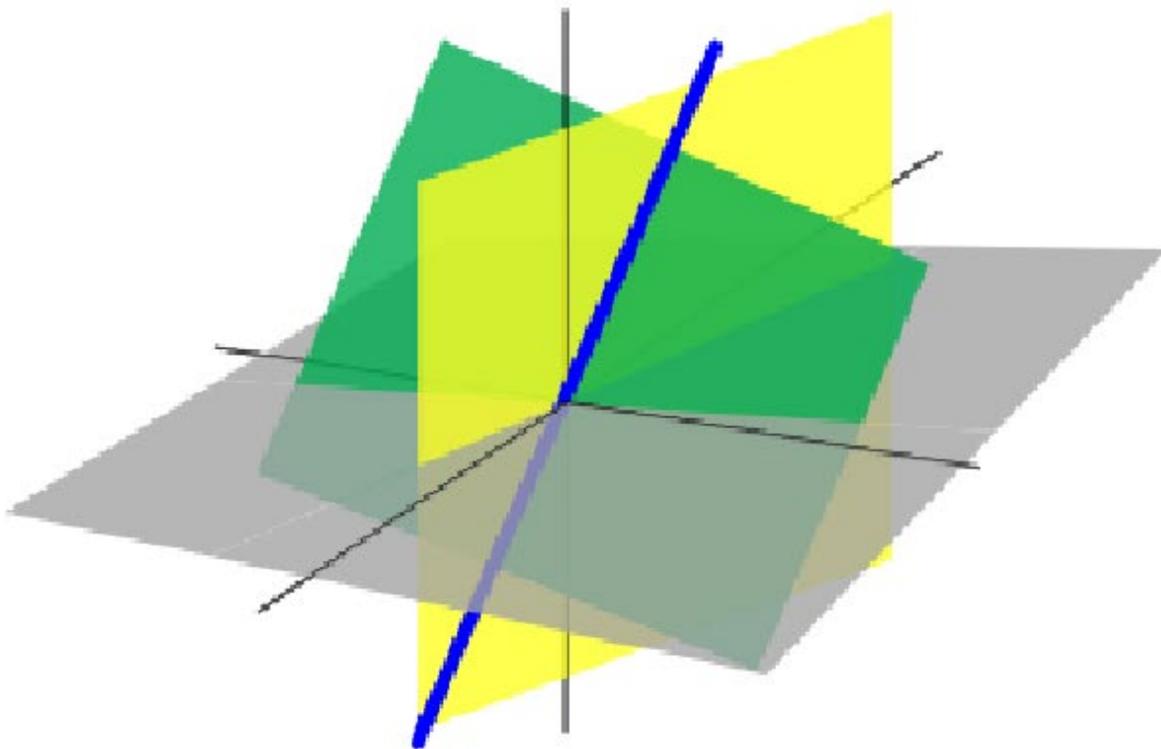


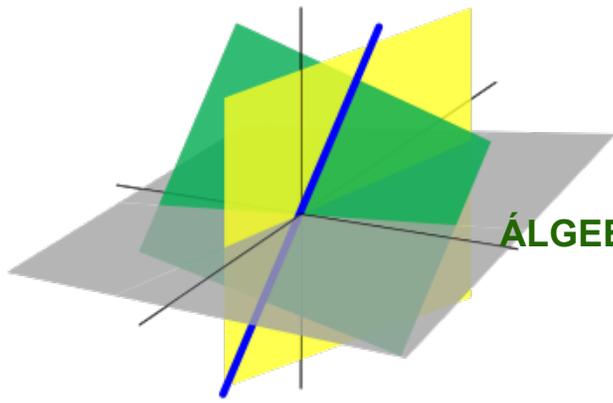
Álgebra Lineal Numérica

Documento Maestro



María Luisa Sandoval Solís

Marzo 2021



ÁLGEBRA LINEAL NUMÉRICA

2021-I

Clave de UEA: 2131120

Grupo: CJ01

Curso a distancia y virtual

Aula virtual: Álgebra Lineal Numérica-211

<https://virtuami.izt.uam.mx/aulas/apresencial2/course/index.php?categoryid=6>

Duración: del 29 de marzo al 29 de junio de 2021

Profesora: María Luisa Sandoval Solís.

E_mail: mlss@xanum.uam.mx, ssmlmx@gmail.com

Asesorías

Por medio de:

- 1) Correos electrónicos, foros, chats, mensajes propios del Aula Virtual.
- 2) Videoconferencias una vez a la semana los martes de 10:00 a 12:00 horas mediante la plataforma Zoom, se enviará el enlace por correo electrónico.

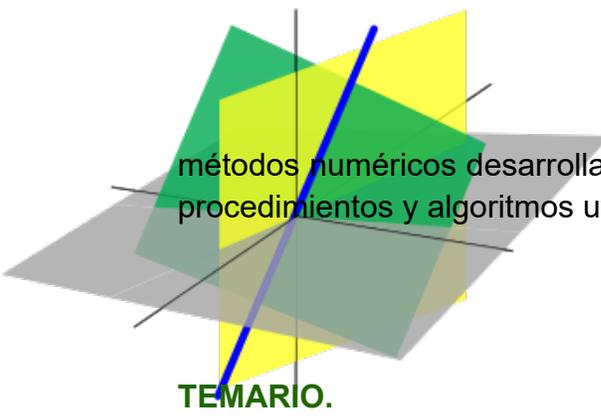
Horario de asesoría: lunes, martes y viernes de 10:00 a 12:00 horas.

(Si es necesario se hará por videoconferencia)

Lenguaje de programación: MATLAB a partir de la versión 2015.

OBJETIVO.

Al final del curso, el alumno será capaz de comprender y manejar los conceptos básicos del álgebra lineal numérica. Programar en forma eficiente algunos



métodos numéricos desarrollados en el curso. Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados, así como sus conclusiones.

TEMARIO.

1. Mínimos cuadrados lineales y factorización QR.

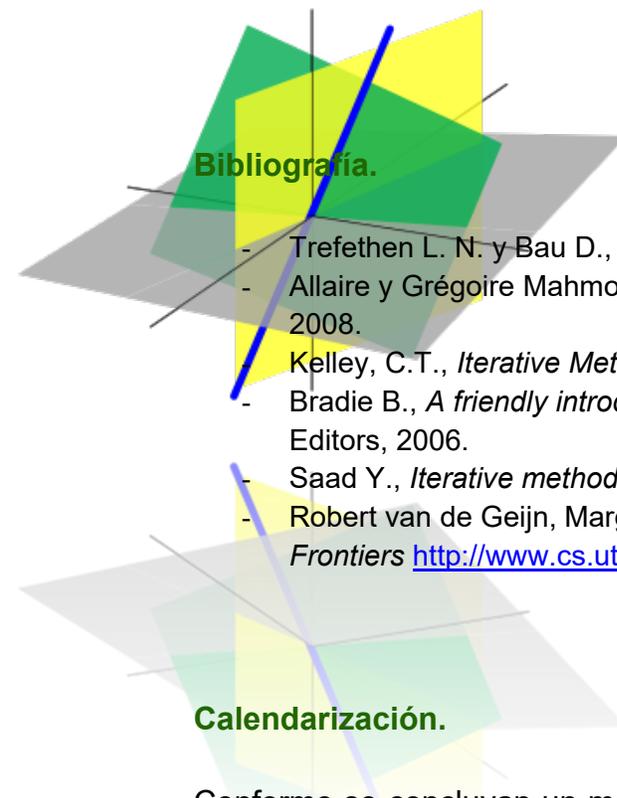
- 1.1. Motivación: ajuste polinomial de curvas. Condicionamiento de los problemas de mínimos cuadrados.
- 1.2. Método de las ecuaciones normales vía Cholesky.
- 1.3. Factorización QR. Ortogonalización de Gram-Schmidt.
- 1.4. Triangularización de Householder.
- 1.5. Aplicaciones: solución de sistemas sobredeterminados, etc.

2. Aproximación numérica de valores y vectores propios.

- 2.1. Introducción: localización geométrica de valores propios.
- 2.2. Métodos de la potencia, potencia inversa y deflación.
- 2.3. Valores propios de matrices tridiagonales simétricas: forma tridiagonal de Householder y algoritmo QR. Valores propios de matrices no simétricas: método QR.

3. Solución de sistemas lineales y no lineales con métodos iterativos.

- 3.1. Introducción: convergencia de los métodos iterativos.
- 3.2. Métodos básicos: Jacobi, Gauss-Seidel y SOR.
- 3.3. Métodos en subespacios de Krylov: método GMRES y método de gradiente conjugado (CG)
- 3.4. Método de Newton.
- 3.5. Precondicionamiento.



Bibliografía.

- Trefethen L. N. y Bau D., *Numerical linear algebra*; SIAM, USA, 1997.
- Allaire y Grégoire Mahmoud Kaber Sidi. *Numerical Linear Algebra*, Spinger-Verlag, 2008.
- Kelley, C.T., *Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations*. Siam, 1995.
- Bradie B., *A friendly introduction to numerical analysis*; Pearson Prentice- Hall Editors, 2006.
- Saad Y., *Iterative methods for sparse linear systems*; SIAM, 2003.
- Robert van de Geijn, Margaret Myers. *Advanced Linear Algebra: Foundations to Frontiers* <http://www.cs.utexas.edu/users/flame/laff/alaff/index.html>

Calendarización.

Conforme se concluyan un módulo se irá abriendo el siguiente. Habrá actividades formativas y sumativas con fechas de realización o entrega definidas en la guía didáctica. Las primeras no tienen valor, pero son necesarias para elaborar el conocimiento y las sumativas contribuyen a la evaluación final. Ambas son obligatorias.

Cada módulo se calificará ya sea con tareas, cuestionarios, prácticas o/y actividades de cierre o cortas que tendrán una fecha límite para entregarse. Al final del curso habrá un proyecto que será obligatorio enviarlo.

Forma de evaluar.

Tareas (40%), Prácticas (30%), actividades de cierre o cortas (10%) y Proyecto (20%). Para aprobar el curso se requiere: 1) un promedio aprobatorio tanto en la teoría como en la práctica y 2) entregar el proyecto (obligatorio).

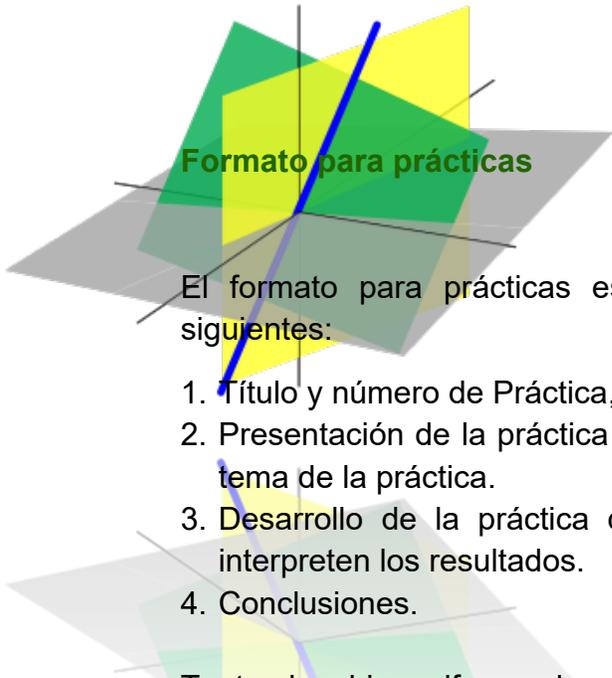
Escala de calificaciones:

[0.0, 6.0) - NA

[6.0, 7.5] - S

(7.5, 8.8) - B

[8.8, 10] - MB



Formato para prácticas

El formato para prácticas es un archivo en *.pdf que contenga los puntos siguientes:

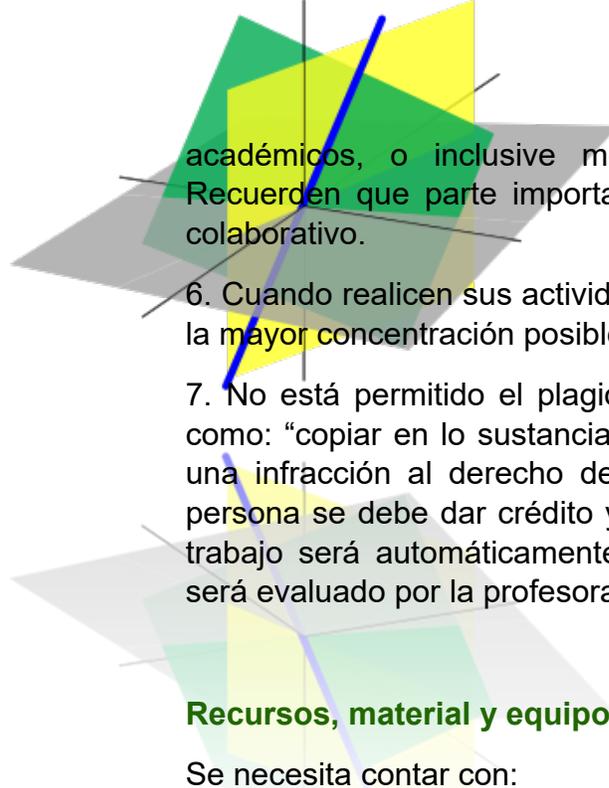
1. Título y número de Práctica, con datos personales y fecha.
2. Presentación de la práctica y si así lo desean con una pequeña introducción al tema de la práctica.
3. Desarrollo de la práctica donde describan los resultados de las gráficas e interpreten los resultados.
4. Conclusiones.

Tanto el archivo pdf como los programas fuentes de Matlab, si se dejó programar, se guardan en una carpeta, se comprime la carpeta con WinRAR o WinZip y se sube en el aula donde se les indica. El nombre de la carpeta es de la manera siguiente: **FSanchez_Practica1.rar**, es decir, letra inicial de su nombre, apellido, nombre de la actividad.rar.

Lineamientos y sugerencias de participación en el curso

Para una óptima participación en el curso, se solicita que los alumnos:

1. Lean el Documento Maestro del curso y desde el inicio aclaren posibles dudas con sus compañeros o con la profesora, por medio del primer foro.
2. Cada que inicien un nuevo módulo, acceder a su *Guía didáctica* y seguir las indicaciones presentadas ahí.
3. Realicen todas las actividades del curso lo antes posible, dejando como última opción la fecha límite. Todas las *actividades sumativas* tienen un tiempo límite para su realización después del cual no podrán entregarse, por ello se sugiere programar en su agenda un horario exclusivo para dedicarle a este curso y asegurarse de cumplirlo, de tal forma que entreguen siempre sus actividades con antelación.
4. Si al leer alguna indicación no comprenden lo que se les pide, se recomienda dar una siguiente lectura, si posterior a esta lectura tienen alguna dificultad para realizar la actividad, recurran al Foro de apoyo del módulo en el que se encuentran trabajando.
5. Conformen y participen en las redes de apoyo del curso, como el Foro de Apoyo de cada módulo. Estas redes de apoyo pueden ser sobre aspectos técnicos,



académicos, o inclusive motivaciones para seguir adelante con el curso. Recuerden que parte importante de este curso es el apoyo mutuo y el trabajo colaborativo.

6. Cuando realicen sus actividades asegúrense de evitar distractores a fin de tener la mayor concentración posible.

7. No está permitido el plagio en los trabajos (entendido, según la RAE (2016), como: “copiar en lo sustancial obras ajenas, dándolas como propias”), ya que es una infracción al derecho de autor. Siempre que se tome información de otra persona se debe dar crédito y referencia de forma explícita, en caso contrario, el trabajo será automáticamente considerado como no entregado y, por tanto, no será evaluado por la profesora.

Recursos, material y equipo requeridos para el curso

Se necesita contar con:

1. Conectividad a internet sin restricciones para acceder a cualquier sitio, así como navegador Mozilla Firefox o Google Chrome en su versión más actualizada (si no los tienen pueden bajarlos de forma gratuita de Internet:

<https://www.mozilla.org/es-MX/firefox/new/>

<https://www.google.com/intl/es/chrome/>

2. Una computadora personal (PC), laptop o netbook con las siguientes características mínimas para poder tomar el curso:

- Memoria RAM de mínimo un gigabyte.
- Bocinas y si es posible micrófono.
- No debe tener restricciones para instalar programas.

3. Deben contar con la siguiente paquetería:

- Procesador de textos.
- Editor de presentaciones dinámicas.
- Programa de compresión de archivos como WinZip o WinRAR
(http://www.winzip.com/win/es/landing/prodpagewz.html?gclid=CjwKCAiA6K_QBRA8EiwASvtjZdqP9LGBL3kS_6xv3bJwcz1_yws9L3c7TRjWTx7emS5h_Os7sNVkqlxoCXGsQAvD_BwE).
- Lector de archivos en formato PDF, como Adobe Acrobat Reader (disponible de forma gratuita en <https://get.adobe.com/es/reader/otherversions/>).
- Software de reproducción de videos digitales, como Windows Media Player o similares.