

# Plan Docente de Análisis Multivariante



## 1. Descripción y contextualización

<b>Identificación y características de la materia</b>				
<i>Denominación</i>	Análisis Multivariante			
<i>Curso y Titulación</i>	2º curso de la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas			
<i>Profesores</i>	Manuel Mota Medina			
<i>Área</i>	Estadística e Investigación Operativa			
<i>Departamento</i>	Matemáticas			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Troncal	4.5 + 3 créditos LRU		
<i>Coficientes</i>	Practicidad 4	Agrupamiento 4		
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer cuatrimestre		7.14 ECTS (179 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande:29%	Seminario-Lab.:10 %	Tutoría ECTS:3 %	No presenciales: 58%
	Horas 52	Horas 17-18	Horas 5-6	Horas 104
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	Inferencia en poblaciones normales multivariantes. Técnicas estadísticas multivariantes.			
<i>Coordinador-Profesor</i>	Manuel Mota Medina			
<i>Tutorías Complementarias</i>	Despacho: B36	Ext. Tfno: 9141	Correo Elec.: mota@unex.es	

*Contextualización profesional*

*Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación*

Análisis Multivariante es una asignatura que tiene como finalidad la descripción de distintas técnicas para el tratamiento estadístico conjunto de una serie de variables posiblemente correlacionadas entre sí, así como para reducir la dimensión de los datos obtenidos a partir de estas variables. Conjuntos de datos de esta naturaleza aparecen en una gran diversidad de campos científicos (economía, meteorología, biometría, etc.). Por ello esta materia está muy directamente relacionada con todos los perfiles profesionales de carácter aplicado (perfiles A, B, C y D), es decir, actividades relacionadas con las administraciones públicas, con el campo de la salud y de las ciencias naturales, con la economía y las finanzas y con la industria y servicios.

**CONTEXTUALIZACIÓN CURRICULAR**

*Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título*

En nuestra Universidad, el actual Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas entró en vigor en el curso 1999/2000 (B.O.E. de 26 de Noviembre de 1999) con un total de 126 créditos: 82.5 troncales (51 en 1º y 31.5 en 2º curso); 16.5 obligatorios (9 en 1º y 7.5 en 2º curso); 13.5 optativos y 13.5 de libre elección. Análisis Multivariante se incluye dentro del bloque de materias troncales Métodos Estadísticos.

De acuerdo con el citado Plan de Estudios sus descriptores son:

“Inferencia en poblaciones normales multivariantes. Técnicas estadísticas multivariantes”.

Teniendo en cuenta los conocimientos disciplinares que en esta asignatura adquiere el estudiante, las competencias específicas del título con las que se vincula fundamentalmente son las siguientes:

1. Ser capaz de organizar, representar, resumir y analizar la información contenida en conjuntos de datos.
2. Ser capaz de estudiar y resolver problemas en situaciones de incertidumbre por estar sujetas al azar.
3. Ser capaz de construir y validar modelos probabilísticos para describir fenómenos reales.
4. Ser capaz de planificar y diseñar experiencias para la recogida de la información.

6. Ser capaz de inferir conclusiones científicas a partir de la información proporcionada por muestras o experimentos.
7. Ser capaz de realizar estudios comparativos entre poblaciones y de detectar posibles relaciones entre variables.
8. Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos.
9. Ser capaz de identificar y analizar estadísticamente la información relevante contenida en problemas complejos.
10. Ser capaz de aplicar correctamente la metodología estadística en el análisis de datos.
11. Ser capaz de desarrollar técnicas estadísticas específicas en la resolución de problemas reales.
14. Ser capaz de utilizar correcta y adecuadamente los paquetes estadísticos y de gestionar bases de datos.

## 2. Objetivos

<b>Competencias específicas de la Materia</b>	
<b>Relacionadas con competencias académicas y disciplinares</b>	<b>Vinculación CET</b>
1. Saber manejar de forma conjunta datos procedentes de varias variables entre las que exista correlación, apoyándose para ello en el cálculo matricial.	1,2,7,8,10
2. Saber plantear de manera clara el modelo estadístico a considerar para la resolución de un problema de regresión o análisis de la varianza multivariante, entendiendo que, en ambos casos, los modelos siguen un patrón común.	2,3,7,10,18
3. Ser capaz de construir estimadores y tests de hipótesis adecuados para los modelos anteriores.	1,6,7,9,10
4. Conocer las diferentes técnicas de discriminación entre grupos a partir de la observación de varias variables.	2,6,8,9,10
5. Saber distribuir en grupos un conjunto de datos o variables mediante las técnicas del análisis de conglomerados y del análisis factorial respectivamente.	2,6,8,9,10
6. Saber determinar cuando se puede reducir la dimensión de un problema multivariante y conocer la metodología para que esta reducción ponga de manifiesto ciertos aspectos de los datos que estamos analizando.	1,8,9,10

<b>Relacionadas con competencias profesionales</b>	<b>Vinculación CET</b>
7. Poder valorar críticamente los resultados obtenidos en la resolución de un problema estadístico con varias variables en función de los supuestos asumidos en el modelo y las condiciones particulares de la muestra.	6,8,10,13
8. Manejar herramientas estadísticas alternativas en el caso de que la valoración crítica anterior sea negativa	18,10,11
9. Ser capaz de aplicar la metodología estudiada a casos reales en los cuales los problemas a resolver no están enteramente especificados.	8,10,11
10. Tras la aplicación de la metodología estudiada, ser capaz de extraer las conclusiones estadísticas más relevantes y de redactarlas de manera que resulten comprensible en el ámbito científico.	1,6,8,9
11. Ser capaz de aplicar los métodos teóricos estudiados mediante el uso de cualquier programa estadístico en el que estos estén implementados.	14,15

### 3. Contenidos

<b>Secuenciación de bloques temáticos</b>
<b>1 Preliminares</b>
1.1 Resultados algebraicos. 1.2 Distribución normal multivariante y distribuciones relacionadas. 1.3 Modelo lineal normal univariante. 1.4 Caracterización de datos en el análisis multivariante.
<b>2 Distribuciones propias del análisis multivariante</b>
2.1 Matrices aleatorias. 2.2 Distribución normal matricial. 2.3 Distribuciones de Wishart y Hotelling.
<b>3 Inferencias sobre una y dos muestras</b>
3.1 Introducción. 3.2 Inferencias sobre una muestra. 3.3 Inferencias sobre dos muestras. 3.4 Inferencias sobre las matrices de covarianzas. 3.5 Análisis de perfiles.
<b>4 Modelo lineal normal multivariante</b>
4.1 Introducción. 4.2 Estimación del vector de medias y de la matriz de covarianzas. 4.3 Contraste de Hipótesis. 4.4 Propiedades asintóticas. 4.5 Manova. 4.6 Regresión lineal multivariante.
<b>5 Componentes principales</b>
5.1 Introducción. 5.2 Componentes principales en la población y en la muestra. 5.3 Síntesis de la variabilidad muestral mediante las componentes principales.

5.4 Aplicaciones.
<b>6 Análisis Factorial</b>
6.1 Introducción.
6.2 Descripción del modelo y condiciones de validez.
6.3 Métodos de estimación de las cargas.
6.4 Métodos de rotación.
6.5 Puntuaciones factoriales.
<b>7 Análisis de correlación canónica</b>
7.1 Introducción.
7.2 Variables canónicas y correlaciones canónicas.
7.3 Interpretación de las variables canónicas.
7.4 Inferencias.
<b>8 Análisis discriminante</b>
8.1 Introducción.
8.2 Ejes de discriminación.
8.3 Clasificación de observaciones.
8.4 Estrategias lineales y relación con los ejes discriminantes.
8.5 Estrategias cuadráticas.

<b>Interrelación</b>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	<i>Procedencia*</i>
Conocimientos básicos de Álgebra Lineal	Rq	1, 2	Álgebra y Geometría (1° CC. TT. EE.)
Conocimientos básicos de Teoría de la Medida y Probabilidad	Rq	3, 4, 8	Teoría de la Medida y Probabilidad (1° CC. TT. EE.)
Manejo básico de los Programas Estadísticos SPSS y R	Rq	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Métodos Estadísticos Aplicados (1° CC. TT. EE.)
Familiaridad con los principios fundamentales de la Estadística: Suficiencia, Invarianza, Máxima Verosimilitud, etc. Conocimiento de la Teoría de Estimación y Tests de Hipótesis.	Rq	1.4, 3, 4.2, 4.3, 6.2	Inferencia y Decisión (1° CC. TT. EE.)
Modelo Lineal Normal	Rd	3.3	Inferencia y Decisión (1° CC. TT. EE.) Modelos Lineales (2° CC. TT. EE.)
Análisis de la Varianza	Rd	5	Métodos Estadísticos Aplicados (1° CC. TT. EE.)
Multicolinealidad	Rd	4.6	Modelos Lineales (2° CC. TT. EE.)

- CC.TT.EE. =Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas

## 4. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

Actividades de enseñanza-aprendizaje				Vinculación	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipo<sup>1</sup></i>		<i>D<sup>1</sup></i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación y Plan Docente de la asignatura	GG	C-E	1	1-8	-
* Repaso de fundamentos teóricos generales	NP	T	4	-	-
2. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T	2	1	1
3. Estudio previo a explicación en clase	NP	T	2	1	1
4. Explicación y discusión en clase	GG	T	2	1	1
5. Estudio previo a explicación en clase	NP	T	3	2	1
6. Explicación en clase	GG	T	3	2	1
* Estudio comprensivo y resolución de problemas en casa	NP	T-P	4	2	1
7. Resolución de problemas por parte del profesor	GG	P	1	2	1
8. Estudio previo a la explicación en clase	NP	T	3	3	1
9. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T	5	3	1
* Estudio comprensivo y resolución de problemas en casa	NP	T-P	5	3	1
10. Resolución de problemas por parte del profesor	GG	P	1	3	1
11. Prácticas con programas estadísticos	S	P	2	3	1,7-11
12. Estudio previo a la explicación en clase	NP	T	2	4	1,2,3
13. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T	10	4.	1,2,3
* Estudio comprensivo y resolución de problemas en casa	NP	T-P	10	4	1,2,3
14. Resolución de problemas por parte del profesor	GG	P	1	4	1,2,3
15. Prácticas con programas estadísticos	S	P	3	4	1,2,3,7-11
* Análisis de datos mediante programas estadísticos en casa	NP	P	6	4	1,2,3
16. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T	2	4	1,2,3
17. Estudio comprensivo del capítulo explicado	NP	T	6	4	1,2,3
18. Prácticas con programas estadísticos	S	P	4	4	1,2,3,7-11
* Análisis de datos mediante programas estadísticos en casa	NP	P	6	4	1,2,3
19. Estudio previo a la explicación en clase	NP	T	2	5	1,5,6
20. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T	3	5	1,5,6
21. Estudio comprensivo y resolución de problemas	NP	T-P	3	5	1,5,6
22. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T	3	5	1,5,6
* Estudio comprensivo y resolución de problemas en casa	NP	T-P	5	5	1,5,6
23. Resolución de problemas por parte del profesor	GG	P	1	5	1,5,6
24. Prácticas con programas estadísticos	S	P	3	5	1,5,6,7-11
* Análisis de datos mediante programas estadísticos en casa	NP	P	4	5	1,5,6
25. Estudio previo a la explicación en clase	NP	T-P	3	6	1,5,6
26. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T	4	6	1,5,6
* Estudio comprensivo y resolución de problemas en casa	NP	T-P	4	6	1,5,6
27. Resolución de problemas por parte del profesor	GG	P	1	6	1,5,6
28. Estudio previo a la explicación en clase	NP	T	2	7	1,6
29. Explicación, discusión y especificación en clase	GG	T	1	7	1,6
30. Prácticas con programas estadísticos	S	P	2	7	1,6,7-11
* Análisis de datos mediante programas estadísticos en casa	NP	P	2	7	1,6
31. Estudio previo a la explicación en clase	NP	T	2	8	1,4
32. Explicación discusión y ejemplificación en clase	GG	T	4	8	1,4
* Estudio comprensivo y resolución de problemas en casa	NP	T-P	3	8	1,4
33. Resolución de problemas por parte del profesor	GG	P	2	8	1,4
34. Prácticas con programas estadísticos	S	P	3	8	1,4,7-11
* Análisis de datos mediante programas estadísticos en casa	NP	P	4	8	1,4

35.	Revisión de los análisis de datos efectuados	Tut	P	3	8	1,4
36.	Resolución de ejercicios teórico-prácticos evaluables	NP	T-P	8	1-8	1
37.	Orientación en la resolución de ejercicios teórico-prácticos evaluables	Tut	C-E	3	1-8	1
38.	Preparación del examen	NP	T	11		1
39.	Examen final	GG	C-E	5	1-8	1
<b>Distribución del tiempo (ECTS)</b>		<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>		
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coord./ eval	24	6	-	6	20
	Teóricas	24	46	56*	46	25
	Prácticas	24	-	20*	-	-
	Subtotal	24	52	76	52	45
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coord./ eval	12	-	-	3	5
	Teóricas	12	-	-	-	-
	Prácticas	12	18	15	36	22
	Subtotal	12	18	15	39	27
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coord./ eval	4	4	-	24	6
	Teóricas	4	-	-	-	-
	Prácticas	4	1	-	4	-
	Subtotal	4	5	-	28	6
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)		4	-	13	6	5
Totales			75	104	125	83

\* Las horas teórico-prácticas se han repartido equitativamente entre teóricas y prácticas.

## 5. Evaluación

<b>Criterios de evaluación</b>	<i>VINCULACIÓN</i>	
	<i>Objetivo</i>	<i>CC<sup>I</sup></i>
Descripción		
1. Demostrar matemáticamente los resultados más relevantes del Análisis Multivariante, o cualquier otra proposición estrechamente vinculada a los mismos.	2,3,4,5	50%
2. Interpretar salidas correspondientes a los programas estadísticos estudiados y redactar las conclusiones oportunas.	6,9	30%
3. Aplicar, mediante los programas estadísticos considerados, las técnicas oportunas para tratar problemas con datos reales, redactando las conclusiones pertinentes.	1,6,7,8,9,10	
4. Mostrar coherencia en el desarrollo de los aspectos formales y agilidad en el manejo de los programas estadísticos	1-10	20%

<b>Actividades e instrumentos de evaluación</b>		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación de la participación del alumno en las discusiones teóricas.</li> <li>• Observación de la agilidad del alumno en la realización de las tareas prácticas propuestas.</li> <li>• Realización de ejercicios individualizados con el objeto de valorar el grado de madurez del alumno, tanto desde un punto de vista teórico (matemático) como práctico (software estadístico)</li> </ul>	5% (NR)
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba escrita dirigida a valorar la capacidad de resolver problemas similares a los resueltos en clase y a interpretar salidas de los programas estadísticos estudiados.</li> </ul>	55%
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba práctica ante el ordenador donde se analizarán una serie de datos mediante los programas estadísticos SPSS y R, y se redactarán las conclusiones derivadas de dicho análisis.</li> </ul>	40%

## 6. Bibliografía

<b>Bibliografía de apoyo seleccionada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANDERSON. An introduction to Multivariate Statistical Analysis. Wiley (1958).</li> <li>• S.F. ARNOLD. The theory of Linear Models and Multivariate Analysis. Wiley (1981).</li> <li>• BILODEAU &amp; BRENNER. Theory of Multivariate Statistics. Springer (1999).</li> <li>• CHATFIELD &amp; COLLINGS. Introduction to Multivariate Analysis. Chapman &amp; Collins.</li> <li>• DILLON &amp; GOLDSTEIN. Multivariate Analysis. Methods and Applications. Wiley (1984).</li> <li>• FLURY A first course in Multivariate Statistics. Springer (1997).</li> <li>• GIRI. Multivariate Statistical Analysis. Dekker (2004).</li> <li>• HAIR, ANDERSON, TATHAM &amp; BLACK. Análisis Multivariante. Prentice Hall (1999).</li> <li>• JOHNSON &amp; WICHERN. Applied Multivariate Statistical Analysis. Prentice Hall (1988).</li> <li>• MARDIA, KENT &amp; BIBBY. Multivariate Analysis. Academic Press (1979).</li> <li>• RAWLINGS, PANTULA &amp; DICKEY. Applied Regression Analysis. Springer (1998).</li> <li>• A.C. RENCHER. Methods of Multivariate Analysis. Wiley (1995).</li> </ul>