.

## **CURRÍCULUM VITAE**

**NOMBRES:** Luis Enrique Yanes Molina

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** La Victoria Edo. Aragua. 13/04/1943

**ESTADO CIVIL:** Casado, Padre de seis hijos y Abuelo de dos nietas

**LUGAR DE TRABAJO:** Núcleo Valles del Tuy Santa Teresa del Tuy.

**ESTATUS LABORAL:** Profesor Asistente a Dedicación Exclusiva y Subdirector de Secretaría del Núcleo.

### **ESTUDIOS REALIZADOS:**

- Maestría en Economía y Mercadeo Agrícola FACES UCV
- Maestría en Gerencia Educativa Instituto Pedagógico J M Siso Martínez UPEL.
- Maestría en Tecnología Educativa ITESM.
- Licenciatura en Educación Mención Física y Matemática UCAB
- Perito Agropecuario

### **CARGOS RELEVANTES:**

- Subdirector de Secretaría del Núcleo Valles del Tuy
- Director de la Región Capital del INCE Agrario
- Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional de Alfabetización
- Jefe Zona Tuy del Instituto Agrario Nacional
- Subdirector de Tecnología Educativa del INCE Agrario

**AFICCIONES:** La música Venezolana, la salsa caribeña, las manifestaciones autóctonas culturales de todos los pueblos del mundo, especialmente los Latinoamericanos, todos los deportes, Internet, bailar salsa, y cultivar la amistad.