PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2014-2015.

Identificación y características de la asignatura					
Código	500980			Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Álgebra Lineal para la Edificación				
Denominación (inglés)	Linear Algebra for Building Engineering				
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Edificación				
Centro	Escuela Politécnica				
Semestre	Segundo	Carácter	Obligatorio		
Módulo	Básico				
Materia	Matemáticas				
Profesor/es					
Nombre		Despacho	Correo-e	Página web	
Juan Miguel León Rojas		OP-10	jmleon@unex.es	-	
Área de conocimiento	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemáticas				
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Juan Miguel León Rojas				

Competencias

Competencias básicas:

- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias específicas:

- CMB1: Aptitud para utilizar los conocimientos aplicados relacionados con el **cálculo numérico** e infinitesimal, el **álgebra lineal**, la **geometría analítica y diferencial**, y las **técnicas y métodos probabilísticos y de análisis estadístico**.

Competencias transversales presentes en todos los títulos de la UEx:

Instrumentales	Personales	Sistémicas
T1: Capacidad de análisis y síntesis T2: Capacidad de resolución de problemas T3: Capacidad de organización y planificación T4: Capacidad para la toma de decisiones T5: Capacidad de gestión de la información T6: Conocimiento oral y escrito de la lengua nativa (castellano) T7: Conocimiento de una lengua extranjera (inglés). T8: Conocimientos de informática (TIC's) relativos al ámbito de estudios	T9: Capacidad de trabajo en equipo. T10: Habilidades en las relaciones interpersonales. T11: Capacidad de razonamiento crítico T12: Capacidad de compromiso ético T13: Capacidad de trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar T14: Capacidad de trabajo en un contexto internacional T15: Reconocimiento a la diversidad y a la multiculturalidad T16: Respeto a lo estipulado en el artículo 3.5 del R. D. 1393/2007 de 29 de octubre.	T17: Creatividad T18: Aprendizaje autónomo T19: Adaptación a nuevas situaciones. T20: Iniciativa y espíritu emprendedor T21: Liderazgo T22: Motivación por la calidad T23: Conocimiento de otras culturas y costumbres T24: Sensibilidad hacia temas medioambientales

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

Introducción al **razonamiento abstracto**. Elementos de **Álgebra Lineal** y de **Geometría afín y diferencial**. **Técnicas y métodos probabilísticas y de análisis estadístico**.

Temario de la asignatura

A.- Contenidos teóricos.-

A.1.- Fundamentos.-

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL APLICADA

Tema 1.- LINEALIDAD Y RANGO

1. **Sistemas de ecuaciones lineales (SEL).**
2. **Matrices.**
3. **Determinantes.**
4. **Factorización LU.**

Tema 2.- ESPACIOS VECTORIALES Y APLICACIONES LINEALES

5. **Espacios vectoriales.**
6. **Aplicaciones lineales. Valores y vectores propios. Diagonalización.**

Tema 3.- GEOMETRÍA AFÍN Y DIFERENCIAL

7. **Espacio afín y afín euclídeo. El plano y el espacio real. Transformaciones afines. Factorización QR.**
8. **Programación lineal y grafos.**
9. **Representación paramétrica de superficies. Plano tangente y recta normal.**

PARTE 2ª.- INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA APLICADA

Tema 4.- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

10. **Unidimensional: Medidas de posición, dispersión, asimetría y apuntamiento.**
11. **Bidimensional: Ajuste por mínimos cuadrados, lineal y cuadrático.**

Tema 5.- TEORÍA DE LA PROBABILIDAD

12. **Fenómenos aleatorios y probabilidad.**
13. **Variable aleatoria.**
14. **Distribuciones de probabilidad.**
15. **Cadenas de Markov.**

Tema 6.- INFERENCIA ESTADÍSTICA

16. **Estimación puntual y por intervalos.**
17. **Contraste de hipótesis.**
18. **Análisis de la varianza.**
19. **Regresión y correlación.**
20. **Pruebas χ^2 y más inferencia no paramétrica.**

A.2.- Anejos transversales.-

Su estudio es transversal. Son contenidos que se tratan en ejemplos, ejercicios o prácticas. Por eso, las horas de trabajo que el estudiante dedica a ellos están incluidas en la estimación del global de actividades.

Anejo transversal a la 1ª Parte.- ALGUNAS APLICACIONES DEL ÁLGEBRA LINEAL PRESENTES EN EJEMPLOS, EJERCICIOS O PRÁCTICAS

Matrices de valoración. Flujos de tránsito. Criptografía. Economía de entradas y salidas. Cálculo de áreas basado en transformaciones lineales. Optimización de trayectorias en grafos. Evolución de procesos y crecimiento de poblaciones. Ingeniería estructural en Edificación. Diseño arquitectónico simple.

Anejo transversal a la 2ª Parte.- ALGUNAS APLICACIONES DE LA ESTADÍSTICA PRESENTES EN EJEMPLOS, EJERCICIOS O PRÁCTICAS

Teoría de juegos. Aprendizajes estímulo-respuesta. Teoría de colas. Control de calidad. Elaboración de encuestas. Decisión multicriterio. Análisis de fiabilidad o de supervivencia. Investigaciones de mercado. Pronóstico o caza de tendencias (*trend hunting*, *cool hunting*) (espionaje de vanguardias). Comportamiento y evolución social. Análisis de riesgos. Gestión de proyectos.

A.3.- Apéndices de apoyo a los fundamentos o prácticas.-

Estimo en 3 horas lo que dedico en grupo grande al estudio transversal del apéndice 1, a lo largo del desarrollo de la asignatura.

Apéndice 1.- ELEMENTOS DE ÁLGEBRA ABSTRACTA

1. Lógica proposicional. 2. Lógica de primer orden. 3. Conjuntos, aplicaciones y relaciones. 4. Cardinalidad. 5. Estructuras de orden. 6. Estructuras topológicas. 7. Estructuras algebraicas. 8. Estructuras mixtas. 9. Construcción del sistema numérico.

B.- Contenidos prácticos.-

Resolución de Ejercicios:
En las clases de Grupo Grande, procuro dedicar entre 1/2 y 2/3 de las mismas a contenidos fundamentalmente teóricos y entre 1/3 y 1/2 a contenidos prácticos.

Prácticas:
Resolución y exposición de casos prácticos utilizando el **software libre de cálculo simbólico y análisis estadístico GNU Octave** <http://www.gnu.org/software/octave/> —reimplementación de parte de MATLAB—.

En el caso de Probabilidad y Estadística, **GNU R** <http://www.r-project.org/>, y **GNU R Commander** <http://socserv.mcmaster.ca/jfox/Misc/Rcmdr/>.

Los estudiantes abordarán la resolución de las prácticas de forma autónoma o en equipo utilizando dichos software, compartiendo públicamente sus planteamientos y resultados, exponiéndolos y analizándolos críticamente.

PRÁCTICAS	
Con GNU Octave	**Con GNU R y GNU R Commander**
Programación Esencial. (2 h.) **P. 1.1.-** Introduciendo GNU Octave. Operadores aritméticos, lógicos y de comparación. Estructuras de control de flujo. (1 h.) **P. 1.2.-** Iteración y recursión. (1 h.) **Linealidad y Rango. (1 h.)** **P. 2.1.-** Criptografía. (1 h.) **Espacios Vectoriales y Aplicaciones Lineales. (1 h.)** **P. 3.1.-** Análisis tensional en Edificación. (1 h.) **Geometría Afín y Diferencial. (3 h.)** **P. 4.1.-** Transformaciones lineales en el plano y en el espacio. (1 h.) **P. 4.2.-** Programación Lineal y Grafos en Edificación. (1 h.) **P. 4.3.-** Representación paramétrica de curvas y superficies. Mediciones de elementos en Edificación. (1 h.)	**Estadística Descriptiva. (2 h.)** **P. 5.1.-** Introduciendo GNU R y GNU R Commander. (1 h.) **P.5.2.-** Análisis exploratorio y estadístico de datos, unidimensional y bidimensional. (1 h.) **Teoría de la Probabilidad. (1 h.)** **P. 6.1.-** Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad. (1 h.) **Inferencia Estadística. (4 h.)** **P. 7.1.-** Contrastes paramétricos. (1 h.) **P. 7.2.-** Análisis de la varianza. (1 h.) **P. 7.3.-** Bondad de ajuste. (1 h.) **P. 7.4.-** Análisis de fiabilidad. (1 h.)

C.- Trabajos optativos (Carácter OPCIONAL).-

La visión global de la carrera y la búsqueda de una mayor motivación para los estudiantes, hace emerger continuamente momentos de reflexión acerca de lo adecuado de la realización de prácticas que permitan al estudiante aplicar y proyectar las ideas teóricas en la ejecución práctica de situaciones o ejercicios. En principio, es un ejemplo de formación continua e integral, que permitirá a los estudiantes enfrentarse de manera más efectiva a tareas que requieran el dominio de materias de diversa naturaleza o que supongan la capacidad de integrar varios conocimientos.

Requisitos y condiciones de realización:

1. Todo estudiante es libre de elegir uno o más trabajos y de ampliarlos en los términos que considere oportunos.
2. Con respecto a la **estructura del trabajo**, debe tener como elementos:
    - ***Título.***
    - ***Condiciones de uso y distribución (derecho de autor; licencia).*** Donde debe quedar claro qué puede hacerse y qué no puede hacerse con el trabajo en cuanto al derecho de autor.
    - *Dedicatoria.* (Opcional). Posible dedicatoria del trabajo.
    - ***Resumen.*** No más de 150 palabras, destacando la motivación, interés del trabajo, objetivos, resultados y conclusiones.
    - *Abstract.* (Opcional). Resumen en inglés.
    - ***Índice de contenidos.***
    - *Índice de figuras.* (Opcional). Puede aprovecharse para los créditos de las figuras que provengan de terceros, con los correspondientes permisos y licencias.
    - *Índice de imágenes.* (Opcional). Puede aprovecharse para los créditos de las imágenes que provengan de terceros, con los correspondientes permisos y licencias.
    - *Índice de vídeos.* (Opcional). Puede aprovecharse para los créditos de los vídeos que provengan de terceros, con los correspondientes permisos y licencias.
    - *Índice de tablas.* (Opcional). Puede aprovecharse para los créditos de las tablas que provengan de terceros, con los correspondientes permisos y licencias.
    - *Glosario.* (Opcional). Índice de abreviaturas, símbolos, etc.
    - ***Justificación y objetivos (general y específicos).*** Motivación razonada que origina el trabajo y breve descripción del objetivo general y específicos que se pretenden alcanzar con el mismo.
    - *Agradecimientos.* (Opcional). Posibles agradecimientos a personas físicas y jurídicas colaboradoras en el trabajo.
    - ***Introducción.*** Presentación del trabajo, resaltando la importancia e interés del tema tratado en función de su actualidad o de otras consideraciones.
    - ***Cuerpo.***

      Desarrollo de los diferentes aspectos del tema tratado, estructurado en secciones y posiblemente en subsecciones y apartados. Por ejemplo, caso de un trabajo de investigación estadística, podría ser:
        - Fundamentación y marco teórico (estado del arte).
        - Metodología.
            - Formulación de hipótesis y tesis.
            - Tipo(s) de investigación.
            - Diseño del estudio, técnicas y procedimientos.
            - Población y muestra.
            - Técnicas e instrumentos de recogida de datos.
        - Resultado, análisis y discusión.
    - ***Reflexiones y conclusiones.*** Resumen de los objetivos conseguidos con el trabajo y de los resultados logrados, si es el caso.
    - ***Limitaciones y prospectiva.*** Problemas encontrados y líneas abiertas de continuación del trabajo.
    - ***Bibliografía.*** Obras que se han consultado, **debiendo todas aparecer referenciadas en el cuerpo del trabajo**. Aparecerán en orden alfabético (autor, año) o numérico (correlativamente según aparezcan en el documento). Tres son los modos más habituales para las **citas**: autor-año, numérico y notas continuas.

      Modo autor-año:

      Referencias en el texto y citas:

      […] la exploración según ese modelo es adecuada (Josh 2009). No obstante, otros autores argumentan en contra (Ferdinand 2011, pp. 66-77; Blower 2011), algunos incluso de manera muy agresiva (Ferdinand 2011, p. 70). […] Al igual que decía Alfons (1999): «Lo dije yo, pero lo hiciste tú.» [...]

      En la bibliografía:

      ALFONS, T. (1999). […], p. 33.
      BLOWER, A. (2011). [...].
      FERDINAND, B. (2011). [...].
      JOSH, M. (2009). [...].

Modo numérico:

Referencias en el texto y citas:

[…] la exploración según ese modelo es adecuada[33]. No obstante, otros autores argumentan en contra[34 pp. 66-77, 35], algunos incluso de manera muy agresiva[34 p. 70]. […] Al igual que decía Alfons[27]: «Lo dije yo, pero lo hiciste tú.» [...]

[…] la exploración según ese modelo es adecuada (33). No obstante, otros autores argumentan en contra (34 pp. 66-77, 35), algunos incluso de manera muy agresiva (34 p. 70). […] Al igual que decía Alfons (27): «Lo dije yo, pero lo hiciste tú.» [...]

En la bibliografía:

27. ALFONS, T. (1999). […], p. 33.
...
33. JOSH, M. (2009). [...].
34. FERDINAND, B. (2011). [...].
35. BLOWER, A. (2011). [...].

Modo notas continuas:

Referencias en el texto y citas:

[…] la exploración según ese modelo es adecuada[33]. No obstante, otros autores argumentan en contra[34, 35] […] algunos incluso de manera muy agresiva[43]. […] Al igual que decía Alfons[52]: «Lo dije yo, pero lo hiciste tú.» [...]

[…] la exploración según ese modelo es adecuada (33). No obstante, otros autores argumentan en contra (34, 35) [...] algunos incluso de manera muy agresiva (43). […] Al igual que decía Alfons (52): «Lo dije yo, pero lo hiciste tú.» [...]

En la bibliografía:

27. ALFONS, T. (1999). […], p. 33.
...
33. JOSH, M. (2009). [...].
34. FERDINAND, B. (2011). [...], 66-77.
35. BLOWER, A. (2011). [...].
...
43. FERDINAND, ref. 34, p. 70.
…
52. ALFONS, ref. 27.

Debe utilizarse un sistema normalizado (norma ISO o UNE) o estandarizado por el uso. Por ejemplo:

- ISO 690: <http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_690>, <http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/biblioteca/aprende_usar/como_citar_bibliografia>.
- APA: <http://es.wikipedia.org/wiki/Estilo_APA>.
- Harvard: <http://es.wikipedia.org/wiki/Estilo_Harvard_de_citas>.

Estos sistemas indican también cómo deben incluirse y referenciarse las figuras y las tablas.

- ***Créditos.*** Créditos, permisos y licencias de las imágenes y textos de terceros utilizados en el trabajo.
- *Anexos.* (Opcional). Pueden incluirse los anexos que se consideren necesarios o convenientes.

3. Todos los trabajos serán publicados por sus autores con una **licencia o metalicencia libre** (varias licencias libres) y en **formato MediaWiki**, en Epistemowikia <http://es.epistemowikia.org>, en concreto en la categoría <http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=Categoría:TFAs_de_Álgebra_Lineal_para_Edificación>, con las condiciones de uso y distribución declaradas por la licencia con la que cada autor publique su obra, debiendo publicarse todas las **fórmulas en LaTeX.** Pueden consultarse las páginas de ayuda:
   - <http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=Epistemowikia:Ayuda>
   - <http://meta.wikimedia.org/wiki/Help:Formula#Functions.2C_symbols.2C_special_characters>
4. Todo ello no impide que sean publicados en cuantos otros formatos y sitios deseen sus autores, por ejemplo en Internet Archive <https://archive.org/>.
5. Como excepción, que debe ser justificada por el estudiante, se admite su publicación en Epistemowikia en formato ODF (*Open Document Format*).
6. Todo código informático original debe publicarse como **Software Libre**. Recomiendo hacerlo con **licencias estándares**, por ejemplo:
   - Licencia Pública General de GNU (GNU GPL), versión 3.0 <http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html> o posterior.
   - Licencia Pública General Menor de GNU (GNU LGPL), versión 3.0 <http://www.gnu.org/licenses/lgpl-3.0.html> o posterior.

   (En cualquier caso, puede consultarse <http://www.gnu.org/copyleft/gpl-howto.html> para saber cómo hacerlo y <http://www.gnu.org/licenses/why-not-lgpl.html> para valorar cuándo emplear una u otra).
7. Como todos los trabajos deben publicarse en Epistemowikia, parte de CALA, **todo estudiante, al darse de alta en CALA o en Epistemowikia, confirma haber leído y estar de acuerdo con lo siguiente** <http://cala.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=Epistemowikia:Exención_de_responsabilidad>:

   «(1) El acceso a todos los contenidos publicados en CALA [y en Epistemowikia] —en particular a la información que cada usuario haya decidido publicar en su perfil de usuario— será gratuito, abierto y libre.

   »(2) Las condiciones de copia y distribución y/o autorizaciones de reproducción de cualquier contenido

objeto de propiedad intelectual publicado —en cualquier formato— en CALA [y por tanto, en Epistemowikia], deben incluir y permitir la cesión, de forma no exclusiva, a título gratuito, por un periodo de la duración de los derechos patrimoniales y ámbito mundial, de los derechos de: (a) reproducción, distribución, comunicación pública y disposición interactiva, (b) incorporación a colecciones y/o bases de datos, (c) extracción y/o reutilización desde colecciones y/o bases de datos, todo ello, a través de cualquier medio o soporte, tangible o intangible, actualmente conocido o que se invente en el futuro.
»(3) Para reflejar las anteriores condiciones de copia y distribución y/o autorizaciones de reproducción, se recomienda encarecidamente el uso de licencias o meta-licencias de amplia difusión y aceptación pública (Creative Commons, FSF, OSI, etc.), siempre en los términos previstos en el punto anterior.»

8. En definitiva, que como todos los trabajos deben publicarse como **Conocimiento Libre** o al menos como **Conocimiento Compartible**, recomiendo para ello el uso de **licencias estándares**, por ejemplo:
    - Licencia de Documentación Libre de GNU (GNU FDL), versión 1.3 <http://www.gnu.org/licenses/fdl-1.3.html> o posterior.
    - Licencias de Creative Commons <http://es.creativecommons.org/licencia/>.
    - Licencia Aire Incondicional, versión 1.01 <http://www.platoniq.net/aireincodicional_licencia.html> o posterior.
9. **Todos los trabajos han de ser originales** y en cualquier caso de uso de contenidos de terceros —y en especial por aplicación del derecho de cita (art. 32 Ley 23/2006, de 7 de julio, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril)—, los autores de los trabajos optativos deben manifestar la reserva de derechos de los autores, cedentes y herederos.
10. Con respecto a **las citas**, ver el anterior punto 2 (Bibliografía) y tener en cuenta todo lo relativo al **plagio**, por ejemplo, el artículo «Anti-plagio (servicios de detección de réplicas de contenidos en la WWW)», disponible en Epistemowikia: <http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/ index.php?title=Anti-plagio>.
11. **El plagio supone que el trabajo no sea considerado para su calificación.**
12. **En cada convocatoria, los autores deben anunciar la publicación de sus trabajos en el foro «Publicación de TFA»** de la página web de la asignatura, **indicando un enlace directo a la página web de Epistemowikia** en el que estén publicados.
13. Para todas las convocatorias de examen, el plazo de publicación de los trabajos finaliza **quince días antes de la fecha del examen**.
14. Puede presentarse el mismo trabajo en las convocatorias de un mismo curso académico (ordinaria de mayo-junio, extraordinaria de junio-julio y extraordinaria de noviembre), pudiendo ser mejorado para su presentación en cada convocatoria. Un trabajo presentado en alguna convocatoria de un curso académico **no puede presentarse para una convocatoria de un curso académico distinto**.

¿En qué consisten?

Los **trabajos optativos** consisten en desarrollos escritos o hipermedia —hipertexto + multimedia (texto, audio, imágenes estáticas, imágenes en movimiento)—, más posibles análisis comparativos y críticos.

Desde mi experiencia y convencimiento de que trabajar con algo que te agrade, motiva un mejor desarrollo del trabajo, **el tema de cada trabajo es a elección de cada estudiante, si bien dicho tema debe estar relacionado con los contenidos de la asignatura**.

Algunos ejemplos de temas sobre los que pueden realizarse los trabajos optativos son:

- *El Álgebra Lineal, la Geometría, la Estadística, la Probabilidad, en una época o región concreta*, por ejemplo, «La Geometría Maya».
- *Biografías de algebristas lineales, geómetras, estadísticos, probabilistas*, por ejemplo, «Vida y Obra de Emmy Noether».
- Aplicaciones del Álgebra Lineal o la Estadística en Edificación, como por ejemplo, «Ingeniería estructural en Edificación: Método de rigidez o de los desplazamientos».
- *Temas complementarios*, por ejemplo, «Geometría y Arquitectura», «Geometría Fractal», «Geometría Discreta», «Interpolación», «Sistemas de Ayuda a la Decisión», «Teoría de Juegos», «Decisión Multicriterio», «Geometría Interior de las Superficies».

Algunos ejemplos de puntos de partida para encontrar un tema adecuado:

- Almeida, P. R., Márquez, I., Franco, J. R. (2001) Una Aplicación del Cálculo Matricial a un Problema de Ingeniería. *Divulgaciones Matemáticas* Vol. 9 N. 2, pp. 197–205 (Acceso Abierto) <http://www.emis.de/journals/DM/v92/art9.pdf>
- Colaboradores de Wikipedia (2012) Método matricial de la rigidez. *Wikipedia, La enciclopedia libre.* (Fecha de consulta: 21 de abril de 2012) (CC BY-SA) <http://es.wikipedia.org/wiki/Método_matricial_de_la_rigidez>
- Coloma Picó, Eloi (2012) Geometría paramétrica para ganar concursos. *Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. «CONCURSOS DE ARQUITECTURA. Actas del 14 Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica»*. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial. Univesidad de Valladolid, p. 807-812. (Acceso Abierto) <http://www5.uva.es/congresoporto/images/stories/bloque3/13_coloma_pico.pdf>
- DivulgaMAT: Cultura y Matemáticas: <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/Cultura/index.asp>
- Duarte, R. E. y J. A. Riestra (2003) Álgebra Lineal en el contexto de Ingeniería Civil. *II Foro «La enseñanza de*

las Matemáticas para ingenieros» (Acceso Abierto)
<http://www.dcb.unam.mx/Eventos/ForoMatematicas2/memorias2/ponencias/07.pdf>

- Fiol Mora, Miquel Àngel (1999) Aplicaciones de la Teoría de Matrices en Matemática Discreta. *Departaments de Matemàtica Aplicada. Working papers. COMBGRAF - Combinatòria, Teoria de Grafs i Aplicacions. Working papers*. UPC. (CC BY-ND) <http://upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/729/1/Llull.pdf>
- Índice de matemáticos en la School of Mathematics and Statistics, University of St Andrews,_Scotland: <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Indexes/Full_Alph.html>
- Índice de temas históricos: <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Indexes/HistoryTopics.html>
- Matemáticos españoles:
    - <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/historia/MateEspainiolak/Indizea.asp>
    - <http://es.wikipedia.org/wiki/Categoría:Matemáticos de España>
- Meavilla, V. (2004) Matemáticas y arquitectura: un procedimiento de Juan de Torija (1624–1666) para el cálculo aproximado del área de una bóveda de arista. *Lecturas Matemáticas* Vol. 25, pp. 43-57 (Acceso Abierto) <http://www.scm.org.co/aplicaciones/revista/Articulos/741.pdf>
- Mujeres matemáticas: <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Indexes/Women.html>
- Premios para matemáticos:
    - Medalla Fields: <http://en.wikipedia.org/wiki/Fields_Medal>
    - Premio Wolf en Matemáticas: <http://en.wikipedia.org/wiki/Wolf_Prize_in_Mathematics>
    - <http://en.wikipedia.org/wiki/List of prizes, medals, and awards#Mathematics>
- The Mathematics Genealogy Project <http://genealogy.math.ndsu.nodak.edu/>
- Universidad de Sonora (México). División de Ciencias Exactas y Naturales (2002) *Apuntes de Historia de las Matemáticas*. Vol. 1, N. 1.
<http://issuu.com/abelgalois/docs/apuntes_de_historia_de__las_matematicas_volumen_1>
- Universidad de Sonora (México). División de Ciencias Exactas y Naturales (2003) *Apuntes de Historia de las Matemáticas*. Vol. 2, N. 1.
<http://issuu.com/abelgalois/docs/apuntes_de_la_historia_de_las_matematicas_vol_ii>
- Y todos los enlaces web listados en la sección «Lugares» en la página web de la asignatura (en permanente construcción, al igual que la propia World Wide Web, pero relatados inicialmente en la sección de Bibliografía y otros recursos, en esta programación, más adelante).

Trabajos optativos colectivos

Alternativa a los trabajos optativos individuales. A los trabajos colectivos les son aplicables los mismos considerandos y requisitos que a los individuales, interpretando el colectivo como un individuo.

Igualmente que para aquellos, la calificación final por trabajos colectivos, como mucho, incrementará en 1 punto la nota final provisional de la asignatura (siempre que dicha calificación final por trabajos colectivos sea mayor o igual que 0,5 sobre 1).

La formación de equipos está supeditada a la formación de subgrupos de prácticas, en cuanto a que todos los miembros de un mismo equipo deben coincidir en el mismo horario de clases prácticas. En cualquier caso, se intentará que los equipos estén formados para el primer día de clases prácticas.

Cada curso académico, como mínimo, se proponen dos trabajos colectivos, «obligatorios» dentro de su optatividad, correspondientes a los dos bloques principales de contenidos: «Introducción al Álgebra Lineal Aplicada» e «Introducción a la Estadística Aplicada».

Para este curso se proponen como mínimo los siguientes:

Trabajo colectivo correspondiente a «Introducción al Álgebra Lineal Aplicada»:
Análisis matemático y crítico de: «Nature by Numbers» —cortometraje inspirado en los números, la geometría y la naturaleza— (Cristóbal Vila, 2010) © TDR. <http://www.etereaestudios.com/docs_html/nbyn_htm/intro.htm>
Puntos de partida: • El propio vídeo y • La información proporcionada sobre la matemática subyacente: <http://www.etereaestudios.com/docs_html/nbyn_htm/about_index.htm> © TDR
Más trabajos de Cristóbal Vila, en su galería online:
Etérea <http://www.etereaestudios.com/index.html>

Trabajo colectivo correspondiente a «Introducción a la Estadística Aplicada»:
Mentiras, malditas mentiras y estadísticas
(Análisis matemático y crítico sobre la generación de mentiras a partir de la lectura, interpretación o manipulación errónea, malintencionada o no, del diseño de un experimento, del análisis de los datos, del análisis de los resultados, de la presentación de los datos y resultados, etc.)
Puntos de partida:
• Conferencias:
+ Sebastian Wernicke: Mentiras, sucias mentiras y estadísticas (sobre TED Talks). © CC BY-NC-SA.
<http://www.ted.com/talks/lies_damned_lies_and_statistics_about_tedtalks.html>
+ Peter Donnelly: Cómo la Estadística engaña a los jurados. © CC BY-NC-SA.
<http://www.ted.com/talks/peter_donnelly_shows_how_stats_fool_juries.html>

+ Lista de reproducción de TED: Dando sentido a demasiados datos (10 charlas). © CC BY-NC-SA.
<http://www.ted.com/playlists/56/making_sense_of_too_much_data.html>
• Libros:
+ Darrell Huff y Irving Geis (1954): How to Lie with Statistics («Cómo mentir con Estadísticas». Traducción: Octavio Freixas Ortega). © TDR.
• Películas:
+ Magic Town (1947, RKO Pictures). Guión: Robert Riskin, basada en una historia escrita por Robert Riskin y Joseph Krumgold. Producida por Robert Riskin. Dirigida por William A. Wellman. Reparto: James Stewart, Jane Wyman, Kent Smith, Ned Sparks, Wallace Ford y otros. («Ciudad mágica»). © TDR.
<http://en.wikipedia.org/wiki/Magic_Town>

Propuesta alternativa
Cada curso académico y siempre de común acuerdo con los estudiantes, **podrá establecerse otra propuesta de trabajos o actividades optativas**. Esto incluye la posible variación en el porcentaje de participación en la calificación final (actualmente del 10 por ciento), así como la imposición de condicionantes para su agregación (por poner un ejemplo, «siempre que la calificación por examen de la asignatura sea mayor o igual que 5 sobre 10»). El único requisito actual es **que el estudiante haya asistido al 85 por ciento de las clases, tanto de grupo grande como de prácticas**.

Actividades formativas

A.- Distribución ECTS.-
Álgebra Lineal para Edificación es una asignatura de Tipo II, esto es, la distribución ECTS es la siguiente:

Asignatura	Grupo Grande	Seminario-Lab.	Tutoría ECTS	No presencial
Tipo II	30,00%	10,00%	0,00%	60,00%

B.- Actividad total del estudiante.-

Horas de trabajo del estudiante por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	**Total**	**GG**	**SL**	**TP**	**EP**
Elementos de Álgebra Abstracta (Apéndice 1)	11	3*	2**	-	6
1. Linealidad y Rango	16	5	1	-	10
2. Espacios Vectoriales y Aplicaciones Lineales	22	7	1	-	14
3. Geometría Afín y Diferencial	24	7	3	-	14
4. Estadística Descriptiva	14	4	2	-	8
5. Teoría de la Probabilidad	22	7	1	-	14
6. Inferencia Estadística	34	10	4	-	20
Evaluación del conjunto	7	2	1	-	4
Totales	150	45	15	-	90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes). SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

* Estimo en 3 horas lo que dedico en grupo grande al estudio transversal del apéndice 1, a lo largo del desarrollo de la asignatura.
** Estas 2 h. corresponden a las prácticas de «Programación Esencial».

C.- Actividades formativas.-
La siguiente tabla muestra las actividades formativas con su contenido en ECTS, su método de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante en la asignatura Álgebra Lineal para Edificación. (Se considera que cada crédito ECTS tiene un valor de 25 horas). Destaco en negrita las competencias directamente desarrolladas (no obstante menciono otras competencias, tanto del módulo de Formación Básica (CB) como específicas profesionales (C), a cuyo desarrollo también contribuye la asignatura, aunque en mucha menor medida; los enunciados de estas competencias pueden encontrarse en la propuesta de la UEx del Título de Grado en Ingenie-

ría de Edificación).

Actividades Formativas en Grupo Grande	1,8 ECTS
1. Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos de la asignatura.	Competencias: **CB1**, CB2 - CB8, C1, C3 - C8, **T1 - T6, T8 - T13, T15 - T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Clase magistral y resolución de problemas por parte del profesor.
2. Resolución de problemas en grupo grande.	Competencias: **CB1**, CB2 - CB8, C1, C3 - C8, **T1 - T6, T8 - T13, T15 - T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Resolución guiada de problemas por parte del profesor. Resolución interactiva de problemas por parte del profesor-estudiante y resolución autónoma de problemas por parte del estudiante.
3. Dependiendo del número de estudiantes, podría ser posible realizar actividades formativas en grupos de trabajo.	Competencias: **CB1**, CB2 - CB8, C1, C3 - C8, **T1 - T6, T8 - T13, T15 - T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Resolución guiada de problemas por parte del profesor. Resolución interactiva de problemas por parte del profesor-estudiante. Se podrán utilizar diferentes métodos de trabajo en grupo como los PBL ó ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), teoría puzzle, etc...
4. Actividades de evaluación, incluyendo posibles actividades de evaluación continua.	Competencias: **CB1**, CB2 - CB8, C1, C3 - C8, **T1 - T6, T8 - T13, T15 - T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Realización de pruebas orales o escritas.
Actividades Formativas en Laboratorios	**0,6 ECTS**
1. Resolución y exposición de casos prácticos utilizando el software libre **GNU Octave** <http://www.gnu.org/software/octave/> —reimplementación de parte de **MATLAB**—.	Competencias: **CB1**, CB2, CB4, CB5, C1, C6, C7, **T1 - T6, T8 - T20, T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Resolución de problemas de forma autónoma o en equipo utilizando Octave. Exposición y análisis críticos de los resultados.
2. Resolución y exposición de casos prácticos utilizando los software libre **GNU R** <http://www.r-project.org/>, y **GNU R Commander** <http://socserv.mcmaster.ca/jfox/Misc/Rcmdr/>.	Competencias: **CB1**, CB2, CB4, CB5, C1, C6, C7, **T1 - T6, T8 - T13, T15 - T20, T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Resolución de problemas de forma autónoma o en equipo utilizando R y R Commander. Exposición y análisis críticos de los resultados.
3. **Opcionalmente**, podríamos tratar más temas del **álgebra lineal, geometría y estadística numérica**, como:, análisis de datos geométricos, geometría computacional, generación de variables aleatorias, estimación de máxima verosimilitud, regresión no lineal, métodos de Monte Carlo, etc.	Competencias: **CB1**, CB2, CB4, CB5, C1, C6, C7, **T1 - T13, T15 - T20, T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Resolución de problemas de forma autónoma o en equipo utilizando Octave o R y R Commander y sus respectivas librerías. Exposición y análisis críticos de los resultados.
4. Actividades de evaluación.	Competencias: **CB1**, CB2 - CB5, C1, C3 - C7, **T1 - T6, T8 - T13, T15 - T20, T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Valoración por parte del profesor de las resoluciones y exposiciones de casos prácticos llevadas a cabo por el estudiante.
Actividades Formativas No Presenciales	**3,6 ECTS**
1. Estudio de los temas expuestos en el aula.	Competencias: **CB1**, CB2 - CB8, C1, C3 - C8, **T1 - T13, T16 - T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Búsqueda de información bibliográfica. Análisis crítico de los resultados.
2. Elaboración de las actividades individuales o grupales presentadas para el trabajo no presencial del estudiante.	Competencias: **CB1**, CB2 - CB7, C1, C3 - C8, **T1 - T6, T8 - T13, T15 - T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Búsqueda de información bibliográfica. Elaboración de documentos técnicos. Uso de las TIC's. Análisis crítico de los resultados.

3. Realización de mapas conceptuales.	Competencias: **CB1**, CB2 - CB7, C1, C3 - C8, **T1 - T13, T16 - T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Búsqueda de información bibliográfica. Análisis crítico de los resultados.
4. Realización de las cuestiones propuestas por el profesor.	Competencias: **CB1**, CB2 - CB7, C1, C3 - C8, **T1 - T13, T16 - T22, T24**. Método de enseñanza-aprendizaje: Búsqueda de información bibliográfica. Análisis crítico de los resultados.
Actividades virtuales	
Uso de **CALA** (Campus Libre y Abierto) —alojado en el campus virtual de la UEx— tanto para facilitar el aprendizaje autónomo del estudiante como para que se realicen consultas vía web, foros de estudiantes, etc...	Competencias: **CB1,** CB2 - CB7, C1, C3 - C8, **T2, T5 - T8, T11, T12, T18 – T20.** Método de enseñanza-aprendizaje: Uso de Moodle, aula virtual o tutorías virtuales, etc...
Uso de **Epistemowikia** —alojada en el campus virtual de la UEx— para facilitar la realización y exposición de los trabajos optativos.	Competencias: **CB1,** CB2 - CB7, C1, C3 - C8, **T2, T5 - T8, T11, T12, T18 – T20**. Método de enseñanza-aprendizaje: Uso de MediaWiki.

Sistemas de evaluación

En el proceso de evaluación, garantizo los derechos de igualdad y accesibilidad de todos los estudiantes.

A.- Instrumentos de evaluación.-

Los instrumentos de evaluación que aplico son los siguientes:

- **EE: Examen escrito de teoría** (tipo ensayo, preguntas cortas, ejercicios instrumentales teóricos, etc.) **y ejercicios** (ejercicios propiamente, resolución de cuestiones prácticas, etc.)
- **PR: Examen práctico** (resolución escrita o exposición de casos prácticos relacionados con el software de cálculo simbólico y análisis estadístico utilizado).
- **EC: Evaluación continua** (realización opcional de trabajos optativos u otra alternativa consensuada con los estudiantes, como por ejemplo, exámenes de evaluación continua).

El peso de cada uno de estos instrumentos de evaluación en la nota final de la asignatura es el siguiente:

Asignatura	Materia	Módulo	Porcentajes sobre la nota (%)		
ÁLGEBRA LINEAL PARA EDIFICACIÓN	MATEMÁTICAS	BÁSICO	80	20	0*

* Trabajos optativos: La calificación final por trabajos, como mucho, incrementará en 1 punto sobre 10 la nota final provisional de la asignatura. Es decir existe un porcentaje extra opcional por trabajos optativos para cada estudiante de un 10 por ciento. O en forma diferente, caso de existir una propuesta alternativa consensuada con los estudiantes. (Ver más adelante: «D.- Trabajos optativos»). Para tener derecho a este 10 por ciento extra opcional, el estudiante debe haber asistido a un mínimo del 85 por ciento de las clases, tanto de grupo grande como de prácticas.

B.- Criterios de calificación.-

- Valoraré por igual el conocimiento de los contenidos vistos en **Grupo Grande** y en **Laboratorio**.
- Planifico y corrijo los exámenes utilizando la escala: **{cero, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis}** y la subescala {bajo, medio, alto} para graduar cada uno de los escalones principales. Su adaptación a la puntuación y nomenclatura oficiales es trivial: «cero bajo» (0), «cero medio» (0,5), «cero alto» (1), ..., «tres bajo» (4,5), «tres medio» (5), «tres alto» (5,5), ..., «seis bajo» (9), «seis medio» (9,5), «seis alto» (10).
- Los errores cometidos repercutirán negativamente en la calificación atendiendo a su naturaleza: considero los **errores de concepto y de procedimiento** más significativos que los **errores mecánicos** de cálculo.
- Como tal error de concepto que es, la **aplicación de teoremas sin verificar la validez de las hipótesis** repercutirá negativamente en la calificación. El grado de tal repercusión dependerá fundamentalmente del número de hipótesis que hubiese habido que verificar, y en cualquier caso, variará entre 1/6 y 1/3 del total de la calificación máxima posible de asignar a la cuestión, ejercicio o problema en la que aparezca la necesidad de dicha aplicación.
- Calificaré toda **respuesta sin justificación** con «cero bajo» (0) —independientemente de que sea correcta o no—, salvo que se indique explícitamente, por parte del profesor, la no necesidad de su justificación.
- Valoraré positivamente el correcto **planteamiento de los cuestiones, ejercicios, problemas o casos prácticos** a resolver, aunque dada la variabilidad en cuanto a su naturaleza, lo único que puedo decir es que del total de la calificación máxima posible de asignar a una, corresponderá, como mínimo, 1/6 a su correcto planteamiento.
- Valoraré el **potencial de aprendizaje y de conocimiento** (basado por ejemplo en los exámenes, en la entrega de páginas borrador).

C.- Criterios de evaluación.-

- Considero que **todos los objetivos y competencias** relacionados anteriormente son criterios de evaluación.
- Aunque distinguidos como instrumentos de evaluación, EE y PR, no se diferencian como partes independientes de la asignatura. **En los exámenes de la asignatura (EA)**, de las convocatorias, ordinaria de mayo-junio y extraordinarias de junio-julio y noviembre, correspondientes a cada curso académico, **el 80 por ciento de las cuestiones corresponderá a teoría y problemas (EE), y el 20 por ciento, a la resolución de casos prácticos (PR)**.
- En ningún caso, **la teoría** debe entenderse como una memorización de conceptos y teoremas estudiados, sino como la capacidad de interrelación e inferencia de los mismos.
- Cada curso académico, y de mutuo acuerdo entre profesor y estudiantes, podrán convocarse diferentes **actividades opcionales de evaluación continua (EC)**, alternativas o complementarias a la realización de trabajos optativos, teniendo en cuenta que, en principio, el monto de todas ellas (incluidos los trabajos optativos) tiene un porcentaje extra opcional del 10 por ciento en la nota final de la asignatura, **siempre que el estudiante haya asistido al 85 por ciento de las clases, tanto de grupo grande como de prácticas**, si bien estas condiciones pueden variar caso de considerarse su necesidad o conveniencia por consenso entre profesor y estudiantes.
- No guardaré ninguna calificación **de un curso académico para otro**.

D.- Trabajos optativos.-

- Los valoraré teniendo en cuenta **todos los criterios de calificación anteriores**, además de las condiciones globales para ellos y las particulares especificadas en cada uno, si las hubiera.
- Sólo tendré en cuenta aquellos trabajos «superados», entendiendo por estos aquellos en los que la **calificación obtenida haya sido mayor o igual que «tres medio» (5 sobre 10)**.
- En el caso de aquellos estudiantes que hayan decidido realizar más de un trabajo optativo, la **calificación final por trabajos** será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno.
- La calificación final por trabajos **incrementará la nota final de la asignatura**, en 1 punto sobre 10, como mucho, es decir existe un porcentaje extra opcional por trabajos optativos para cada estudiante de un 10 por ciento, **siempre que el estudiante haya asistido al 85 por ciento de las clases, tanto de grupo grande como de prácticas**, si bien estas condiciones pueden variar caso de considerarse su necesidad o conveniencia por consenso entre profesor y estudiantes (ver más adelante).
- **Guardaré la calificación** (susceptible de mejora) de los trabajos «superados» hasta la última convocatoria del mismo curso académico en que el estudiante realizó el trabajo (actualmente la convocatoria extraordinaria de noviembre).
- No guardaré ninguna calificación **de un curso académico a otro**.
- Como he mencionado con anterioridad, y siempre **de común acuerdo con los estudiantes, podrá establecerse otra propuesta de trabajos o actividades optativas, como por ejemplo exámenes de evaluación continua.** Esto también incluye la posible variación en el porcentaje de participación en la calificación final (actualmente del 10 por ciento), así como la imposición de condicionantes para su agregación (por poner un ejemplo, «siempre que la calificación por examen de la asignatura sea mayor o igual que 5 sobre 10»). El único requisito actual es **que el estudiante haya asistido al 85 por ciento de las clases, tanto de grupo grande como de prácticas**.

E.- Nota final de la asignatura.-

Para cada estudiante, calcularé su nota final de la asignatura a partir de su calificación por examen de la asignatura (EA), expresando dicha nota final —de acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003— en la escala numérica del 0 al 10, con expresión de un decimal, en mi caso de 0,5 en 0,5 puntos, a la que añadiré la correspondiente calificación cualitativa de acuerdo al siguiente baremo: Suspenso (0 – 4,5), Aprobado (5 – 6,5), Notable (7 – 8,5), Sobresaliente (9 – 10).

Como he dicho anteriormente, dicha nota final podrá incrementarse, hasta un máximo de un punto, por la realización de uno o más trabajos optativos, siempre que el estudiante haya asistido al 85 por ciento de las clases, tanto de grupo grande como de prácticas, pudiendo este máximo variar si existe una propuesta alternativa de trabajos o actividades optativas, como he comentado ya en repetidas ocasiones.

F.- Matrícula de Honor (10).-

Para alcanzar la nota final «Matrícula de Honor (10)» es necesario: (a) haber obtenido la calificación final por examen de «seis» (9 - 10); (b) haber realizado al menos un trabajo optativo; (c) haber obtenido la calificación final por trabajos de «seis alto» (10). El número de menciones «Matrícula de Honor» no podrá exceder del 5 por ciento de los estudiantes matriculados en la asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podría conceder una sola Matrícula de Honor.

G.- Publicación y revisión de calificaciones.-

- Las hojas conteniendo la **relación de calificaciones provisionales** obtenidas las expondré en el Tablón de 1º de Grado en Ingeniería de Edificación (Pabellón de Arquitectura Técnica, planta baja) en un plazo máximo de 12 días naturales, a contar desde el siguiente a la celebración del examen.
- La **revisión de las calificaciones**, las haremos en mi despacho, el tercer y cuarto días, contando como primero el día de publicación de las calificaciones, en las horas que habrán sido anunciadas en las hojas de calificaciones expuestas.
- Finalizada la revisión anterior, expondré en el Tablón de 1º de Grado en Ingeniería de Edificación (Pabellón de Arquitectura Técnica, planta baja), las hojas conteniendo las **alteraciones en las calificaciones provisionales**.

- Los **estudiantes disconformes con su calificación**, tras la revisión conmigo, pueden recurrir ante la dirección del Centro según lo dispuesto en los artículos 11 y 12 de la Normativa de Evaluación <http://www.unex.es/organizacion/organos-unipersonales/vicerrectorados/vicealumn/normativas/normativas_generales/NormativaEvaluacionmodificadaFINAL.pdf>.

Bibliografía y otros recursos

Este apartado se revisa y actualiza de forma permanente, en busca de recursos de Software Libre y de Conocimiento Libre, en la página web de la asignatura: http://campusvirtual.unex.es/cala/cala/course/view.php?id=289

A.- Básica (teoría y problemas).-

1.- Linealidad y Rango:

- ALSINA, C., TRILLAS, E. (1987) *Lecciones de Álgebra y Geometría (Curso para estudiantes de Arquitectura)*. Gustavo Gili, Barcelona.
- BURGOS, J. (1993) *Álgebra Lineal*. McGraw-Hill, Madrid.
- **CASADO FUENTE, M. L., CASTEJÓN SOLANAS, A., FÁBREGA GOLPE, J., MORILLO, M. C., SEBASTIÁN LORENTE, L. (1993) *Material de la asignatura Álgebra y Geometría,*** Primer curso de Ingeniería en Geomática y Topografía, OpenCourseWare (OCW) de la Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en <http://ocw.upm.es/algebra/algebra-y-geometria/>. En particular:
  - Sistemas de Ecuaciones Lineales, Matrices y Determinantes <http://ocw.upm.es/algebra/algebra-y-geometria/contenidos/apuntes/matrices.pdf/view>. Todos con Licencia Creative Commons NC-BY-SA.
- DE LA VILLA, A. (2010) *Problemas de Álgebra.* CLAGSA, Madrid.
- ETAYO, J. J. (1975) *Conceptos y Métodos de la Matemática Moderna*. Vicens-Vives, Barcelona.
- FLAQUER, J., OLAIZOLA, J., OLAIZOLA, J. (1996) *Curso de Álgebra Lineal*. Ediciones Universidad de Navarra, S. A. (EUNSA), Pamplona.
- GARCÍA GARCÍA, T., LÓPEZ PELLICER, M. (1984) *Álgebra Lineal y Geometría.* Marfil, Alcoy.
- GARCÍA MERAYO, F. (1995) *Lecciones prácticas de Cálculo Numérico.* Universidad Pontificia de Comillas, Madrid.
- GOLOVINA, C. I. (1983) *Álgebra Lineal y algunas de sus Aplicaciones.* Mir, Moscú.
- KOSTRIKIN, A. I. (1992). *Introducción al Álgebra*. McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid.
- LANG, S. (1990). *Introducción al Álgebra Lineal*. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, Delaware, Estados Unidos.
- LARSON, R., EDWARDS, B. H., FALVO, D. C. (2004) *Álgebra Lineal*. Pirámide, Madrid.
- LEGUA, M. P., MORAÑO, J. A., SÁNCHEZ, L. M. (2010) *Fundamentos de Álgebra Lineal y Aplicaciones.* Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- PUERTA, F. (1981) *Álgebra Lineal.* UPC-Marcombo, Boixareu, Barcelona.
- ROJO, J. (1986) *Álgebra Lineal.* AC, Madrid.
- ROMERO ROMERO, J. (1989) *Problemas de Álgebra Lineal y Geometría.* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Córdoba.
- SERRANO, D. (1995) *Ejercicios de Álgebra Lineal y Geometría*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres.
- **SM (2008) *Aula Visual.*** Editorial SM. Disponible en <http://www.profes.net/varios/avisual/>.
- VARIOS (1980) *Álgebra I.* UNED, Madrid.

2.- Espacios Vectoriales y Aplicaciones Lineales:

- ALSINA, C., TRILLAS, E. (1987) *Lecciones de Álgebra y Geometría (Curso para estudiantes de Arquitectura)*. Gustavo Gili, Barcelona.
- ANZOLA, M., CARUNCHO, J. (1981). *Problemas de Álgebra, Tomo 3: Espacios Vectoriales*. Pedidos a los autores: General Yagüe, 56, Tel.: 912797054, Madrid.
- BURGOS, J. (1993) *Álgebra Lineal*. McGraw-Hill, Madrid.
- **CASADO FUENTE, M. L., CASTEJÓN SOLANAS, A., FÁBREGA GOLPE, J., MORILLO, M. C., SEBASTIÁN LORENTE, L. (1993) *Material de la asignatura Álgebra y Geometría,*** Primer curso de Ingeniería en Geomática y Topografía, OpenCourseWare (OCW) de la Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en <http://ocw.upm.es/algebra/algebra-y-geometria/>. En particular:
  - Espacio Vectorial <http://ocw.upm.es/algebra/algebra-y-geometria/contenidos/apuntes/vectores.pdf/view>
  - Aplicaciones lineales. Diagonalización <http://ocw.upm.es/algebra/algebra-y-geometria/contenidos/apuntes/diagonalizacion.pdf/view>. Todos con Licencia Creative Commons NC-BY-SA.
- DE LA VILLA, A. (2010) *Problemas de Álgebra.* CLAGSA, Madrid.

- ETAYO, J. J. (1975) *Conceptos y Métodos de la Matemática Moderna*. Vicens-Vives, Barcelona.
- FLAQUER, J., OLAIZOLA, J., OLAIZOLA, J. (1996) *Curso de Álgebra Lineal*. Ediciones Universidad de Navarra, S. A. (EUNSA), Pamplona.
- GARCÍA GARCÍA, T., LÓPEZ PELLICER, M. (1984) *Álgebra Lineal y Geometría.* Marfil, Alcoy.
- GARCÍA MERAYO, F. (1995) *Lecciones prácticas de Cálculo Numérico.* Universidad Pontificia de Comillas, Madrid.
- GOLOVINA, C. I. (1983) *Álgebra Lineal y algunas de sus Aplicaciones.* Mir, Moscú.
- KOSTRIKIN, A. I. (1992). *Introducción al Álgebra*. McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid.
- LANG, S. (1990). *Introducción al Álgebra Lineal*. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, Delaware, Estados Unidos.
- LARSON, R., EDWARDS, B. H., FALVO, D. C. (2004) *Álgebra Lineal*. Pirámide, Madrid.
- LEGUA, M. P., MORAÑO, J. A., SÁNCHEZ, L. M. (2010) *Fundamentos de Álgebra Lineal y Aplicaciones.* Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- PUERTA, F. (1981) *Álgebra Lineal.* UPC-Marcombo, Boixareu, Barcelona.
- ROJO, J. (1986) *Álgebra Lineal.* AC, Madrid.
- ROMERO ROMERO, J. (1989) *Problemas de Álgebra Lineal y Geometría.* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Córdoba.
- SERRANO, D. (1995) *Ejercicios de Álgebra Lineal y Geometría*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres.
- **SM (2008) *Aula Visual.*** Editorial SM. Disponible en <http://www.profes.net/varios/avisual/>.
- VARIOS (1980) *Álgebra I.* UNED, Madrid.

3.A.- Geometría Afín y Euclidea:

- ALSINA, C., TRILLAS, E. (1987) *Lecciones de Álgebra y Geometría (Curso para estudiantes de Arquitectura)*. Gustavo Gili, Barcelona.
- ANZOLA, M., CARUNCHO, J. (1981). *Problemas de Álgebra, Tomo 6: Geometría Afín y Euclidea*. Pedidos a los autores: General Yagüe, 56, Tel.: 912797054, Madrid.
- BURGOS, J. (1993) *Álgebra Lineal*. McGraw-Hill, Madrid.
- **CASADO FUENTE, M. L., CASTEJÓN SOLANAS, A., FÁBREGA GOLPE, J., MORILLO, M. C., SEBASTIÁN LORENTE, L. (1993) *Material de la asignatura Álgebra y Geometría*,** Primer curso de Ingeniería en Geomática y Topografía, OpenCourseWare (OCW) de la Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en <http://ocw.upm.es/algebra/algebra-y-geometria/>. En particular:
  - Espacio Euclideo <http://ocw.upm.es/algebra/algebra-y-geometria/contenidos/apuntes/espacio_afin_euclideo.pdf/view>
  - Transformaciones geométricas <http://ocw.upm.es/algebra/algebra-y-geometria/contenidos/apuntes/transformaciones-geometricas.pdf/view>
  - Estudio algebraico de las cónicas <http://ocw.upm.es/algebra/algebra-y-geometria/contenidos/apuntes/CONICAS.pdf>. Todos con Licencia Creative Commons NC-BY-SA.
- DE LA VILLA, A. (2010) *Problemas de Álgebra.* CLAGSA, Madrid.
- ETAYO, J. J. (1975) *Conceptos y Métodos de la Matemática Moderna*. Vicens-Vives, Barcelona.
- FLAQUER, J., OLAIZOLA, J., OLAIZOLA, J. (1996) *Curso de Álgebra Lineal*. Ediciones Universidad de Navarra, S. A. (EUNSA), Pamplona.
- GARCÍA GARCÍA, T., LÓPEZ PELLICER, M. (1984) *Álgebra Lineal y Geometría.* Marfil, Alcoy.
- LEGUA, M. P., MORAÑO, J. A., SÁNCHEZ, L. M. (2010) *Fundamentos de Álgebra Lineal y Aplicaciones.* Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- ROMERO ROMERO, J. (1989) *Problemas de Álgebra Lineal y Geometría.* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Córdoba.
- SERRANO, D. (1995) *Ejercicios de Álgebra Lineal y Geometría*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres.
- **SM (2008) *Aula Visual.*** Editorial SM. Disponible en <http://www.profes.net/varios/avisual/>.
- VARIOS (1980) *Álgebra I.* UNED, Madrid.

3.B.- Geometría Diferencial:

- BENDITO, E., CARMONA, A., ENCINAS, A. M. (2010) *Aplicaciones del Teorema de Stokes. Problemas resueltos*. Disponible en <http://assig-camins.upc.es/camins/am/Apuntes/inicio.pdf> (Primer cuatrimestre → Teoría y Problemas) + (Enlaces a Problemas).
- GARCÍA GALLUDO, Mario y BRONTE ABAURREA, Rosendo (1981). *Geometría Diferencial (Teoría y Problemas)*. Edición propia (pedidos al autor: Rguez. San Pedro 23, 3º D, Tlf.: 914456527), Madrid.
- LÓPEZ, A., DE LA VILLA, A. (1997) *Geometría Diferencial*. CLAGSA, Madrid.
- MISCHENKO, A. S., SOLOVIOV, Y. P., FOMENKO, A. T. (1994). *Problemas de Geometría Diferencial y de Topología*. Rubiños-1860, S. A., Madrid.
- **MONTESDEOCA, A. (2004). *Apuntes de Geometría Diferencial de Curvas y Superficies*.** Universidad de La Laguna. Disponible en <http://webpages.ull.es/users/amontes/>.

- STRUIK, D. J. (1994) *Geometría Diferencial Clásica*. CLAGSA, Madrid.

4.- Estadística Descriptiva:

- ÁLVAEZ CONTRERAS, S. J. (2011) *Estadística Aplicada. Teoría y Problemas*. CLAG, S.A., Madrid.
- BARBANCHO, A. G. (1975). *Estadística Elemental Moderna*. Ariel, Barcelona.
- CALOT, G. (1988). *Curso de Estadística Descriptiva*. Paraninfo, Madrid.
- CASA ARUTA, E. (1991) *200 Problemas de Estadística Descriptiva*. Vicens-Vives, Barcelona.
- CUADRAS, C. M. (1983). *Problemas de Probabilidades y Estadística, Vol. 1: Probabilidades*. Promociones Publicaciones Universitarias (PPU), Barcelona.
- DOMÍNGUEZ, J. I. (1983) *Problemas de Probabilidad: Una Aproximación a un Curso Básico*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Málaga, Málaga.
- **ESPEJO MIRANDA, I., FERNÁNDEZ PALACÍN, F., LÓPEZ SÁNCHEZ, M. A., MUÑOZ MÁRQUEZ, M., RODRÍGUEZ CHÍA, A. M., SÁNCHEZ NAVAS, A., VALERO FRANCO, C. (2006) *Estadística Descriptiva y Probabilidad*.** Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Disponible en <http://knuth.uca.es/moodle/course/view.php?id=19>. Licencia GNU FDL.
- GARCÍA PÉREZ, A. (2012) *Estadística aplicada: Conceptos básicos*. UNED, Madrid.
- HERNÁNDEZ BASTIDA, A. (2007) *Curso Elemental de Estadística Descriptiva*. Pirámide, Madrid.
- **MARTÍNEZ DE LEJARZA ESPARDUCER, J. (COORD.) *Proyecto CEACES (Contenedor hipermedia de Estadística Aplicada a la Economía y Ciencias Sociales).*** Disponible en <http://www.uv.es/ceaces/>. Licencia Creative Commons BY-NC.
- MONTERO LORENZO, J. M. (2007) *Estadística Descriptiva*. Thomson-Paraninfo, Madrid.
- PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D. (1987). *Estadística. Modelos y Métodos*. Alianza Universidad, Madrid.
- QUESADA, V., ISIDORO, A., LÓPEZ, L. A. (1995) *Curso y Ejercicios de Estadística.* Pearson Educación, Madrid.
- RUIZ CAMACHO, M., MORCILLO AIXELÁ, M. C., GARCÍA GALISTEO, J., CASTILLO VÁZQUEZ, C. (2000) *Curso de Probabilidad y Estadística*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga, Málaga.
- **SM (2008) *Aula Visual.*** Editorial SM. Disponible en <http://www.profes.net/varios/avisual/>.
- TOMEO PERUCHA, V., UÑA JUÁREZ, I. (1997) *Doce Lecciones de Estadística Descriptiva*. Curso Teórico-Práctico. AC, Madrid.

5.- Teoría de la Probabilidad:

- ÁLVAEZ CONTRERAS, S. J. (2011) *Estadística Aplicada. Teoría y Problemas*. CLAG, S.A., Madrid.
- CRAMER, H. (1968) *Elementos de la Teoría de la Probabilidad*. Aguilar, Madrid.
- CUADRAS, C. M. (1983). *Problemas de Probabilidades y Estadística, Vol. 1: Probabilidades*. Promociones Publicaciones Universitarias (PPU), Barcelona.
- DOMÍNGUEZ, J. I. (1983) *Problemas de Probabilidad: Una Aproximación a un Curso Básico*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Málaga, Málaga.
- **ESPEJO MIRANDA, I., FERNÁNDEZ PALACÍN, F., LÓPEZ SÁNCHEZ, M. A., MUÑOZ MÁRQUEZ, M., RODRÍGUEZ CHÍA, A. M., SÁNCHEZ NAVAS, A., VALERO FRANCO, C. (2006) *Estadística Descriptiva y Probabilidad*.** Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Disponible en <http://knuth.uca.es/moodle/course/view.php?id=19>. Licencia GNU FDL.
- FELLER, W. (1985) *Introducción a la Teoría de Probabilidades y sus Aplicaciones, Vol. 1*. Limusa-Wiley, México.
- FRANCO BRAÑAS, J. R., ESPINEL FEBLES, M. C., ALMEIDA BENÍTEZ, P. R. (2008) *Manual de Combinatoria*. @becedario, Badajoz.
- GARCÍA PÉREZ, A. (2012) *Estadística aplicada: Conceptos básicos*. UNED, Madrid.
- GMURMAN, V. E. (1975) *Problemas de la Teoría de las Probabilidades y de Estadística Matemática*. Mir, Moscú. (Traducido por Akop Grdian, Mir, Madrid, 1983).
- GMURMAN, V. E. (1974) *Teoría de las Probabilidades y Estadística Matemática*. Mir, Moscú. (Traducido por Akop Grdian, Mir, Madrid, 1983).
- GRIMALDI, Ralph P. (1997) *Matemáticas Discreta y Combinatoria. Una Introducción con Aplicaciones.* Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, Delaware.
- LEÓN ROJAS, J. M. (2010). *Notas incompletas de clase*. Disponibles en el Campus Libre y Abierto (CALA) <http://campusvirtual.unex.es/cala/cala/course/view.php?id=289>. Licencia Gratuidad Cristiana (basada en CC ZERO y CC BY).
- **MARTÍNEZ DE LEJARZA ESPARDUCER, J. (COORD.) *Proyecto CEACES (Contenedor hipermedia de Estadística Aplicada a la Economía y Ciencias Sociales).*** Disponible en <http://www.uv.es/ceaces/>. Licencia Creative Commons BY-NC.
- MONTERO, J., PARDO, L., MORALES, D., QUESADA, V. (1988). *Ejercicios y Problemas de Cálculo de Probabilidades*. Díaz de Santos, Madrid.
- PARZEN, E. (1976) *Teoría Moderna de Probabilidades y sus Aplicaciones*. Limusa, México.
- PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D. (1987). *Estadística. Modelos y Métodos*. Alianza Universidad, Madrid.
- QUESADA, V., ISIDORO, A., LÓPEZ, L. A. (1995) *Curso y Ejercicios de Estadística.* Pearson Educación, Madrid.
- RÍOS, S. (1983) *Métodos Estadísticos*. Ediciones del Castillo, S. A., Madrid.
- RÍOS, S. (1967) *Ejercicios de Estadística y Probabilidades*. Madrid.

- ROSS, Kenneth A. y WRIGHT, Charles R. B. (1990) *Matemáticas Discretas.* Prentice-Hall Hispanoamericana, Naucalpan de Juárez, Edo. de México.
- RUIZ CAMACHO, M., MORCILLO AIXELÁ, M. C., GARCÍA GALISTEO, J., CASTILLO VÁZQUEZ, C. (2000) *Curso de Probabilidad y Estadística*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga, Málaga.
- **SM (2008) *Aula Visual.*** Editorial SM. Disponible en <http://www.profes.net/varios/avisual/>.

6.- Inferencia Estadística:

- ÁLVAEZ CONTRERAS, S. J. (2011) *Estadística Aplicada. Teoría y Problemas*. CLAG, S.A., Madrid.
- FELLER, W. (1985) *Introducción a la Teoría de Probabilidades y sus Aplicaciones, Vol. 1*. Limusa-Wiley, México.
- **ESPEJO MIRANDA, I., FERNÁNDEZ PALACÍN, F., LÓPEZ SÁNCHEZ, M. A., MUÑOZ MÁRQUEZ, M., RODRÍGUEZ CHÍA, A. M., SÁNCHEZ NAVAS, A., VALERO FRANCO, C. (2007) *Inferencia Estadística*.** Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Disponible en <http://knuth.uca.es/moodle/course/view.php?id=21>. Licencia GNU FDL.
- GARCÍA PÉREZ, A. (2012) *Estadística aplicada: Conceptos básicos*. UNED, Madrid.
- GMURMAN, V. E. (1975) *Problemas de la Teoría de las Probabilidades y de Estadística Matemática*. Mir, Moscú. (Traducido por Akop Grdian, Mir, Madrid, 1983).
- GMURMAN, V. E. (1974) *Teoría de las Probabilidades y Estadística Matemática*. Mir, Moscú. (Traducido por Akop Grdian, Mir, Madrid, 1983).
- **MARTÍNEZ DE LEJARZA ESPARDUCER, J. (COORD.) *Proyecto CEACES (Contenedor hipermedia de Estadística Aplicada a la Economía y Ciencias Sociales).*** Disponible en <http://www.uv.es/ceaces/>. Licencia Creative Commons BY-NC.
- PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D. (1987). *Estadística. Modelos y Métodos*. Alianza Universidad, Madrid.
- QUESADA, V., ISIDORO, A., LÓPEZ, L. A. (1995) *Curso y Ejercicios de Estadística.* Pearson Educación, Madrid.
- RÍOS, S. (1983) *Métodos Estadísticos*. Ediciones del Castillo, S. A., Madrid.
- RÍOS, S. (1967) *Ejercicios de Estadística y Probabilidades*. Madrid.
- RÍOS, S. (1972) *Análisis Estadístico Aplicado*. Paraninfo, Madrid.
- **SM (2008) *Aula Visual.*** Editorial SM. Disponible en <http://www.profes.net/varios/avisual/>.

Apéndice 1.- Elementos de Álgebra Abstracta:

- ANTÓN, A., CASAÑ, P. (2006). *Lógica Matemática. Ejercicios. I: Lógica de Enunciados*. NAU llibres, Valencia.
- ANTÓN, A., CASAÑ, P. (1998). *Lógica Matemática. Teoría y Práctica. II: Lógica de Predicados*. NAU llibres, Valencia.
- ANZOLA, M., CARUNCHO, J. (1981). *Problemas de Álgebra, Tomo 1: Conjuntos, Grupos*. Pedidos a los autores: General Yagüe, 56, Tel.: 912797054, Madrid.
- ANZOLA, M., CARUNCHO, J. (1982). *Problemas de Álgebra, Tomo 2: Anillos, Polinomios, Ecuaciones*. Pedidos a los autores: General Yagüe, 56, Tel.: 912797054, Madrid.
- ARENAS ALEGRÍA, L. (1996) *Lógica Formal para Informáticos*. Díaz de Santos, Madrid.
- BIGARD, A., CRESTEY, M., GRAPPY, J. (1975). *Problemas de Álgebra Moderna*. Reverté, Barcelona.
- **BOAL SÁNCHEZ, N., SEIN-ECHALUCE LACLETA, M. L. (2008). Material de la asignatura *Álgebra para Ingeniería*** <http://ocw.unizar.es/ocw/ensenanzas-tecnicas/algebra-para-ingenieria/>. Primer curso Ingenierías en el CPS. OpenCourseWare (OCW) de la Universidad de Zaragoza. En especial:
  - Notas sobre Estructuras Algebraicas <http://ocw.unizar.es/ocw/ensenanzas-tecnicas/algebra-para-ingenieria/teorias/EstructurasAlgebraicas.pdf>. Licencia Creative Commons BY-NC-SA.
- BURGOS, J. (1993) *Álgebra Lineal*. McGraw-Hill, Madrid.
- CASTRILLO, P. (1991) *Ejercicios de Lógica*. UNED, Madrid.
- DE LA VILLA, A. (2010) *Problemas de Álgebra.* CLAGSA, Madrid.
- DEAÑO, A. (2002) *Introducción a la lógica formal*. Alianza, Madrid.
- ETAYO, J. J. (1975) *Conceptos y Métodos de la Matemática Moderna*. Vicens-Vives, Barcelona.
- FLAQUER, J., OLAIZOLA, J., OLAIZOLA, J. (1996) *Curso de Álgebra Lineal*. Ediciones Universidad de Navarra, S. A. (EUNSA), Pamplona.
- GARCÍA GARCÍA, T., LÓPEZ PELLICER, M. (1984) *Álgebra Lineal y Geometría.* Marfil, Alcoy.
- GARRIDO, M. (2001). *Lógica Simbólica*. Tecnos, Madrid.
- GRIMALDI, Ralph P. (1997) *Matemáticas Discreta y Combinatoria. Una Introducción con Aplicaciones.* Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, Delaware.
- KOSTRIKIN, A. I. (1992). *Introducción al Álgebra*. McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid.
- **LEÓN ROJAS, J. M. (2010). *Notas incompletas de clase*.** Disponibles en el Campus Libre y Abierto (CALA) <http://campusvirtual.unex.es/cala/cala/course/view.php?id=289>. Licencia Gratuidad Cristiana (basada en CC ZERO y CC BY).
- SUPPES, P., HILL, S. (1986) *Introducción a la Lógica Matemática.* Reverté, Barcelona.
- PÉREZ SEDEÑO, E. (1991). *Ejercicios de Lógica*. Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid.
- **RIQUELME DE LA BARRERA, R. L. (1991). *Notas de Lógica*.** Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en <http://www.mat.puc.cl/~rlewin/>.
- RIQUELME DE LA BARRERA, R. L. (1991). *Teoría de Conjuntos*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en <http://www.mat.puc.cl/~rlewin/>. (Incluye: Conjuntos, relaciones, aplicaciones, cardinalidad).

- ROSS, Kenneth A. y WRIGHT, Charles R. B. (1990) *Matemáticas Discretas.* Prentice-Hall Hispanoamericana, Naucalpan de Juárez, Edo. de México.
- SERRANO, D. (1995) *Ejercicios de Álgebra Lineal y Geometría*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres.
- **SM (2008) *Aula Visual.*** Editorial SM. Disponible en <http://www.profes.net/varios/avisual/>.
- VARIOS (1980) *Álgebra I.* UNED, Madrid.

B.- Básica (prácticas).-

- DE NÁPOLI, P. (2010) *Software Libre para Matemáticas.* Disponible en <http://mate.dm.uba.ar/~pdenapo/mathsoft.html>.
- GARCÍA MERAYO, F. (1995) *Lecciones prácticas de Cálculo Numérico.* Universidad Pontificia de Comillas, Madrid.

+.- MATLAB y GNU Octave:

Acerca del software:

- **GNU OCTAVE (sitio web oficial)**. Accesible en: <http://www.gnu.org/software/octave/>.
- **OCTAVE WIKI ES. (2011)** Accesible en: <http://wiki.octave.org/wiki.pl?action=browse&diff=3&id=Octave_Wiki_es>.
- VARIOS (2011) *GNU Octave*. Accesible en Wikipedia: <>. Licencia dual GNU FDL y CC BY-SA.

Complementos:

- QTOCTAVE (interfaz gráfica de usuario) (2011). Disponible en: <http://qtoctave.wordpress.com/about/>.
- **OCTAVE-FORGE (colección de paquetes que amplían la funcionalidad de GNU Octave) (2011)** Accesible en: <http://octave.sourceforge.net/>.
- OCTAVIZ (sistema de visualización 3D para GNU Octave) (2011) Disponible en: <http://octaviz.sourceforge.net/>.
- OCTPLOT (sistema gráfico para GNU Octave) (2011) Disponible en: <http://octplot.sourceforge.net/>.

Manuales, materiales, cursos, recursos:

- **BORREL I NOGUERAS, GUILLEM (2010) *Introducción a Matlab y Octave*.** Disponible en <http://iimyo.forja.rediris.es/>. Licencia GNU FDL.
- EATON, J. W., BATEMAN, D., HAUBER, S. (2007) *GNU Octave Manual*. Disponible en: <http://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/> y en <http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=Imagen:Eaton-Bateman-Hauber-GNU-Octave-Manual.pdf>. Licencia que permite su difusión, modificación y traducción libre.
- **GARCÍA DE JALÓN, J., RODRÍGUEZ, J. I., VIDAL, J. (2005) *Aprenda MATLAB como si estuviera en primero*.** Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en <http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/>.
- GARCÍA ROJO, J. J. (2003) *Herramientas en GNU/Linux para estudiantes universitarios. Gnu/Octave: cálculo numérico por ordenador*. Disponible en: <http://softwarelibre.unsa.edu.ar/docs/descarga/2003/curso/pdfs/octave-inicio.pdf>. Licencia GNU FDL.
- HERNÁNDEZ APONTE, D. A. (2007) *Introducción a GNU Octave*. Unidad de Diseminación de Software Libre. Universidad de Los Andes. Disponible en: <http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=Imagen:Hernández-Aponte-Introducción-a-GNU-Octave.pdf>. Licencia GNU FDL.
- INFANTE, J. A., REY J. M. (1999) *Métodos Numéricos. Teoría, problemas y prácticas con MATLAB*. Pirámide, Madrid.
- MATHEWS, J. H., FINK, K. D. (1999) *Métodos Numéricos con MATLAB*. Prentice Hall.
- QUARTERONI, A., SALERI, F. (2006) *Cálculo Científico con MATLAB y Octave*. Springer-Verlag Italia, Milán.
- VALIENTE CIFUENTES, J. M. (2006) *Manual de iniciación a GNU Octave*. Parte de un Proyecto Fin de Carrera. E. U. Politécnica. Universidad de Teruel. Disponible en: <http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=Imagen:Valiente-Cifuentes-manual-octave.pdf>. Licencia GNU FDL.

Practicando con GNU Octave:

- MARTÍN HERNÁNDEZ, T. (2009) *Material de «Métodos Numéricos». Prácticas con MATLAB*. Dpto. de Matemáticas. OCW UNICAN. Disponible en: <http://ocw.unican.es/ciencias-experimentales/metodos-numericos/practicas-con-matlab>. Licencia CC BY-NC-SA.
- **MORALES BARRIONUEVO, M. I. (2008) *MATLAB. Trabajos Prácticos de Álgebra Lineal. Para carreras de Ingeniería*.** Universidad Nacional de Santiago del Estero. Disponible en <http://www.freewebs.com/algebralineal/ficheros/matlab.pdf>.
- **MORALES MORGADO, M. M. (2010) *Algunos ejemplos de Octave*.** Disponible parte en Epistemowikia: <http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=Octave:_Ejemplos_(1)>. Licencia CC BY.
- **RODRÍGUEZ DEL RÍO, R. (2004) *Gráficas con Matlab***. En: ROBERTO RODRÍGUEZ DEL RÍO (coord.), ENRIQUE ZUAZUA IRIONDO (coord.) (2004) *De la aritmética al análisis : historia y desarrollos recientes en matemáticas*. MEC. Madrid. Disponible en: <http://www.mat.ucm.es/~rrdelrio/documentos/rrrescorial2002.pdf>. (Acceso Abierto).

+.- GNU R («the GNU S») y GNU R Commander:

Acerca del software:

- FOX, J. (2010) *The R Commander: A Basic-Statistics GUI for R*. Disponible en: <http://socserv.mcmaster.ca/jfox/Misc/Rcmdr/>.
- WU WIEN (Institute for Statistics and Mathematics) *The R Project for Statistical Computing.* Accesible desde <http://www.r-project.org/>.

Manuales, materiales, cursos, recursos:

- **CARLEOS, C., MARTINETTI, D., TORRES, E. (2009) *Curso de Iniciación al paquete estadístico R.*** Disponible en la web del ICE de la Universidad de Oviedo <http://uce.uniovi.es/indexr.html>. Licencia GNU FDL.
- HUILLET, J. (2002) *Initiation a l'environnement R*. Universite Paul Sabatier, Toulouse III. Disponible en la web del Centre Interuniversitaire de Calcul de Toulouse (CICT) <http://cict.fr/~stpierre/>.
- **MUÑOZ GARCÍA, A. (2007) Material de «*Aprendizaje del software estadístico R: un entorno para simulación y computación estadística*».** Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas. OCW UC3M. Disponible en <http://ocw.uc3m.es/estadistica/aprendizaje-del-software-estadistico-r-un-entorno-para-simulacion-y-computacion-estadistica/material-de-clase/>. Licencia CC BY-NC-SA.

Practicando con GNU R y GNU R Commander:

- **ARRIAZA GÓMEZ, A. J., FERNÁNDEZ PALACÍN, F., LÓPEZ SÁNCHEZ, M. A., MUÑOZ MÁRQUEZ, M., PÉREZ PLAZA, S., SÁNCHEZ NAVAS, A. (2008) *Estadística básica con R y R-Commander.*** Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Disponible en <http://knuth.uca.es/moodle/course/view.php?id=37>. Licencia GNU FDL.
- SÁEZ CASTILLO, A. J. (2010) *Métodos Estadísticos con R y R Commander.* Disponible en: <http://cran.r-project.org/doc/contrib/Saez-Castillo-RRCmdrv21.pdf>. Licencia CC BY-NC-ND.

C.- Más.-

+.- Ex ante:

- **CORCOBADO, J. L., MARIJUÁN, J. (1995) *C.O.U. Matemáticas I. Opciones A y B*.** C.E.I. de Cáceres. Disponible en: <http://www.sectormatematica.cl/librosmat/Libro%20Matematicas.pdf>. (Distribución libre).
- **GONZÁLEZ, F. J. (2006) *Proyecto MATEX*.** (Toda la matemática del Bachillerato). Universidad de Cantabria. Disponible en: <http://personales.unican.es/gonzaleof/>. (Acceso abierto).

+.- Teoría y problemas:

- ALONSO, J. A., BORREGO, J., PÉREZ, M. J., RUIZ, J. (1998). *Curso Práctico de Teoría de Conjuntos*. Ediciones La Ñ, Sevilla.
- CRYAN, D., SHATIL, S. y MAYBLIN, B. (2005) *Lógica para todos*. Paidós Ibérica, Barcelona.
- CUADRAS, C. M. (1983). *Problemas de Probabilidades y Estadística, Vol. 2: Inferencia Estadística*. Promociones Publicaciones Universitarias (PPU), Barcelona.
- FELLER, W. (1985) *Introducción a la Teoría de Probabilidades y sus Aplicaciones, Vol. 2*. Limusa-Wiley, México.
- **GRINSTEAD, CH. M., SNELL, J. L. (2006) *Introduction to Probability***. American Mathematical Society. Disponible en: <http://www.dartmouth.edu/~chance/teaching_aids/books_articles/probability_book/book.html> (PDF y fuente en LaTeX). Licencia GNU FDL.
- **HEFFERON, J. (2008) *Linear Algebra***. Disponible en <http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/>. (Con los ejercicios resueltos) (PDF y Fuente en LaTeX) (Licencia Creative Commons BY-SA).
- IBARROLA, P., PARDO, L., QUESADA, V. (1997) *Teoría de la Probabilidad*. Síntesis, Madrid.
- SZÉKELY, G. J. (1986) *Paradoxes in Probability Theory and Mathematical Statistics*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holanda y Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungría..
- STOYANOV, J. M. (1987) *Counterexamples in Probability*. John Wiley & Sons, Nueva York.
- **WIKIPEDIA (2011) *Geometry*.** Disponible en <http://en.wikipedia.org/wiki/Geometry>.
- **WIKIPEDIA (2011) *Linear Algebra*.** Disponible en <http://en.wikipedia.org/wiki/Linear_algebra>.
- **WIKIPEDIA (2011) *Probability*.** Disponible en <http://en.wikipedia.org/wiki/Probability>.
- **WIKIPEDIA (2011) *Statistics*.** Disponible en <http://en.wikipedia.org/wiki/Statistics>.

+.- Prácticas:

∗ SPSS y GNU PSPP:

- **GARCÍA GARCÍA, J. (2008) *Tratamiento de Datos con SPSS.*** Campus Andaluz Virtual → Cápsulas de Aprendizaje. Disponible en <http://www.campusandaluzvirtual.es/node/362>.
- MANZANO, V. (1993) *Análisis Estadístico con el SPSS/PC+*. RA-MA, Madrid.
- MARTÍN, Q., CABERO, M. T., ARDANUY, R. (1999) *Paquetes Estadísticos SPSS 8.0. Bases Teóricas. Prácticas Propuestas, Resueltas y Comentadas*. Hespérides, Salamanca.
- PÉREZ, C. (2005) *Técnicas estadísticas con SPSS 12: Aplicaciones al análisis de datos*. Pearson/Prentice Hall.
- **SÉGUÉLA, J. (2006) *Introduction au logiciel PSPP*.** Disponible en la web del Centre Interuniversitaire de Calcul de Toulouse (CICT) <http://cict.fr/~stpierre/>. Licencia GNU FDL.
- **VIGIL I COLET, A., LORENZO I SEVA, U. (2007) *Guía de Ayuda SPSS.*** Universitat Rovira i VirgiliCampus Andaluz Virtual → Cápsulas de Aprendizaje. Disponible en <http://psico.fcep.urv.es/spss/index.html>.
- VOELKL, K. E. (1999) *Using SPSS for Windows. Data Analysis and Graphics.* Springer-Verlag, Nueva York.

∗ Derive y GNU YACAS:

- GARCÍA, A. (ED.) (1994) *Prácticas de Matemáticas con DERIVE*. CLAGSA, Madrid.
- SANZ, P., VÁZQUEZ, F. J., ORTEGA, P. (2002) *Problemas de Álgebra Lineal. Cuestiones, Ejercicios y Tratamiento en*

DERIVE. Prentice Hall, Pearson Educación, Madrid.

D.- Más aún.-

- BOYER, Carl B. (1987) *Historia de la Matemática*. Alianza, Madrid.
- BUNCH, Bryan H. (1987) *Paradojas y Paralogismos.* Reverté, Barcelona.
- CHEVERGHESE JOSEPH, George (1996) *La Cresta del Pavo Real. Las Matemáticas y sus Raíces no Europeas*. Pirámide, Madrid.
- PAULOS, John Allen (1990) *El Hombre Anumérico. El Analfabetismo Matemático y sus Consecuencias*. Tusquets, Barcelona.
- PERALTA, Javier (1999) *La Matemática Española y la Crisis de Finales del Siglo XIX*. Nivola, Madrid (en particular los matemáticos Gaspar Lax y Eduardo León y Ortiz).
- RÍBNIKOV, K. (1991) *Historia de las Matemáticas*. Mir, Moscú.
- VARGAS-MACHUCA, Inmaculada, JIMENO, Manuela, IRIARTE, María D., GONZÁLEZ, José Luis, ORTIZ, Alfonso, SANZ, Esteban y ORTIZ, Antonio (1990) *Números Enteros*. Síntesis, Madrid.
- VARIOS (1995) *Mundo Científico*, 161, octubre de 1995. Monográfico titulado «Números».
- VARIOS. *Matemáticas en el Mundo Moderno*. Blume, Madrid (versión española de Miguel de GUZMÁN OZAMIZ).

E.- Lugares.-

En el sitio web de la asignatura <http://campusvirtual.unex.es/cala/cala/course/view.php?id=289> existe una lista, en permanente construcción, de lugares en la World Wide Web donde los estudiantes podrán encontrar artículos, biografías, foros, apuntes y libros gratis, ejercicios propuestos y resueltos, exámenes y tests interactivos, laboratorios, enlaces), en español e inglés, fundamentalmente, por ejemplo:

Arquitectura:

- GoldenNumber.net <http://goldennumber.net/>
- Le Corbusier <http://www.fondationlecorbusier.asso.fr/>
- Nexus Network Journal <http://www.nexusjournal.com/index.html>
- Santiago Calatrava <http://www.calatrava.com/>

Laboratorios:

- Rice Virtual Lab in Statistics <http://onlinestatbook.com/rvls/>

Historia y generalidades, apuntes, etc.:

- The MacTutor History of Mathematics archive <http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/history/>
- The British Society for the History of Mathematics <http://www.dcs.warwick.ac.uk/bshm/resources.html>
- Stanford Encyclopedia of Philosophy <http://plato.stanford.edu/>
- Mathematics WWW Virtual Library (Florida State University) <http://www.math.fsu.edu/>
- PlanetMath <http://planetmath.org/>
- Wolfram MathWorld (Eric Weisstein) <http://mathworld.wolfram.com/>
- Wolfram Alpha <http://www.wolframalpha.com/>
- Visual Mathematics (VisMath) <http://members.tripod.com/vismath/>
- The Geometry Center <http://www.geom.uiuc.edu/>
- Mathematics Museum (Japan) <http://mathmuse.sci.ibaraki.ac.jp/indexE.html>
- Math Forum <http://mathforum.org/students/college/ml_browse.html>
- S.O.S. Mathematics <http://www.sosmath.com/calculus/calculus.html>
- Descartes <http://descartes.cnice.mec.es/>
- Real Sociedad Matemática Española <http://www.rsme.es/>
- divulgaMAT <http://www.divulgamat.net/>
- Rincón matemático <http://www.rinconmatematico.com/>
- El Paraiso de las Matemáticas <http://www.matematicas.net/>
- Página web de matemáticas de Antonio Pérez <http://platea.pntic.mec.es/~aperez4/index.html>
- casanchi.com <http://personales.ya.com/casanchi/matematica.htm>
- Gacetilla matemática <http://www.arrakis.es/~mcj/index.htm>
- Wikipedia <http://es.wikipedia.org/>
- Epistemowikia <http://es.epistemowikia.org>

Matemáticas recreativas:

- Orden en el caos <http://es.geocities.com/ordenenelcaos/>
- Página de Jorge Rezende <http://gfm.cii.fc.ul.pt/Members/JR.pt_PT.html>

Páginas Meta-enlace:

- Taller de Matemáticas C.P. Jaime Balmes (Cieza) <http://www.serconet.com/usr/dmendez/mates/enlaces.htm>

Revistas de divulgación matemática:

- Matematicalia <http://www.matematicalia.net/>

Revistas especializadas:

- Advance in Adaptive Data Analysis (AADA) <http://www.worldscinet.com/aada/aada.shtml>

F.- Material disponible.-

En el apartado anterior (Bibliografía) he relacionado material suficiente de libre descarga correspondientes a los proyectos **OpenCourseWare (OCW)** de diversas universidades y en otros **sitios web de Acceso Abierto** (aparecen en negrita o subrayados en la bibliografía anterior). Estos materiales cubren la totalidad de los contenidos que se ven en la asignatura.

Además, en la **página web de la asignatura** <http://campusvirtual.unex.es/cala/cala/course/view.php?id=289>, en el Campus Libre y Abierto (CALA), alojado en el **Campus Virtual de la Universidad de Extremadura**, se encuentran publicadas algunas **notas de clase**, que pueden descargar e imprimir libremente.

Otras notas de clase, junto a problemas y casos prácticos resueltos, se encuentran publicados en Epistemowikia <http://es.epistemowikia.org>, también parte del Campus Libre y Abierto (CALA). También en Epistemowikia se publican los **trabajos optativos de esta asignatura** que realizan los estudiantes, en la categoría <http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=Categoría:TFAs_de_Álgebra_Lineal_para_Edificación>, con las condiciones de uso declaradas por el autor de cada obra. En realidad, todos estos materiales se publicarán con licencias de **Software Libre o Conocimiento Libre**, (véase más atrás: «Temas y Contenidos» → «Trabajos Optativos» → «Requisitos y condiciones de realización»).

Además de todo ello, he relacionado en el punto «Lugares» del apartado anterior (Bibliografía), diversas páginas web donde los estudiantes pueden encontrar variado material de refuerzo para la asignatura.

G.- Recursos virtuales previstos.-

Como hemos dicho, la asignatura tiene **página web** en el **Campus Virtual de la Universidad de Extremadura:** <http://campusvirtual.unex.es/cala/cala/course/view.php?id=289>.

Allí se dispone de **Tablones de Anuncios**, **Salas de Discusión (Foros)** y de diverso material de apoyo al estudio. Los estudiantes pueden hacer uso de un Diario Personal como herramienta de comunicación con el profesor.

Y como he dicho en el apartado anterior (Material disponible), utilizamos **Epistemowikia** <http://es.epistemowikia.org>, parte del **Campus Libre y Abierto (CALA)**, donde se publican **notas de clase** y los **trabajos optativos** de esta asignatura que realizan los estudiantes.

Horario de tutorías

A.- Tutorías programadas.-

La asignatura es de Tipo II, sin tutorías programadas.

B.- Tutorías de libre acceso.-

El siguiente es el **horario de tutorías de libre acceso, correspondiente al curso 2013-2014**. Este horario se aprueba en Consejo de Departamento en septiembre y enero, por lo que a fecha de hoy no está aún el correspondiente al curso 2014-2015. Se publicará en la web de la asignatura y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías:

Semestre 1º (curso 2013-2014)		
	Horario	**Lugar**
Martes	De 09:30 a 11:30	N. 10, Pab. Obras Públicas, 1ª planta
Miércoles	De 09:30 a 11:30	N. 10, Pab. Obras Públicas, 1ª planta
Jueves	De 09:30 a 11:30	N. 10, Pab. Obras Públicas, 1ª planta

Semestre 2º (curso 2013-2014)		
	Horario	**Lugar**
Lunes	De 10:30 a 12:30	N. 10, Pab. Obras Públicas, 1ª planta
Martes	De 10:30 a 12:30	N. 10, Pab. Obras Públicas, 1ª planta

Miércoles	De 10:30 a 12:30	N. 10, Pab. Obras Públicas, 1ª planta

Período no lectivo (curso 2013-2014)		
	Horario	**Lugar**
Martes	De 09:00 a 12:00	N. 10, Pab. Obras Públicas, 1ª planta
Miércoles	De 10:00 a 12:00	N. 10, Pab. Obras Públicas, 1ª planta

No obstante, el estudiante puede contactar conmigo, telemáticamente o a cualquier hora que me encuentre en la Escuela.

Recomendaciones

A.- Relativas a las clases de grupo grande (GG).-
Recomiendo encarecidamente a los estudiantes su asistencia a las clases de grupo grande. Si bien la asignatura cuenta con un profuso apoyo virtual, no debemos olvidar que se trata de una asignatura presencial. Como he explicado anteriormente, en el apartado Actividades formativas → Método, debido al modelo «boloñés», es necesario que el material que se proporciona como «libro de texto» —o el alternativo que cada cual pueda emplear—, haya sido analizado, leído detenidamente y objeto de un primer estudio por el estudiante previamente a la visión de dicho tema en clase y sea estudiado y trabajado en profundidad tras la misma.

B.- Relativas a las clases de prácticas (SL).-
Por lo general, el uso de un lenguaje de programación es algo nuevo para los estudiantes. La continuidad es una característica esencial de lo impartido. De ahí que sea fundamental asistir a clase de prácticas y repasar diariamente lo visto en ellas. El uso de software libre y de diferentes recursos de libre copia, distribución y uso permite que el estudiante disponga de todo el material necesario para apoyar con su estudio personal (EP) el aprendizaje de lo tratado en las clases prácticas.

C.- Relativas a los materiales y recursos virtuales.-
Recomiendo estar suscrito cuanto antes a los recursos web de la asignatura, centralizados en:
- **Página web de la asignatura** <http://campusvirtual.unex.es/cala/cala/course/view.php?id=289>.

D.- Relativas a las tutorías (TP)-
Recomiendo encarecidamente a los estudiantes su asistencia a las tutorías de libre acceso. Pedir la ayuda tutorial del profesor para resolver las dudas que puedan surgirle en cuanto a la asignatura es algo a lo que todo estudiante debe acostumbrarse cuanto antes, tanto para esta como para cualquier otra asignatura de la carrera.

E.- Orientaciones generales para el estudio personal (EP).-
Es fundamental adquirir un **hábito de estudio**. Creo oportuno que un estudiante universitario **dedique al estudio un mínimo de tres horas diarias**. Cada estudiante debe distribuir, según lo estime, ese tiempo entre las diferentes materias que tenga que estudiar, dependiendo del grueso de cada materia así como de sus circunstancias personales. Pues bien, en el tiempo que determine para ésta, le recomiendo explícitamente lo siguiente:
- **Identificar conceptual y prácticamente el contenido impartido** en cada clase en el entorno del bloque didáctico en el que está situado y en el de la materia en general. La elaboración de esquemas o mapas conceptuales puede ser clave para ello.
- Realizar una **lectura exploratoria** de dicho contenido.
- Realizar una **lectura más atenta**, subrayando y analizando los pormenores de lo impartido.
- Ejecutar una labor de comprensión, realizando una **síntesis personal** del contenido, con ayuda gráfica: elaborando mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc.
- Llevar a cabo las **tareas de estudio y retención** (memorización inteligente).

En cualquier caso, parece indispensable que el estudiante realice las tareas necesarias para el seguimiento de las clases y seminarios. Por ello, **recomiendo una dedicación no presencial específica —estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía (EP en el cuadro anterior de Actividades formativas)— para «Álgebra Lineal para la Edificación» de una media de 6 horas a la semana**.

Algunos **puntos que favorecen el estudio** —aunque son normas generales, a saber, igual que cada «maestrillo» tenemos nuestro «librillo», cada «estudiantillo» también—:
- Estudiar siempre en el **mismo lugar** evita la distracción.
- El lugar de estudio debe estar **ordenado**, ser **silencioso**, estar **muy bien iluminado** —a ser posible, con **luz natural**: la mesa debería situarse frente a la ventana; si no es posible, situarla de manera que la luz entre por la izquierda (si uno es diestro) y que entre por la derecha (si uno es zurdo), pero nunca de forma que la luz entre por detrás —, y debe tener una **temperatura ambiental agradable** —ni frío ni calor (aunque mejor frío que calor)—.
- Es recomendable **evitar las posturas que inviten a la relajación**, como estudiar recostado o tumbado.

- Lograr un **hábito de estudio**. Para ello puede determinarse estudiar todos los días a la misma hora (y nos atreveríamos a decir que un **mínimo de tres horas**).
- Hay que **estudiar descansado**. Se desaconseja estudiar —por el mismo motivo que se desaconseja conducir— después de una comida copiosa o un esfuerzo físico considerable.
- Es recomendable realizar el **estudio teórico en solitario** y el **estudio práctico en grupo**, ya que en él aflorarán más ideas, además de todos los beneficios sociales que conlleva el hacerlo. En cualquier caso, lo que queremos dejar claro es que *para discutir hay que argumentar, y para argumentar hay que conocer*.

F.- Horas de estudio recomendadas.-

Como he dicho anteriormente, creo oportuno que un estudiante universitario **dedique al estudio un mínimo de tres horas diarias**. Cada uno de los estudiantes debe distribuir, según lo estime, ese tiempo entre las diferentes materias que tenga que estudiar, dependiendo del grueso de cada materia así como de sus circunstancias personales. En cualquier caso, parece indispensable que el estudiante realice las tareas necesarias para el seguimiento de las clases y seminarios. Por ello, **recomiendo una dedicación no presencial específica —estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía (EP en el cuadro anterior de Actividades formativas)— para «Álgebra Lineal para la Edificación» de una media de 6 horas a la semana**.

G.- Exámenes y calificaciones.-

- Recomiendo que el estudiante lea atentamente la Normativa de Evaluación vigente en la Universidad de Extremadura.
- Conviene que cada estudiante, tras aprobar esta, o cualquier otra asignatura de la carrera, **compruebe que la nota que aparece en las actas oficiales, y en definitiva, en su expediente académico, es la correcta**.
- El porqué: porque el artículo 8 de la Normativa citada, dice que «El profesorado deberá conservar y custodiar todos los documentos de evaluación de los estudiantes hasta la finalización del curso siguiente, momento en que se podrá proceder a su destrucción». Es decir, pasado ese plazo, todo profesor es libre de destruir los exámenes no repercutidos por proceso de reclamación alguno o por otras normas vinculantes.