



# Guía de Asignatura

## ASIGNATURA: Herramientas de Estadística

**Título:** *Máster Universitario en Inteligencia Artificial*

**Materia:** *Complemento Formativo*

**Créditos:** 6 ECTS

**Código:** 11MIAR

# Índice

1.	Organización general.....	3
1.1.	Datos de la asignatura.....	3
1.2.	Introducción a la asignatura .....	3
1.3.	Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
2.	Contenidos/temario .....	5
3.	Metodología.....	6
4.	Actividades formativas .....	7
5.	Evaluación.....	9
5.1.	Sistema de evaluación.....	9
5.2.	Sistema de calificación .....	9
6.	Bibliografía.....	11

# 1. Organización general

## 1.1. Datos de la asignatura

<b>TITULACIÓN</b>	<i>Máster Universitario en Inteligencia Artificial</i>
<b>ASIGNATURA</b>	<i>Herramientas de Estadística</i>
<b>CÓDIGO - NOMBRE ASIGNATURA</b>	<i>11MIAR_Herramientas de Estadística</i>
<b>Carácter</b>	Complemento Formativo
<b>Cuatrimestre</b>	Primero
<b>Idioma en que se imparte</b>	Castellano
<b>Requisitos previos</b>	No existen
<b>Dedicación al estudio por ECTS</b>	<b>25 horas</b>

## 1.2. Introducción a la asignatura

Esta asignatura pretende ofrecer una introducción a los conceptos básicos de estadística, fundamentados por la teoría de la probabilidad. El objetivo principal es el de transmitir unas destrezas mínimas a la hora de abordar situaciones o problemas que puedan resolverse por vía de la estadística descriptiva, inferencia estadística o ajuste y regresión.

## 1.3. Competencias y resultados de aprendizaje

### COMPETENCIAS GENERALES

CG.1.- 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

CG.2.- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CG.3.- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CG.4.- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG.5.- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA**

CE-1 Conocer los fundamentos de la ingeniería de datos masivos para su modelado, gestión, procesamiento y análisis

CE-5 Implementar el uso conjunto de métodos estadísticos, recursos informáticos y diagnóstico estratégico para elaborar soluciones de alto valor añadido

CE-10 Aplicar técnicas de generación de visualizaciones de datos para el análisis y comunicación de resultados

CE-14 Analizar los resultados de los modelos de análisis de datos en un contexto de toma de decisiones

CE-16 Diseñar estrategias de visualización de resultados y presentación de conclusiones obtenidos en el proceso de análisis de datos en un contexto de toma de decisiones

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Al finalizar esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

RA.1.- Conocer las principales técnicas estadísticas y las herramientas que las soportan para poder describir analíticamente un conjunto de datos.

## 2. Contenidos/temario

### **Unidad Competencial 1 /Tema 1 Estadística descriptiva**

- 1.1. Medidas de centralización
- 1.2. Medidas de dispersión
- 1.3. Representación de datos
- 1.4. Medidas de forma
  - 1.4.1. Coeficiente de simetría de Fisher
  - 1.4.2. Coeficiente de simetría de Pearson
  - 1.4.3. Coeficiente de asimetría de Bowley
  - 1.4.4. Curtosis

### **Unidad Competencial 2 / Tema 2 Introducción a la probabilidad**

- 2.1. Regla de Laplace y definición axiomática de probabilidad
- 2.2. Probabilidad condicionada y teorema de Bayes
- 2.3. Variables aleatorias (variables discretas y continuas; esperanza y varianza de una variable aleatoria, covarianza entre dos variables aleatorias)
- 2.4. Distribuciones
  - 2.4.1. Funciones de densidad y distribución
  - 2.4.2. Ejemplos de distribuciones comúnmente empleadas
- 2.5. Teorema del límite central y ley de grandes números

### **Unidad Competencial 3 / Tema 3 Inferencia estadística**

- 3.1. Estimación de parámetros
  - 3.1.1. Límites de variables aleatorias
  - 3.1.2. Método de los momentos
  - 3.1.3. Método de la máxima verosimilitud
- 3.2. Intervalos de confianza
- 3.3. Contraste de hipótesis
- 3.4. Introducción a la estadística bayesiana

## Unidad Competencial 4 / Tema 4 Ajuste y regresión

### 4.1. Ajuste lineal

- 4.1.1. Método de mínimos cuadrados
- 4.1.2. Coeficiente de correlación de Pearson
- 4.1.3. Intervalos de confianza
- 4.1.4. Predicciones

### 4.2. Ajustes no lineales

- 4.2.1. Ajuste parabólico
- 4.2.2. Ajuste hiperbólico
- 4.2.3. Ajuste potencial
- 4.2.4. Ajuste exponencial

## 3. Metodología

La modalidad de enseñanza propuesta para el presente título guarda consonancia con la Metodología General de la Universidad Internacional de Valencia, aprobada por el Consejo de Gobierno Académico de la Universidad y de aplicación en todos sus títulos.

Este modelo, que vertebra el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje de la institución, combina la naturaleza síncrona (mismo tiempo-diferente espacio) y asíncrona (diferente tiempo-diferente espacio) de los entornos virtuales de aprendizaje, siempre en el contexto de la modalidad virtual.

El elemento síncrono se materializa en sesiones de diferente tipo (clases expositivas y prácticas, tutorías, seminarios y actividades de diferente índole durante las clases online) donde el profesor y el estudiante comparten un espacio virtual y un tiempo determinado que el estudiante conoce con antelación.

Las actividades síncronas forman parte de las actividades formativas necesarias para el desarrollo de la asignatura y, además, quedan grabadas y alojadas para su posterior visualización.

Por otro lado, estas sesiones no solamente proporcionan espacios de encuentro entre estudiante y profesor, sino que permiten fomentar el aprendizaje colaborativo, al generarse grupos de trabajo entre los estudiantes en las propias sesiones.

Los elementos asíncronos del modelo se desarrollan a través del Campus Virtual, que contiene las aulas virtuales de cada asignatura, donde se encuentran los recursos y contenidos necesarios para el desarrollo de actividades asíncronas, así como para la interacción y comunicación con los profesores y con el resto de departamentos de la Universidad.

## 4. Actividades formativas

La metodología VIU, basada en la modalidad virtual, se concreta en una serie de actividades formativas y metodologías docentes que articulan el trabajo del estudiante y la docencia impartida por los profesores.

Durante el desarrollo de cada una de las asignaturas, se programan una serie de actividades de aprendizaje que ayudan a los estudiantes a consolidar los conocimientos trabajados en cada una de las asignaturas. A continuación, listamos las actividades genéricas que pueden formar parte de cada asignatura, dependiendo de las competencias a desarrollar en los estudiantes en cada asignatura.

### 1. Clases virtuales síncronas

Constituyen el conjunto de acciones formativas que ponen en contacto al estudiante con el profesor, con otros expertos y con compañeros de la misma asignatura en el mismo momento temporal a través de herramientas virtuales. Las actividades recurrentes (por ejemplo, las clases) se programan en el calendario académico y las que son ocasionales (por ejemplo, sesiones con expertos externos) se avisan mediante el tablón de anuncios del campus. Estas actividades se desglosan en las siguientes categorías:

**a. Clases expositivas:** El profesor expone a los estudiantes los fundamentos teóricos de la asignatura.

**b. Clases prácticas:** El profesor desarrolla junto con los estudiantes actividades prácticas que se basan en los fundamentos vistos en las clases expositivas. En términos generales, el profesor acompaña a los estudiantes dirigiendo el trabajo, resolviendo dudas, y ofreciendo feedback de forma oportuna.

No obstante, el profesor puede utilizar otras metodologías activas y/o herramientas de trabajo colaborativo en estas clases.

**c. Seminarios:** En estas sesiones un experto externo a la Universidad acude a presentar algún contenido teórico-práctico directamente vinculado con el temario de la asignatura. Estas sesiones permiten acercar al estudiante a la realidad de la disciplina en términos no sólo profesionales, sino también académicos. Todas estas sesiones están vinculadas a contenidos de las asignaturas y del programa educativo.

### 2. Actividades asíncronas supervisadas

Se trata de un conjunto de actividades supervisadas por el profesor de la asignatura vinculadas con la adquisición por parte de los estudiantes de los resultados de aprendizaje y el desarrollo de sus competencias. Estas actividades, diseñadas con visión de conjunto, están relacionadas entre sí para ofrecer al estudiante una formación completa e integral y consolidar los conocimientos trabajados. Esta categoría se desglosa en el siguiente conjunto de actividades:

**a. Actividades de carácter teórico:** se trata de un conjunto de actividades guiadas por el profesor de la asignatura destinadas a la adquisición y/o consolidación por parte de los estudiantes de los contenidos teóricos de la misma. Estas actividades, diseñadas de

manera integral, se complementan entre sí y están directamente relacionadas con los materiales

teóricos que se ponen a disposición del estudiante (manual, SCORM y material complementario). Estas actividades pueden incluir (entre otras):

- Videos y/o grabación de sesiones con expertos
- Observación y evaluación de recursos didácticos audiovisuales
- Estudio y seguimiento de material interactivo

Estas actividades permiten la reflexión por parte del estudiante, y pueden complementarse con la realización de actividades y trabajos prácticos

**b. Actividades y trabajos prácticos:** se trata de un conjunto de actividades prácticas realizadas por el estudiante por indicación del profesor que permiten al estudiante adquirir las competencias del título, especialmente aquellas de carácter práctico. Estas actividades, entre otras, pueden ser de la siguiente naturaleza: actividades vinculadas a las clases prácticas, resolución de problemas, análisis reflexivos, entrega de trabajos prácticos, test de autoevaluación y participación en foros. Estas actividades serán seleccionadas por el profesor en función de las necesidades docentes. Posteriormente, estas actividades son revisadas por el profesor, que traslada un feedback al estudiante sobre las mismas, pudiendo formar parte de la evaluación continua de la asignatura.

### 3. Tutorías

En esta actividad se engloban las sesiones virtuales de carácter síncrono y las comunicaciones por correo electrónico o campus virtual destinadas a la tutorización de los estudiantes. En ellas, el profesor comparte información sobre el progreso del trabajo del estudiante a partir de las evidencias recogidas, se resuelven dudas y se dan orientaciones específicas ante dificultades concretas en el desarrollo de la asignatura. Pueden ser individuales o colectivas, según las necesidades de los estudiantes y el carácter de las dudas y orientaciones planteadas. Tal y como se ha indicado, se realizan a través de videoconferencia y e-mail.

### 4. Trabajo autónomo

Se trata de un conjunto de estudios y actividades que el estudiante desarrolla autónomamente, y que están enfocadas a lograr un aprendizaje significativo y superar la evaluación de la asignatura. La realización de estas actividades es indispensable para adquirir las competencias del título, apoyándose en el aprendizaje autónomo como el pilar que complementa a las clases y actividades supervisadas. Esta actividad, por su definición, tiene carácter asíncrono.

### 5. Examen final

Como parte de la evaluación de cada una de las asignaturas (a excepción de las prácticas y el Trabajo fin de título), se realiza una prueba o examen final. Esta prueba se realiza en tiempo real (con los medios de control antifraude especificados) y tiene como objetivo evidenciar el nivel de adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias por parte de los estudiantes. Los exámenes o pruebas de evaluación final se realizan en las fechas y horas programadas con antelación y con los sistemas de vigilancia online (proctoring) de la universidad. Esta actividad, por su definición, tiene carácter síncrono.



## 5. Evaluación

### 5.1. Sistema de evaluación

El Modelo de Evaluación de estudiantes en la Universidad se sustenta en los principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y está adaptado a la estructura de formación virtual propia de esta Universidad. De este modo, se dirige a la evaluación de competencias.

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolio*	60 %
Sistema de Evaluación	Ponderación
Prueba final*	40 %

**\*Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar cada apartado (portafolio y prueba final) con un mínimo de 5 para ponderar las calificaciones.**

Los enunciados y especificaciones propias de las distintas actividades serán aportados por el docente, a través del Campus Virtual, a lo largo de la impartición de la asignatura.

Atendiendo a la Normativa de Evaluación de la Universidad, se tendrá en cuenta que la utilización de **contenido de autoría ajena** al propio estudiante debe ser citada adecuadamente en los trabajos entregados. Los casos de plagio serán sancionados con suspenso (0) de la actividad en la que se detecte. Asimismo, el uso de **medios fraudulentos durante las pruebas de evaluación** implicará un suspenso (0) y podrá implicar la apertura de un expediente disciplinario.

### 5.2. Sistema de calificación

La calificación de la asignatura se establecerá en los siguientes cálculos y términos:

Nivel de aprendizaje	Calificación numérica	Calificación cualitativa
Muy competente	9,0 - 10	Sobresaliente
Competente	7,0 - 8,9	Notable
Aceptable	5,0 - 6,9	Aprobado
Aún no competente	0,0 - 4,9	Suspenso

Sin detrimento de lo anterior, el estudiante dispondrá de una **rúbrica simplificada** en el aula que mostrará los aspectos que valorará el docente, como así también los **niveles de desempeño que tendrá en cuenta para calificar las actividades vinculadas a cada resultado de aprendizaje**.

La mención de «**Matrícula de Honor**» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

## 6. Bibliografía

Berry, D. A. (1996). Statistics, a Bayesian perspective. Belmont, CA: Duxbury Press.

Espejo Miranda I. (2016). Inferencia estadística: teoría y problemas. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.

Gutiérrez González, E. y Vladimirovna Panteleeva, O. (2016). Estadística inferencial. México: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.

Peña, D. (1991). Estadística: Modelos y métodos. 1: Fundamentos (2a ed. rev.). Alianza Universidad

Trejos Buriticá, O. I. y Palacio Loaiza, L. E. (2018). Probabilidad y estadística para ingenieros. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Walpole, R.E. Y Myers, R.H. (1992). Probabilidad y estadística. México: McGraw-Hill.

### 6.1 Bibliografía complementaria

Arriaza Gómez A. J., Fernández Palacián F., López Sánchez M. A., Muñoz Márquez M., Pérez Plaza S. y Sánchez Navas A. (1998). Estadística básica con R y R-Commander. Cádiz: Universidad de Cádiz.

Azorín, F. Y Sánchez -Crespo, J. L. (1994). Métodos y aplicaciones del muestreo. Madrid: Alianza.

Box, G. E. P., Hunter, W.G. Y Hunter, J. S. (1988). Estadística para investigadores.

Calot, G. (1988). Curso de estadística descriptiva (Cano, F. J., Trad.). Madrid: Editorial Paraninfo. (Traducción del (original Cours de statistique descriptive, 1969).

Carrión García A. y Carot Sánchez T. (2005). Introducción a la Fiabilidad. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Hedges, L. V. Y Olkin, I. (1985). Statistical Methods for Meta-analysis. New York: Academic Press.

Howson, C. Y Urbach, P. (1993). Scientific reasoning: the bayesian approach (2 ed.). Peru, IL: Open Court. Iversen, G.R. (1984). Bayesian Statistical Inference. Beverly Hills, CA: Sage.

- Kish, L. (1972). Muestreo de encuestas. México: Trillas.
- López De La Manzanara B. J. (2004). Problemas de Estadística (Economía y Empresa). Madrid: Piramide Ediciones.
- Martin-Pliego López J. y Ruiz-Maya Pérez L. (2004). Estadística y probabilidad. Madrid: Editorial S.A. Ediciones Paraninfo.
- Mccullagh, P. y Nelder, J.A. (1989). Generalized linear models (2a ed.). London:Chapman & Hall.
- Meyer P.L. (1999). Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas. Estados Unidos: Addison Wesley Longman.
- Montgomery D.C. (2011). Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. México: Limusa-Wiley.
- Myers R. H., Myers S. L. y Walpole R. E. (2000). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. United States: Prentice Hall.
- Myra L.S., Jeffrey A. W. y Schaffner A.A. (2012). Fundamentos de estadística para las ciencias de la vida. Madrid: Pearson Educación.
- Neyman, J. y Pearson, E.S. (1933). On the problem of the most efficient tests of statistical hypotheses. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 231a, 289-337.
- Neyman, J.yPearson, E.S. (1928). On the use and interpretation of certain test criteria for purposes of statistical inference. Biometrika, 20, Part I: 175-240, Part II: 263-294.
- Noreen, E. (1989). Computer intensive methods for testing hypotheses. New York: John Wiley and Sons.
- Romero Villafranca R. y Zunica Ramajo L R. (2003). Introducción a la estadística. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Romero Villafranca R. y Zunica Ramajo L. R. (2005). Métodos Estadísticos en Ingeniería. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Textos no 109. Madrid: Alianza Editorial, S.A.
- Popper, K.R. (1962). La lógica de la investigación científica. Madrid: Tecnos. (Traducción de la edición inglesa publicada en 1959).
- Richardson, J.T.E. (1996). Measures of effect size. Behavior Research Methods, Instruments and Computers, 28, 12-22
- Runger, G.C. (2010). Applied statistics and probability for engineers. New York: John Wiley & Sons.
- Sanz J.J. (2007). Formulario y tablas de estadística. Valencia: Editorial UPV