



## **30938 - ANÁLISIS DE DATOS Y MODELOS ESTADÍSTICOS**

### **Información de la asignatura**

**Código - Nombre:** 30938 - ANÁLISIS DE DATOS Y MODELOS ESTADÍSTICOS

**Titulación:** 385 - Máster en Metodología de las Ciencias del Comportamiento y de la Salud

**Centro:** 105 - Facultad de Psicología

**Curso Académico:** 2019/20

### **1. Detalles de la asignatura**

#### **1.1. Materia**

#### **1.2. Carácter**

Obligatoria

#### **1.3. Nivel**

Máster (MECES 3)

#### **1.4. Curso**

1

#### **1.5. Semestre**

Primer semestre

#### **1.6. Número de créditos ECTS**

6.0

#### **1.7. Idioma**

Español

#### **1.8. Requisitos previos**

Haber estudiado un grado en el que el análisis de datos forme parte de la carga curricular.

#### **1.9. Recomendaciones**

#### **1.10. Requisitos mínimos de asistencia**

#### **1.11. Datos del equipo docente**

ANTONIO PARDO MERINO

[antonio.pardo@uam.es](mailto:antonio.pardo@uam.es)

Facultad de Psicología- Universidad Autónoma de Madrid  
Departamento de Psicología Social y Metodología  
Despacho 508 (2ª planta, Módulo 5)  
Teléfono: 914974061  
Web del profesor: <https://moodle.uam.es/course/view.php?id=6317#section-0>

Horario de tutoría: Se comunica a los estudiantes la primera semana de clase y se publica en la página del profesor.

## 1.12. Competencias y resultados del aprendizaje

### Competencias

**COMPETENCIAS BÁSICAS (CB), GENERALES (CG) y ESPECÍFICAS (CE) extraídas de la "Memoria de verificación del máster":**

- CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 Saber aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB9 Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 Tomar conciencia de la importancia de la metodología en la adquisición del conocimiento científico, así como de la diversidad metodológica existente para abordar distintos problemas de conocimiento.
- CG2 Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad para realizar análisis y síntesis de la información disponible.
- CG3 Saber identificar las necesidades y demandas de los contextos en los que se exige la aplicación de herramientas metodológicas y aprender a pro-poner las soluciones apropiadas.
- CG4 Planificar una investigación identificando problemas y necesidades, y ejecutar cada uno de sus pasos (diseño, medida, proceso de datos, análisis de datos, modelado, informe).
- CG5 Obtener información de forma efectiva a partir de libros, revistas especializadas y otras fuentes.
- CG6 Desarrollar y mantener actualizadas competencias, destrezas y conocimientos según los estándares propios de la profesión.
- CE2 Procesar datos (conocer la estructura de las bases de datos y manejarse eficientemente con ellas).
- CE3 Preparar los datos para el análisis (desenvolverse en la relación entre bases de datos y análisis estadístico).
- CE4 Analizar datos identificando diferencias y relaciones. Esto implica conocer las diferentes herramientas de análisis así como su utilidad y aplicabilidad en cada contexto.
- CE7 Evaluar de forma solvente programas de intervención psicológica.

### Resultados de aprendizaje

## Objetivos de la asignatura

1. Aplicar los diferentes métodos de muestreo y las técnicas de recogida de datos como forma de aportar información útil para alcanzar los objetivos de una investigación.
2. Procesar informáticamente los datos y prepararlos para el análisis siguiendo las convenciones propias de las bases de datos de uso más frecuente.
3. Analizar datos mediante la aplicación de las herramientas de análisis estadístico de uso habitual en el contexto de la metodología de las ciencias del comportamiento (esto implica aprender a describir correctamente los datos, a distinguir entre diferencias y relaciones, y a identificar las herramientas estadísticas que permiten comparar grupos y relacionar variables).
4. Manejar con soltura un programa informático de análisis estadístico y aplicar con él las herramientas estadísticas incluidas en el programa de la asignatura, prestando especial atención a la elección de la herramienta apropiada y a la correcta interpretación de los resultados.
5. Elaborar informes técnicos sobre la herramienta estadística elegida y, muy especialmente, sobre los resultados obtenidos al aplicarla.
6. Obtener de forma autónoma y eficiente información relevante a partir de las fuentes bibliográficas relacionadas con el análisis de datos.
7. Acercarse con actitud crítica a los informes de investigación, sabiendo dónde y cómo dirigir la atención para encontrar fortalezas y debilidades.
8. Trabajar de forma minuciosa y ordenada en el tratamiento estadístico de los datos, como estrategia de autoprotección contra errores y como forma de dotar de rigor y prudencia a las conclusiones del análisis.

### 1.13. Contenidos del programa

El temario comienza enmarcando la asignatura en el contexto de las ciencias del comportamiento y de la salud. A continuación se ofrece un repaso de la estadística descriptiva y exploratoria y se abordan los contenidos esenciales de la inferencia estadística (muestreo, estimación y contraste), que son justamente los que dan fundamento al resto de los contenidos, y continúa con una exposición de las herramientas o técnicas estadísticas de mayor utilidad para las ciencias del comportamiento y de la salud.

De todas las técnicas estadísticas se ofrece una descripción conceptual (en qué consisten y para qué sirven) y se explica cómo aplicarlas mediante un programa informático de uso cada vez más generalizado tanto en el ámbito académico como en el profesional (IBM SPSS Statistics).

#### CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE DATOS. Qué es el análisis de datos. Para qué sirve el análisis de datos. Estadística descriptiva, exploratoria e inferencial. Escalas de medida y tipos de variables. Programas informáticos para el análisis de datos.
2. REPASO DE CONCEPTOS BÁSICOS (I): ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Análisis descriptivo de variables categóricas. Análisis descriptivo de variables cuantitativas. Análisis exploratorio.
3. REPASO DE CONCEPTOS BÁSICOS (II): ESTADÍSTICA INFERENCIAL. Introducción a la inferencia estadística. Muestreo. Estimación de parámetros: estimación puntual, estimación por intervalos. El contraste de hipótesis. Errores tipo I y II. Potencia de un contraste. Tamaño del efecto.
4. INFERENCIA CON UNA VARIABLE. Contraste sobre una proporción. Contraste sobre bondad de ajuste. Contrastes sobre el centro de una distribución (prueba  $T$  de Student, prueba de Wilcoxon, prueba de los signos). Contrastes sobre la forma de una distribución (prueba de Kolmogorov-Smirnov).
5. INFERENCIA CON DOS VARIABLES CATEGÓRICAS. Para compararlas: prueba de

5. McNemar. Para relacionarlas: prueba  $X^2$  de Pearson, índices de riesgo, medidas de asociación. Índices de acuerdo. Relación entre variables ordinales.
6. INFERENCIA CON DOS VARIABLES CUANTITATIVAS. Para compararlas: prueba  $T$  de Student para muestras relacionadas, prueba de Wilcoxon, prueba de los signos. Para relacionarlas: coeficientes de correlación (Pearson, Spearman, Kendall). Estimaciones del tamaño del efecto.
7. INFERENCIA CON UNA VARIABLE CATEGÓRICA Y UNA CUANTITATIVA. Prueba  $T$  de Student para muestras independientes. Prueba  $U$  de Mann-Whitney. Estimaciones del tamaño del efecto. Contrastes de equivalencia y no inferioridad.
8. ANOVA I. UN FACTOR. El modelo lineal general. Introducción al análisis de varianza: modelos de ANOVA, lógica del ANOVA. ANOVA de un factor. Supuestos del modelo. Comparaciones planeadas o *a priori*. Comparaciones *post hoc* o *a posteriori*.
9. ANOVA II. DOS O MÁS FACTORES. La interacción entre factores. Análisis de varianza de dos factores. Efectos principales, efectos simples, efectos de interacción. Comparaciones *post hoc* o *a posteriori*.
10. ANOVA III. MEDIDAS REPETIDAS. Características de los diseños de medidas repetidas. Modelo de un factor. Modelo de dos factores con medidas repetidas en uno. Modelo de dos factores con medidas repetidas en ambos.
11. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL. La recta de regresión. Bondad de ajuste. Análisis de regresión lineal simple. Análisis de regresión lineal múltiple. Supuestos del modelo de regresión lineal. Análisis de regresión por pasos. Variables independientes categóricas. Análisis de covarianza.

## 1.14. Referencias de consulta

La asignatura se basa en dos libros de texto elaborados por profesores del Departamento:

Pardo, A.; Ruiz M.A. y San Martín, R.(2015). *Análisis de datos en ciencias sociales y de la salud* (vol I, 2ª ed.).Madrid: Síntesis.

Pardo, A y San Martín, R (2015). *Análisis de datos en ciencias sociales y de la salud* (vol II, 2ª ed). Madrid: Síntesis.

Adicionalmente, el estudiante puede utilizar otras referencias bibliográficas para profundizar en algunos temas del programa y para completar algunas de las actividades prácticas:

Field, A. (2013). *Discovering statistics using SPSS* (4ª ed). Thousand Oaks, CA: Sage.

Howell ,D.C. (2013). *Statistical methods for psychology* (8ª ed). Belmont, CA: Thomson Wadsworth.

Jaccard, J. (1998). *Interaction effects in factorial analysis of variance*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Keppel, G. y Wickens, ThD. (2004). *Design and analysis: A researcher's hand-book*(4ª ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Kirk, R.E. (2013). *Experimental design. Procedures for the behavioral sciences* (4ª ed). Belmont, CA: Brooks/Cole.

Maxwell ,S.E. y Delaney, H.D. (2004). *Designing experiments and analyzing data. A model comparison perspective* (2ª ed). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Myers, J.L. y Well, A.D. (2010). *Research design and statistical analysis* (3ª ed). Mahwah, NJ: LEA.

Winer, B. J.; Brown, D. R. y Michels, K. M. (1991). *Statistical principles in experimental design* (3ª ed). New York: McGraw-Hill.

## 2. Metodologías docentes y tiempo de trabajo del estudiante

## Presencialidad

El tiempo total estimado de trabajo del estudiante medio es de 125 horas a lo largo del cuatrimestre. La siguiente tabla muestra el número de horas estimado para cada tipo de actividad:

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Tamaño del grupo</b>	<b>Lugar de la actividad</b>	<b>Nº de horas</b>
Clases teórico-prácticas	25	Aula convencional	45
Trabajo práctico con el SPSS	2-3	Aula de informática	20
Tutorías en grupo	2-3	Despacho profesor	5
Tutorías individuales	1	Despacho profesor	5
Trabajo personal	--	--	75
Total =			150

## Relación de actividades formativas

Conseguir que el estudiante desarrolle las competencias propuestas en el apartado 1.12 de esta guía docente exige combinar varios métodos docentes:

1. *Clases teórico-prácticas.* Se realizan en un aula convencional. En estas clases, el profesor explica la teoría relativa a cada tema y, tras cada explicación, plantea los ejercicios necesarios para asegurar la correcta asimilación de los conceptos teóricos. En este tipo de clases se trabajan las competencias 1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8.
2. *Trabajo práctico con el SPSS.* Consiste en un trabajo práctico que los estudiantes llevan a cabo en grupos pequeños (2 o 3 estudiantes). Se desarrolla en la segunda mitad del cuatrimestre. Cada grupo debe resolver un conjunto de cuestiones relativas a un archivo de datos. Estas cuestiones obligan a saber elegir, aplicar e interpretar la mayor parte de las técnicas estadísticas abordadas en las clases teóricas y prácticas. Con esta práctica se trabajan las competencias 2, 3, 4, 5 y 8.
3. *Tutorías en grupo.* Tienen la función principal de ofrecer un seguimiento directo del trabajo práctico con el SPSS. En estas sesiones de tutoría los estudiantes tienen la oportunidad de recibir información sobre cómo están realizando el trabajo en grupo y pueden aclarar las dudas que vayan surgiendo. Con esta práctica se trabajan todas las competencias.
4. *Tutorías individuales.* La labor de tutela individual es esencial para que los estudiantes puedan consultar todo lo que no haya quedado claro en el resto de actividades docentes. Las tutorías individuales sirven para reforzar las explicaciones de las clases teórico-prácticas, para ayudar a resolver los ejercicios de repaso de cada tema, para hacer seguimiento de la práctica en grupo, para aclarar dudas sobre el manejo del SPSS, etc. En este tipo de actividad se pueden trabajar todas las competencias.
5. *Página del profesor.* Todos los profesores de la asignatura tienen páginas *web* en la que los estudiantes pueden encontrar materiales (programa, bibliografía, ejercicios de repaso, formularios, archivos de datos, etc.), instrucciones sobre las tareas que es necesario ir desarrollando, cronograma de actividades, etc.

Por supuesto, la consecución de los objetivos de la asignatura sólo es posible con el trabajo constante del estudiante. En ese trabajo juega un papel esencial el repaso del material expuesto en clase y la realización de los ejercicios propuestos por el profesor para cada tema.

## 3. Sistemas de evaluación y porcentaje en la calificación final

### 3.1. Convocatoria ordinaria

Los estudiantes deberán realizar dos tareas para superar la asignatura: un *examen final* y un *control de la práctica en grupo*. De modo optativo podrán realizar tareas adicionales que serán registradas en un portafolio individual.

1. El **examen final** de la asignatura consta de una serie de ejercicios diseñados para evaluar si el estudiante ha adquirido las competencias básicas descritas en el apartado 1.12 de esta guía docente. Representa el 70 % de la calificación final.
2. El **control del trabajo práctico** permite evaluar el trabajo práctico. La evaluación de este trabajo implica dos cosas: la entrega del trabajo y la realización del control. Este control sirve para valorar el nivel de adquisición de las competencias involucradas en la práctica. Este control representa el 30% de la calificación final.
3. El **portafolio** (optativo) consiste en una serie de trabajos adicionales que el estudiante puede realizar a lo largo del cuatrimestre. Estos trabajos serán acordados y supervisados por los profesores y estarán siempre centrados en tareas que puedan contribuir al desarrollo de las competencias descritas en el apartado 1.12 de esta guía docente (consulta de libros, artículos o información obtenida a través de Internet para profundizar en algún tema, informes sobre la utilización de herramientas estadísticas en trabajos de investigación publicados, etc.). El estudiante puede subir la calificación hasta un punto por esta actividad.

## Relación actividades de evaluación

Actividad de evaluación	%
Examen final	70
Control del trabajo práctico	30

### 3.2. Convocatoria extraordinaria

Las mismas que en la convocatoria ordinaria.

## Relación actividades de evaluación

Las mismas que en la convocatoria ordinaria.

### 4. Cronograma orientativo

En el siguiente cronograma se asume un calendario académico de 14 semanas de clase, con tres horas semanales de clases presenciales:

#### Semana 1

Presentación de la asignatura. Repaso de conceptos básicos. Descripción de variables categóricas y cuantitativas. La distribución normal. La distribución binomial.

#### Semana 2

El concepto de distribución muestral. Introducción a la inferencia estadística. Estimación puntual. Estimación por intervalos. Intervalos de confianza para la media y la proporción.

#### Semana 3

El contraste de hipótesis. Errores tipo I y II. Potencia de un contraste. Tamaño del efecto.

#### **Semana 4**

Inferencia con una variable dicotómica: la prueba binomial. Inferencia con una variable politómica: prueba  $\chi^2$  de Pearson sobre bondad de ajuste. Inferencia con una variable cuantitativa: prueba  $T$  de Student para una muestra, prueba de Wilcoxon, prueba de los Signos, prueba de Kolmogorov-Smirnov.

#### **Semana 5**

Inferencia con dos variables categóricas. Para relacionarlas: prueba  $\chi^2$  de Pearson sobre independencia y medidas de asociación, índice de riesgo relativo, *odds ratio*. Para compararlas: prueba de McNemar, prueba de Bowker. Índices de acuerdo. Relación entre variables ordinales.

#### **Semana 6**

Dos variables cuantitativas. Para compararlas: prueba  $T$  de Student para muestras relacionadas. Para relacionarlas: coeficientes de correlación de Pearson y de Spearman. Estimaciones del tamaño del efecto.

#### **Semana 7**

Ejercicios prácticos y prácticas de ordenador con SPSS correspondientes a los temas vistos del programa en esta primera parte de la asignatura.

#### **Semana 8**

Inferencia con una variable categórica y una cuantitativa: prueba  $T$  de Student para muestras independientes, prueba  $U$  de Mann-Whitney. Estimaciones del tamaño del efecto.

#### **Semana 9**

ANOVA de un factor. Comparaciones múltiples. Comparaciones planeadas. Comparaciones post hoc. Prueba  $H$  de Kruskal-Wallis.

#### **Semana 10**

ANOVA de dos factores. Efectos principales, efectos simples, efecto de la interacción. Comparaciones múltiples.

#### **Semana 11**

Características de los diseños de medidas repetidas. ANOVA de un factor con medidas repetidas. ANOVA de dos factores con medidas repetidas. Comparaciones múltiples.

#### **Semana 12**

Regresión lineal. La ecuación de regresión. Bondad de ajuste. Significación de los coeficientes de regresión. Cómo efectuar pronósticos.

#### **Semana 13**

Regresión lineal con variables categóricas. Regresión por pasos. Supuestos de la regresión lineal. Casos atípicos e influyentes.

#### **Semana 14**

Ejercicios prácticos y prácticas de ordenador con SPSS correspondientes a los temas vistos del programa en esta segunda parte de la asignatura.