

---

# **CURSO**

# **ESTADÍSTICA**

# **APLICADA CON R**

**(6ª Edición)**

**Organizado por:**

**Facultad de Ciencias de la  
Universidad Autónoma de Madrid**

**MADRID, de Marzo a Junio de 2025**

## CURSO DE FORMACIÓN CONTINUA: ESTADÍSTICA APLICADA CON R

### PRESENTACIÓN

Los **departamentos de Matemáticas y Ecología** de la **Facultad de Ciencias** de la **Universidad Autónoma de Madrid** organizan conjuntamente un **programa de formación continua en Estadística Aplicada con el software R**, en colaboración con los **departamentos de Bioestadística** de **GEICAM**, y del **Instituto IMDEA Alimentación**. El programa está compuesto por diferentes módulos que pueden ser cursados en su totalidad o separadamente, dependiendo de los diferentes intereses y conocimientos de los alumnos.

En este programa se han reunido una gran variedad de técnicas estadísticas que han sido seleccionadas por su importancia en el **análisis de datos moderno**. Comprende un amplio abanico de técnicas, desde las más sencillas, como las herramientas descriptivas de análisis de datos o inferencia básica, hasta **métodos más complejos y especializados**, como los modelos de regresión (lineales, generalizados, aditivos y mixtos), el análisis multivariante, el análisis de supervivencia, las técnicas supervisadas para la construcción de modelos predictivos usadas habitualmente en *machine learning* y el *deep learning*. Se han **organizado en módulos** que puedan resultar de interés a determinados colectivos profesionales, por eso algunos temas aparecen repetidos parcialmente en varios módulos, aunque son tratados desde distintos puntos de vista prácticos en cada uno de ellos, de tal forma que el alumno puede asistir a los 10 módulos que comprende el programa completo o bien seleccionar aquellos que mejor se adapten a sus intereses.

**R** se está convirtiendo en el **software estadístico de referencia** en la mayoría de los centros de investigación y universidades, y su uso se está extendiendo también dentro de la empresa privada. **R es software libre, gratuito** y está incorporando más rápidamente que otros programas las **técnicas avanzadas de análisis de datos** que se están desarrollando en los últimos años. Otro aspecto importante que convierte a R en una **herramienta muy potente** es que incorpora un **lenguaje de programación** sencillo y muy flexible, que permite tener un control total sobre el análisis que se está desarrollando.

El módulo 1 incluye los conocimientos básicos del lenguaje R y algunas de las técnicas básicas de estadística, y debería ser cursado por todos los alumnos que no tengan conocimientos de dicho lenguaje. El resto de los módulos pueden ser cursados una vez que se ha asistido al de introducción, o también por alumnos que tengan ya conocimientos de R y de estadística básica.

### DIRIGIDO A

Este programa de formación continua va dirigido a **profesionales** de distintos ámbitos, **investigadores, profesores y alumnos** (no necesariamente de la UAM) que quieran conocer el software R y su aplicación práctica con diferentes técnicas estadísticas

## ESTRUCTURA

Módulos	Fechas	Núm. Horas	Precio (**)	Créditos
1. Introducción a R (*)	24, 25 y 26 Marzo 2025	15	150€ (135€)	1
1. Introducción a R (*)	31 Marzo, 1 y 2 Abril 2025	15	150€ (135€)	1
2. Visualización Interactiva de Datos con el paquete Shiny	8 y 9 Abril 2025	10	100€ (90€)	1
3. Métodos de Regresión y Análisis Multivariante con R	22, 23 y 24 Abril 2025	15	150€ (135€)	1
4. Métodos de Regresión Avanzados para la Investigación en Ciencias Naturales con R	6, 7 y 8 Mayo 2025	20	200€ (180€)	2
5. Estadística Aplicada a la Investigación Biomédica con R	19, 20 y 21 Mayo 2025	20	200€ (180€)	2
6. Modelos Mixtos con R	27, 28 y 29 Mayo 2025	20	200€ (180€)	2
7. Machine Learning con R y tidymodels	2, 3, 4, 5 y 6 Junio 2025	30	300€ (270€)	3
8. Deep Learning con R	9, 10 y 11 Junio 2025	20	200€ (180€)	2
9. Análisis de Datos Funcionales con R	17 y 18 Junio 2025	10	100€ (90€)	1
10. Análisis Estadístico de Redes con R	23 y 24 Junio 2025	10	100€ (90€)	1

El coste del **curso completo** es de 1700€

(\*) Debido al gran número de alumnos interesados en el módulo de “**Introducción a R**”, en esta edición se va a impartir el **mismo curso en 2 fechas independientes**. Por lo tanto, los alumnos interesados solo **deberán matricularse en una de las 2 opciones**: los días 24, 25 y 26 de marzo, o los días 31 de

marzo, 1 y 2 de abril

(\*\*) Descuento 10% para estudiantes con matrícula en vigor, AlumniUAM+, AlumniUAM+Plus y Amigos de la UAM

---

## CRÉDITOS

Se podrán reconocer hasta 3 créditos.

---

## DIRECTORES

- Javier Seoane Pinilla (Profesor Titular en el Dpto. de Ecología de la UAM)
- José Luis Torrecilla Nogueras (Profesor Permanente en el Dpto. de Matemáticas de la UAM)
- Jesús Herranz Valera (Bioestadístico en GEICAM)

---

## PERSONAL DOCENTE

- Javier Seoane Pinilla (Profesor Titular en el Dpto. de Ecología de la UAM)
- José Luis Torrecilla Nogueras (Profesor Permanente en el Dpto. de Matemáticas de la UAM)
- Amparo Baílo Moreno (Profesora Titular en el Dpto. de Matemáticas de la UAM)
- José Ramón Berrendero Díaz (Catedrático en el Dpto. de Matemáticas de la UAM)
- Jesús Herranz Valera (Bioestadístico en GEICAM)
- Gonzalo Colmenarejo (Bioestadístico en Instituto IMDEA Alimentación)
- Carlos Arias Alcaide (Científico de datos en el sector privado)

---

## INSCRIPCIÓN Y MATRICULACIÓN

Las **inscripciones** en los diferentes módulos se realizarán en la página web de la **Fundación de la Universidad Autónoma de Madrid**:

<http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action>

Para cada módulo, los **plazos de matriculación** comenzarán el día 01 de enero de 2025 y se extenderán hasta una semana antes al comienzo del módulo.

Una vez realizada la matriculación a través de la página web de la UAM, se deberá realizar **el pago** de la misma en un **plazo inferior a 15 días**. Si en ese plazo no se ha ingresado dicho importe, se procederá a la **anulación de la matrícula**.

Las **plazas** en cada módulo se adjudicarán por **orden de ingreso** del importe de la matrícula.

Los alumnos interesados en el curso completo, tendrán que realizar la matrícula en cada uno de los módulos por separado.

---

## LUGAR DE CELEBRACIÓN

Todos los **módulos** se impartirán en la **Facultad de Ciencias de la UAM**.

Es **obligatorio** que los participantes traigan su propio **ordenador portátil**.

Las **aulas** donde se impartirán las clases se comunicarán a los alumnos días antes de comenzar cada módulo.

---

## BECAS

Entre los alumnos matriculados en cada módulo se concederán **dos becas** que cubrirán el total del módulo correspondiente.

Los **criterios de selección** de becarios son:

1. Criterios económicos de concesión de becas del Ministerio de Educación y situación de desempleo: (60%)
2. Expediente académico y/o experiencia profesional relacionados con el contenido del título o que contribuyan a su mayor aprovechamiento (20%)
3. Motivación para cursar los estudios (20%)

Las **solicitudes de las becas** se harán por correo electrónico dirigido al personal docente del módulo. En el correo se proporcionará información sobre los puntos anteriores, indicando la situación laboral del alumno: desempleado, personal fijo, contratado eventual o becario. En caso necesario, se podrá solicitar una declaración jurada.

La **asignación de las becas** se realizará después de finalizada la matrícula de cada módulo, y el importe de la matrícula será devuelto posteriormente a los alumnos que hayan sido becados.

El profesorado del curso decidirá en cada módulo si en lugar de conceder 2 becas, se conceden 4 **medias becas**, con la devolución de la **mitad del importe** de la matrícula a cada uno de los alumnos becados.

El profesorado del curso dará **prioridad** en cada módulo a los **alumnos que no hayan sido becados** en módulos anteriores.

---

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Este curso forma parte de los Cursos de Formación Continua organizados por la Fundación de la Universidad Autónoma de Madrid, FUAM, y se puede consultar en: <https://fuam.es/cursos-cortos/>

## MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN A R

### PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo de este módulo es proporcionar una introducción a R para alumnos que no han tenido contacto previo con el programa. Además, se aprovechará esta introducción para ilustrar algunas nociones básicas de descripción de datos e inferencia estadística.

Se tratarán las propiedades de los principales tipos de objetos en R, herramientas de representación gráfica y análisis de datos, y algunos ejemplos de programación de funciones sencillas. También, se presentarán algunas opciones que permiten usar R junto con editores de texto como Word o Latex, lo que facilita la reproducción y presentación de los resultados obtenidos. Durante el curso se utilizará R base y se introducirán algunas herramientas del *tydiverso* (especialmente *dplyr* y *ggplot2*).

### INSCRIPCIÓN Y DATOS PRÁCTICOS

MÓDULO	Introducción a R
Docentes	Amparo Baíllo y José Luis Torrecilla (Dpto. Matemáticas, UAM) <a href="mailto:joseluis.torrecilla@uam.es">joseluis.torrecilla@uam.es</a>
Fechas del Curso (*)	Opción A: 24, 25 y 26 de Marzo de 2025. Horario: 14:30-19:45 Opción B: 31 de Marzo, 1 y 2 de Abril de 2025. Horario: 14:30-19:45
Inscripciones	Opción A: Hasta el 17/Mar/2025 Opción B: Hasta el 24/Mar/2025 en <a href="http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action">http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action</a>
Lugar de celebración	Universidad Autónoma de Madrid Ctra. Madrid-Colmenar Viejo (M-607), km 15. Madrid. Facultad de Ciencias (C/ Francisco Tomás y Valiente, 7) (por confirmar) <a href="http://www.uam.es">http://www.uam.es</a>
Nº Plazas	16 plazas. Mínimo de 10 asistentes para impartirse el curso
Precio	150€ (135€ estudiantes con matrícula en vigor, AlumniUAM+, AlumniUAM+Plus y Amigos de la UAM)
Créditos	1 ECTS
Requisitos previos	No se requieren conocimientos previos de R. Para el máximo aprovechamiento del módulo, es conveniente tener conocimientos elementales de estadística (en caso de duda contacten con los profesores del módulo)
Observaciones	Los conceptos teóricos, datos y código para el seguimiento del módulo se harán accesibles en documentos en red. Es <b>obligatorio</b> que los participantes traigan su propio <b>ordenador portátil</b> , y que se haya instalado el software R previamente

(\*) Debido al gran número de alumnos interesados en el módulo de “**Introducción a R**”, en esta edición se va a impartir el **mismo curso en 2 fechas independientes**. Por lo tanto, los alumnos interesados solo **deberán matricularse en una de las 2 opciones**: los días 24, 25 y 26 de marzo, o los días 31 de marzo, 1 y 2 de abril

## MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN A R

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

El módulo está dividido en 3 sesiones de 5 horas.

En cada sesión se explican los principales conceptos, tanto estadísticos como relativos al funcionamiento del programa, y se ilustran de manera práctica con ejemplos realizados con R. Finalmente, se proponen ejercicios a los alumnos para que puedan practicar los conocimientos adquiridos.

1. Primeros pasos en R: consola, scripts, interfaz RStudio
2. Tipos de objetos en R
3. Introducción a la descripción y visualización de datos
4. Ejemplos sencillos de simulación e inferencia estadística
5. Introducción a la programación en R
6. Manipulación de *data frames* con *dplyr*
7. Representación gráfica con *ggplot2*
8. Elaboración de informes dinámicos

## MÓDULO 2: VISUALIZACIÓN INTERACTIVA DE DATOS CON EL PAQUETE SHINY

### PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

Durante la realización de análisis estadísticos, la cantidad de información que generamos y tenemos que gestionar puede ser enorme. A la hora de presentar dicha información, si no se usa el método adecuado, la tarea se vuelve tediosa. Este problema ha dado lugar a un nuevo campo de trabajo llamado Visualización de Datos (Data Visualization).

El paquete Shiny nos adentra a los usuarios de R en la Visualización de Datos, facilitándonos la creación de aplicaciones interactivas. En estas aplicaciones podemos mostrar de manera ordenada gráficos, resúmenes de información, datos, etc., disponiendo de menús, casillas para marcar, desplegados, deslizadores de valores, entre otras opciones.

El objetivo principal de este módulo es que los asistentes aprendan a reproducir, crear y configurar sus propias aplicaciones interactivas con el paquete Shiny de R, desarrollando un pensamiento razonado y creativo.

### INSCRIPCIÓN Y DATOS PRÁCTICOS

<b>MÓDULO</b>	<b>Visualización Interactiva de Datos con el paquete Shiny</b>
<b>Docentes</b>	Carlos Arias Alcaide (Científico de datos en el sector privado) <a href="mailto:carlos_arias95@hotmail.com">carlos_arias95@hotmail.com</a>
<b>Fechas del Curso</b>	8 y 9 de Abril de 2025. Horario: 16:00 – 21:00
<b>Inscripciones</b>	Hasta el 1/Abr/2025 en <a href="http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action">http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action</a>
<b>Lugar de celebración</b>	Universidad Autónoma de Madrid Ctra. Madrid-Colmenar Viejo (M-607), km 15. Madrid. Facultad de Ciencias (C/ Francisco Tomás y Valiente, 7) (por confirmar) <a href="http://www.uam.es">http://www.uam.es</a>
<b>Nº Plazas</b>	16 plazas. Mínimo de 10 asistentes para impartirse el curso
<b>Precio</b>	100€ (90€ estudiantes con matrícula en vigor, AlumniUAM+, AlumniUAM+Plus y Amigos de la UAM)
<b>Créditos</b>	1 ECTS
<b>Requisitos previos</b>	Son necesarias nociones básicas de R y RStudio. (en caso de duda contacten con los profesores del módulo)
<b>Observaciones</b>	Los asistentes contarán con unos apuntes para que puedan seguir las explicaciones, repasar los contenidos y consultar posteriormente tras finalizar el curso. Es <b>obligatorio</b> que los participantes traigan su propio <b>ordenador portátil</b> con el software <b>R y RStudio instalados</b> previamente.



## MÓDULO 2: VISUALIZACIÓN INTERACTIVA DE DATOS CON EL PAQUETE SHINY

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

El módulo está dividido en 2 sesiones de 5 horas cada una, en las que se alternan explicaciones teóricas con la aplicación en un ejemplo y un ejercicio práctico guiado.

En la sesión 1 se explicarán los objetivos del curso, la terminología empleada y la estructura de la aplicación, haciendo hincapié en la parte visible (front-end o interfaz de usuario). En la sesión 2, se continuará con la estructura de la aplicación, centrándose en la parte no visible (back-end o servidor), se explicarán diferentes formas de compartir nuestras aplicaciones con otros usuarios y se terminará desarrollando algunos casos prácticos.

1. Introducción y objetivos del curso
2. Términos
3. Estructura de la aplicación: front-end o interfaz de usuario
4. Estructura de la aplicación: back-end o servidor
5. Compartir la aplicación con otros usuarios
6. Estudio, desarrollo y resolución de casos prácticos

## MÓDULO 3: MÉTODOS DE REGRESIÓN Y ANÁLISIS MULTIVARIANTE CON R

### PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

Este módulo tiene por objetivo conocer los fundamentos y las aplicaciones de las técnicas de análisis multivariante más utilizadas, y saber cómo aplicarlas con R. Estos métodos no solo tienen interés por sí mismos, sino que además son los elementos en los que se basan técnicas más complejas para analizar datos de alta dimensión.

Además de profundizar en el análisis y las distribuciones multivariantes, se pondrá especial atención a la adquisición de los conocimientos necesarios para aplicar con R diversos métodos de regresión que permiten explicar una variable respuesta de interés en función de un conjunto de variables explicativas, así como en conocer y utilizar distintos algoritmos de clasificación tanto supervisada como no supervisada.

### INSCRIPCIÓN Y DATOS PRÁCTICOS

MÓDULO	Métodos de Regresión y Análisis Multivariante con R
Docentes	Amparo Baílo, José Ramón Berrendero y José Luis Torrecilla (Dpto. Matemáticas, UAM) <a href="mailto:jose Luis.torrecilla@uam.es">jose Luis.torrecilla@uam.es</a>
Fechas del Curso	22, 23 y 24 de Abril de 2025. Horario: 14:30-19:45
Inscripciones	Hasta el 15/Abr/2025 en <a href="http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action">http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action</a>
Lugar de celebración	Universidad Autónoma de Madrid Ctra. Madrid-Colmenar Viejo (M-607), km 15. Madrid. Facultad de Ciencias (C/ Francisco Tomás y Valiente, 7) (por confirmar) <a href="http://www.uam.es">http://www.uam.es</a>
Nº Plazas	16 plazas. Mínimo de 10 asistentes para impartirse el curso
Precio	150€ (135€ estudiantes con matrícula en vigor, AlumniUAM+, AlumniUAM+Plus y Amigos de la UAM)
Créditos	1 ECTS
Requisitos previos	Para el máximo aprovechamiento del módulo se requieren conocimientos básicos de R y de inferencia estadística (en caso de duda contacten con los profesores del módulo)
Observaciones	Los conceptos teóricos, datos y código para el seguimiento del módulo se harán accesibles en documentos en red. Es <b>obligatorio</b> que los participantes traigan su propio <b>ordenador portátil</b> , y que se haya instalado el software R previamente

## MÓDULO 3: MÉTODOS DE REGRESIÓN Y ANÁLISIS MULTIVARIANTE CON R

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

El módulo está dividido en 3 sesiones de 5 horas.

En cada sesión se explican los principales conceptos, tanto estadísticos como relativos al funcionamiento del programa, y se ilustran de manera práctica con ejemplos realizados con R. Finalmente, se proponen ejercicios a los alumnos para que puedan practicar los conocimientos adquiridos.

1. Descripción de datos multivariantes
2. Distribuciones multivariantes
3. Reducción de la dimensión
4. Clasificación no supervisada: *clustering* o análisis de conglomerados
5. Clasificación supervisada: análisis discriminante
6. Modelos de regresión
7. Selección de variables
8. Diagnóstico del modelo y tratamiento de datos atípicos

## MÓDULO 4: MÉTODOS DE REGRESIÓN AVANZADOS PARA LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS NATURALES CON R

### PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo principal de este módulo es proporcionar a los alumnos los conocimientos de las técnicas estadísticas que extienden el análisis de regresión a las situaciones encontradas más frecuentemente en los campos de estudio de las ciencias naturales.

El módulo parte de la exposición de los Modelos Lineales Generalizados (**GLM**), incidiendo en las regresiones de Poisson, logística, binomial y binomial negativa, para continuar con sus extensiones a los casos en los que aparece un gran número de ceros, frecuentes en los análisis de conteos de organismos (**modelos inflados por ceros**). Finalmente, se abordarán las extensiones no lineales (Modelos Aditivos Generalizados, **GAM**). Los modelos se explican desde un punto de vista práctico y el módulo incluye la consideración de estrategias para la construcción de modelos, la interpretación de interacciones y la inferencia multimodelo.

### INSCRIPCIÓN Y DATOS PRÁCTICOS

<b>MÓDULO</b>	<b>Métodos de Regresión Avanzados para la Investigación en Ciencias Naturales con R</b>
<b>Docentes</b>	Javier Seoane (Dpto Ecología, UAM) <a href="mailto:javier.seoane@uam.es">javier.seoane@uam.es</a>
<b>Fechas del Curso</b>	6, 7 y 8 de Mayo de 2025. Horario: 9:00 – 18:00 el día 6, y de 9:00 – 16:00 los días 7 y 8
<b>Inscripciones</b>	Hasta el 29/Marzo/2025 en <a href="http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action">http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action</a>
<b>Lugar de celebración</b>	Universidad Autónoma de Madrid Ctra. Madrid-Colmenar Viejo (M-607), km 15. Madrid. Facultad de Ciencias (C/ Francisco Tomás y Valiente, 7) (por confirmar) <a href="http://www.uam.es">http://www.uam.es</a>
<b>Nº Plazas</b>	16 plazas. Mínimo de 10 asistentes para impartirse el curso
<b>Precio</b>	200€ (180 € estudiantes con matrícula en vigor, AlumniUAM+, AlumniUAM+Plus y Amigos de la UAM)
<b>Créditos</b>	2 ECTS
<b>Requisitos previos</b>	Para el máximo aprovechamiento del módulo, se requiere conocer al menos los rudimentos del lenguaje R y la regresión lineal (en caso de duda contacten con los profesores del módulo)
<b>Observaciones</b>	Los conceptos teóricos, datos y código para el seguimiento del módulo se harán accesibles en documentos en red. Es <b>obligatorio</b> que los participantes traigan su propio <b>ordenador portátil</b> , y que se haya instalado el software R previamente

## MÓDULO 4: MÉTODOS DE REGRESIÓN AVANZADOS PARA LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS NATURALES CON R

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

El módulo está dividido en 4 sesiones temáticas. En cada sesión se explican los conceptos estadísticos teóricos ilustrados desde un punto de vista práctico con ejemplos realizados con R, explicando los paquetes y funcionalidades más importantes del software para cada técnica. Además, se irán proponiendo ejercicios cortos a los alumnos para que se practiquen los conocimientos adquiridos.

1. Modelos lineales generalizados (GLM): regresión de Poisson y binomial negativa
2. Modelos lineales generalizados (GLM): regresiones logística y binomial
3. Regresión de Poisson y Binomial Negativa infladas por ceros
4. Ajustes locales y modelos aditivos generalizados (GAM)

## MÓDULO 5: ESTADÍSTICA APLICADA A LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA CON R

### PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo principal de este módulo es proporcionar a los alumnos los conocimientos de las técnicas estadísticas más utilizadas dentro del campo de las ciencias de la salud, de la epidemiología y de la investigación biomédica en general.

El módulo incluye las técnicas estadísticas más sencillas para analizar **datos clínicos y epidemiológicos**, como son el análisis descriptivo de datos y la inferencia básica, pero la parte más importante está dedicada a los modelos de regresión. Se ha dado especial importancia a las técnicas más usadas en la investigación biomédica, que son la **regresión logística** y la **regresión de Cox**, para analizar **datos de supervivencia**. Los modelos de regresión se explican desde un punto de vista práctico, y se han incluido temas avanzados como: el tratamiento de las **variables de confusión**, el análisis e interpretación de **interacciones**, las estrategias para la **construcción de modelos** de regresión multivariantes y el análisis de la **capacidad predictiva** de los modelos.

### INSCRIPCIÓN Y DATOS PRÁCTICOS

<b>MÓDULO</b>	<b>Estadística Aplicada a la Investigación Biomédica con R</b>
<b>Docentes</b>	Jesús Herranz Valera (Bioestadístico de GEICAM) <a href="mailto:jherranzvalera@gmail.com">jherranzvalera@gmail.com</a>
<b>Fechas del Curso</b>	19, 20 y 21 de Mayo de 2025. Horario: 9:00 – 18:00
<b>Inscripciones</b>	Hasta el 12/Mayo/2025 en <a href="http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action">http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action</a>
<b>Lugar de celebración</b>	Universidad Autónoma de Madrid Ctra. Madrid-Colmenar Viejo (M-607), km 15. Madrid. Facultad de Ciencias (C/ Francisco Tomás y Valiente, 7) (por confirmar) <a href="http://www.uam.es">http://www.uam.es</a>
<b>Nº Plazas</b>	16 plazas. Mínimo de 10 asistentes para impartirse el curso
<b>Precio</b>	200€ (180 € estudiantes con matrícula en vigor, AlumniUAM+, AlumniUAM+Plus y Amigos de la UAM)
<b>Créditos</b>	2 ECTS
<b>Requisitos previos</b>	Para el máximo aprovechamiento del módulo se requieren conocimientos básicos de R, y conocimientos básicos de inferencia estadística (en caso de duda contacten con los profesores del módulo)
<b>Observaciones</b>	Se entregará un documento con todas las diapositivas del curso y todos los scripts y ficheros de datos Es <b>obligatorio</b> que los participantes traigan su propio <b>ordenador portátil</b> , y que se haya instalado el software R previamente

## MÓDULO 5: ESTADÍSTICA APLICADA A LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA CON R

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

El módulo está dividido en 18 sesiones, con una duración aproximada de 1 hora cada una.

En cada sesión se explican los conceptos estadísticos teóricos ilustrados desde un punto de vista práctico con ejemplos realizados con R, explicando los paquetes y funcionalidades más importantes del software para cada técnica. Finalmente, se proponen ejercicios a los alumnos para que puedan practicar los conocimientos adquiridos.

1. Nociones básicas de R. Variables y objetos de R. Manejo de datos. Ficheros. Gráficos
2. Estadística descriptiva y funciones de probabilidad
3. Programación y funciones en R
4. Análisis de tablas de contingencia
5. Inferencia básica con variables continuas
6. Análisis de la varianza
7. Análisis de correlación
8. Regresión lineal simple
9. Regresión lineal múltiple
10. Regresión logística I
11. Regresión logística II
12. Variables de confusión e interacciones
13. Construcción de un modelo de regresión logística
14. Análisis de supervivencia
15. Regresión de Cox I
16. Regresión de Cox II
17. Modelos predictivos. Análisis de curvas ROC
18. Análisis de Medidas Repetidas

## MÓDULO 6: MODELOS MIXTOS CON R

### PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

En este módulo se presentan los **modelos** de regresión **mixtos**, que incluyen factores aleatorios, para las situaciones en las que las unidades de análisis se encuentran agregadas en grupos y las respuestas que se observan en ellas están correlacionadas. Esto sucede por ejemplo, al estudiar respuestas de ciudadanos de distintos barrios o al preguntarse por alumnos dentro de clases o especies biológicas dentro de familias.

El módulo se desarrollará de forma muy práctica y se centrará en una introducción a los modelos mixtos lineales (con respuestas que siguen una distribución Normal), aunque también se expondrá su extensión a modelos generalizados (**GLMM**, que generalizan a otro tipo de respuestas) y aditivos (**GAMM**, para relaciones no lineales). El módulo incluye las estrategias de construcción y diagnóstico de modelos.

### INSCRIPCIÓN Y DATOS PRÁCTICOS

<b>MÓDULO</b>	<b>Modelos Mixtos con R</b>
<b>Docentes</b>	Javier Seoane (Dpto Ecología, UAM) <a href="mailto:javier.seoane@uam.es">javier.seoane@uam.es</a>
<b>Fechas del Curso</b>	27, 28 y 29 de Mayo de 2025. Horario: 9:00 – 17:00 los días 27 y 28, y de 9:00 – 16:00 el día 29
<b>Inscripciones</b>	Hasta el 20/Mayo/2025 en <a href="http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action">http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action</a>
<b>Lugar de celebración</b>	Universidad Autónoma de Madrid Ctra. Madrid-Colmenar Viejo (M-607), km 15. Madrid. Facultad de Ciencias (C/ Francisco Tomás y Valiente, 7) (por confirmar) <a href="http://www.uam.es">http://www.uam.es</a>
<b>Nº Plazas</b>	16 plazas. Mínimo de 10 asistentes para impartirse el curso
<b>Precio</b>	200€ (180 € estudiantes con matrícula en vigor, AlumniUAM+, AlumniUAM+Plus y Amigos de la UAM)
<b>Créditos</b>	2 ECTS
<b>Requisitos previos</b>	Para el máximo aprovechamiento del módulo, se requiere conocer al menos los rudimentos del lenguaje R y la regresión lineal (en caso de duda contacten con los profesores del módulo)
<b>Observaciones</b>	Los conceptos teóricos, datos y código para el seguimiento del módulo se harán accesibles en documentos en red. Es <b>obligatorio</b> que los participantes traigan su propio <b>ordenador portátil</b> , y que se haya instalado el software R previamente



## MÓDULO 6: MODELOS MIXTOS / JERÁRQUICOS / MULTINIVEL CON R

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

El módulo está dividido en 2 sesiones temáticas principales y una tercera, más breve, que extiende el uso de los modelos mixtos y combina técnicas de GLM y GAM abordadas en módulos anteriores del curso. En cada sesión se explican los conceptos estadísticos teóricos ilustrados desde un punto de vista práctico con ejemplos realizados con R, explicando los paquetes y funcionalidades más importantes del software para cada técnica. Además, se irán proponiendo ejercicios cortos a los alumnos para que se practiquen los conocimientos adquiridos.

1. Modelos mixtos lineales para datos encajados: propósito, elaboración y diagnóstico de modelos
2. Modelos mixtos lineales para otros diseños muestrales (factores cruzados y medidas repetidas)
3. Modelos mixtos generalizados (GLMM) y generalizados aditivos (GAMM)

## MÓDULO 7: MACHINE LEARNING CON R Y TIDYMODELS

### PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

En este módulo se han reunido una serie de técnicas procedentes de distintos campos como el **análisis multivariante, el aprendizaje estadístico, la inteligencia artificial y técnicas de machine learning**. Se han seleccionado las **técnicas predictivas más importantes** y cuyo uso está más extendido: regresión lineal y logística, métodos penalizados (LASSO), métodos basados en árboles (CART), support vector machines (SVM), redes neuronales, random forest.

El módulo incluye los aspectos más importantes para la **construcción de modelos predictivos**: pre-procesamiento y descripción básica de los datos, **optimización de los parámetros** involucrados en cada una de las técnicas, **evaluación de la capacidad predictiva** de los modelos **mediante técnicas de remuestreo (validación cruzada y bootstrapping)**, selección de variables que van a formar parte del modelo, comportamiento de cada técnica en **problemas de alta dimensión**, etc.

Todas las técnicas se verán con los paquetes originales de R, y también se explicará detalladamente cómo se pueden desarrollar con **tidymodels**, el nuevo metapaquete para la estandarización del modelado de datos, con la filosofía de **tidyverse**

### INSCRIPCIÓN Y DATOS PRÁCTICOS

<b>MÓDULO</b>	<b>Machine Learning con R y tidymodels</b>
<b>Docentes</b>	Jesús Herranz Valera (Bioestadístico de GEICAM) <a href="mailto:jherranzvalera@gmail.com">jherranzvalera@gmail.com</a>
<b>Fechas del Curso</b>	2, 3, 4, 5 y 6 de Junio de 2025. Horario: 9:00 – 18:00 los 2, 3, 4, y 5, y de 9:00 – 14:00 el día 6
<b>Inscripciones</b>	Hasta el 27/Mayo/2025 en <a href="http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action">http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action</a>
<b>Lugar de celebración</b>	Universidad Autónoma de Madrid Ctra. Madrid-Colmenar Viejo (M-607), km 15. Madrid. Facultad de Ciencias (C/ Francisco Tomás y Valiente, 7) (por confirmar) <a href="http://www.uam.es">http://www.uam.es</a>
<b>Nº Plazas</b>	16 plazas. Mínimo de 10 asistentes para impartirse el curso
<b>Precio</b>	300€ (270 € estudiantes con matrícula en vigor, AlumniUAM+, AlumniUAM+Plus y Amigos de la UAM)
<b>Créditos</b>	3 ECTS
<b>Requisitos previos</b>	Para el máximo aprovechamiento del módulo, son necesarios conocimientos de R y de Estadística, incluido modelos de regresión (en caso de duda contacten con los profesores del módulo)
<b>Observaciones</b>	Se entregará un documento con todas las diapositivas del curso y todos los scripts y ficheros de datos Es <b>obligatorio</b> que los participantes traigan su propio <b>ordenador portátil</b> , y que se haya instalado el software R previamente

## MÓDULO 7: MACHINE LEARNING CON R Y TIDYMODELS

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

El módulo está dividido en 21 sesiones, con una duración variable de entre 1 y 2 horas, dependiendo de la importancia del tema.

En cada sesión se explican los conceptos estadísticos teóricos ilustrados desde un punto de vista práctico con ejemplos realizados con R, explicando los paquetes y funcionalidades más importantes del software para cada técnica. Finalmente, se proponen ejercicios a los alumnos para que puedan practicar los conocimientos adquiridos.

1. Introducción a Machine Learning. Aprendizaje Supervisado y No Supervisado. Modelos Predictivos. Clasificación y Regresión
2. Introducción a *tidyverse* y *tidymodels*
3. Análisis descriptivo. Pre-procesamiento de datos
4. Regresión Lineal. Métodos de Regresión por pasos
5. Regresión Logística
6. Análisis Discriminante Lineal (LDA). Clasificador Naïve Bayes
7. Construcción de modelos con *tidymodels*
8. Medidas de Evaluación de Modelos. Medidas de capacidad predictiva. Curvas ROC
9. Técnicas de Evaluación de Modelos. Validación cruzada. Muestras Bootstrap
10. Regresión sobre Componentes Principales. Mínimos Cuadrados Parciales (PLS)
11. Métodos de Regresión Penalizados. Ridge Regression. LASSO
12. Métodos basados en Vecindad y Núcleos. k-NN
13. Redes Neuronales (NN)
14. Support Vector Machines (SVM)
15. Árboles de Regresión y Clasificación (CART)
16. Multclasificadores. Bagging
17. Random Forest (RF)
18. Boosting
19. Caso práctico: Comparación de Modelos Predictivos
20. Caso práctico: Evaluación de la Significación Estadística de un Clasificador mediante Test de Permutaciones

## MÓDULO 8: DEEP LEARNING CON R

### PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

Este módulo presenta una introducción a los **modelos** de **Deep Learning** (redes neuronales profundas) y su programación y análisis mediante **R**. Los modelos de Deep Learning, de reciente aparición y gran actualidad, son una extensión de las redes neuronales que permiten modelar con éxito **datos complejos** como los que están presentes en áreas como **reconocimiento de imágenes, texto, sonido**, etc.

Se pretende que el alumno se familiarice con la teoría y entrenamiento de redes neuronales, en particular resaltando las similitudes y diferencias del Deep Learning con las redes neuronales tradicionales, así como su programación con el paquete **Keras** sobre **TensorFlow**. Se introducirán las arquitecturas más importantes de Deep Learning, como son las **redes convolucionales**, las **redes recurrentes** y los **transformers**, así como los **modelos generativos** más importantes (**autoencoders variacionales** y **redes generativas adversarias**). Se modelarán datos de imágenes, texto y series temporales.

### INSCRIPCIÓN Y DATOS PRÁCTICOS

<b>MÓDULO</b>	<b>Deep Learning con R</b>
<b>Docentes</b>	Gonzalo Colmenarejo (Bioestadístico de Instituto IMDEA Alimentación) <a href="mailto:gonzalo.colmenarejo@imdea.org">gonzalo.colmenarejo@imdea.org</a>
<b>Fechas del Curso</b>	9, 10 y 11 de Junio de 2025. Horario: 9:00 – 18:00
<b>Inscripciones</b>	Hasta el 2/Jun/2025 en <a href="http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action">http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action</a>
<b>Lugar de celebración</b>	Universidad Autónoma de Madrid Ctra. Madrid-Colmenar Viejo (M-607), km 15. Madrid. Facultad de Ciencias (C/ Francisco Tomás y Valiente, 7) (por confirmar) <a href="http://www.uam.es">http://www.uam.es</a>
<b>Nº Plazas</b>	16 plazas. Mínimo de 10 asistentes para impartirse el curso
<b>Precio</b>	200€ (180 € estudiantes con matrícula en vigor, AlumniUAM+, AlumniUAM+Plus y Amigos de la UAM)
<b>Créditos</b>	2 ECTS
<b>Requisitos previos</b>	Para el máximo aprovechamiento del módulo, son necesarios conocimientos de R y recomendable conocimientos básicos de Machine Learning (en caso de duda contacten con los profesores del módulo)
<b>Observaciones</b>	Se entregará un documento con todas las diapositivas del curso y todos los scripts y ficheros de datos Es <b>obligatorio</b> que los participantes traigan su propio <b>ordenador portátil</b> , y que se haya instalado el software R previamente

## MÓDULO 8: DEEP LEARNING CON R

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

El módulo se organiza en 6 sesiones de unas 4 horas cada una.

En cada sesión se explican los conceptos estadísticos teóricos ilustrados desde un punto de vista práctico con ejemplos realizados con R, explicando los paquetes y funcionalidades más importantes del software para cada técnica. Además, se irán proponiendo ejercicios cortos a los alumnos para que se practiquen los conocimientos adquiridos.

1. Introducción a las redes neuronales. El paquete Keras.
2. Programación de redes neuronales básicas.
3. Redes neuronales convolucionales.
4. Redes neuronales recurrentes.
5. Transformers.
6. Modelos generativos.

## MÓDULO 9: ANÁLISIS DE DATOS FUNCIONALES CON R

### PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

Este módulo está dirigido a estudiantes, investigadores y profesionales que deseen aprender sobre el análisis de datos funcionales y su aplicación utilizando R. Hablamos de datos funcionales cuando las unidades de observación son funciones, típicamente continuas. Ejemplos típicos son los electrocardiogramas, las curvas de temperaturas diarias o los espectros de infrarrojos.

La naturaleza funcional de estos datos introduce importantes diferencias con respecto al análisis multivariante tradicional, siendo necesario utilizar herramientas específicamente diseñadas. En este curso se realizará una introducción a este tipo de datos tratando aspectos como la representación, la visualización, el análisis descriptivo y el aprendizaje automático.

### INSCRIPCIÓN Y DATOS PRÁCTICOS

MÓDULO	Análisis de Datos Funcionales con R
Docentes	José Luis Torrecilla (Dpto. Matemáticas, UAM) <a href="mailto:joseluis.torrecilla@uam.es">joseluis.torrecilla@uam.es</a>
Fechas del Curso	17 y 18 de Junio de 2025 Horario: 14:30 – 19:45
Inscripciones	Hasta el 10/Jun/2025 en <a href="http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action">http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action</a>
Lugar de celebración	Universidad Autónoma de Madrid Ctra. Madrid-Colmenar Viejo (M-607), km 15. Madrid. Facultad de Ciencias (C/ Francisco Tomás y Valiente, 7) (por confirmar) <a href="http://www.uam.es">http://www.uam.es</a>
Nº Plazas	16 plazas. Mínimo de 10 asistentes para impartirse el curso
Precio	100€ (90 € estudiantes con matrícula en vigor, AlumniUAM+, AlumniUAM+Plus y Amigos de la UAM)
Créditos	1 ECTS
Requisitos previos	Para el máximo aprovechamiento del módulo se requieren conocimientos básicos de R y de estadística clásica (en caso de duda contacten con los profesores del módulo).
Observaciones	Los asistentes contarán con unos apuntes para que puedan seguir las explicaciones, repasar los contenidos y consultar posteriormente tras finalizar el curso. Es <b>obligatorio</b> que los participantes traigan su propio <b>ordenador portátil</b> con el software <b>R y RStudio instalados</b> previamente.

## MÓDULO 9: ANÁLISIS DE DATOS FUNCIONALES CON R

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

El módulo se organiza en 2 sesiones de unas 5 horas cada una.

El curso combinará presentaciones teóricas con ejercicios prácticos en R, explicando los paquetes y funcionalidades necesarios para cada sección. Los participantes tendrán acceso a scripts y conjuntos de datos de ejemplo para practicar. Se propondrán ejercicios para practicar los conocimientos adquiridos.

1. Introducción a los datos funcionales
2. Representación de datos funcionales y suavizado
3. Principales librerías en R: *fda*, *fda.usc*, *tidyfun*
4. Estadística descriptiva
5. La noción de cercanía: métricas, semi-métricas, derivadas...
6. La noción de centralidad y las medidas de profundidad
7. Visualización, detección de atípicos y reducción de dimensión
8. Aprendizaje automático con datos funcionales

## MÓDULO 10: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE REDES CON R

### PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

En múltiples áreas (Bioinformática, Econometría, Sociología, Quimioinformática, etc.) recientemente ha proliferado la información que se estructura en forma de red. Este módulo está dirigido a estudiantes, investigadores y profesionales interesados en el análisis y modelado de datos de redes utilizando el lenguaje R. Se abordarán distintos aspectos teóricos de las redes, así como análisis diversos incluyendo la importación, manipulación, visualización de redes, análisis descriptivos para su caracterización, y finalmente su modelización e inferencia estadística.

### INSCRIPCIÓN Y DATOS PRÁCTICOS

<b>MÓDULO</b>	<b>Análisis de Redes con R</b>
<b>Docentes</b>	Gonzalo Colmenarejo (Bioestadístico de Instituto IMDEA Alimentación) <a href="mailto:gonzalo.colmenarejo@imdea.org">gonzalo.colmenarejo@imdea.org</a>
<b>Fechas del Curso</b>	23 y 24 de Junio de 2025. Horario: 9:00 – 14:30
<b>Inscripciones</b>	Hasta el 16/Junio/2025 en <a href="http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action">http://matriculas.fuam.es/matriculauam/Convocatorias.action</a>
<b>Lugar de celebración</b>	Universidad Autónoma de Madrid Ctra. Madrid-Colmenar Viejo (M-607), km 15. Madrid. Facultad de Ciencias (C/ Francisco Tomás y Valiente, 7) (por confirmar) <a href="http://www.uam.es">http://www.uam.es</a>
<b>Nº Plazas</b>	16 plazas. Mínimo de 10 asistentes para impartirse el curso
<b>Precio</b>	100€ (90 € estudiantes con matrícula en vigor, AlumniUAM+, AlumniUAM+Plus y Amigos de la UAM)
<b>Créditos</b>	1 ECTS
<b>Requisitos previos</b>	Son necesarias nociones básicas de R y RStudio. (en caso de duda contacten con los profesores del módulo)
<b>Observaciones</b>	Los asistentes contarán con unos apuntes para que puedan seguir las explicaciones, repasar los contenidos y consultar posteriormente tras finalizar el curso. Es <b>obligatorio</b> que los participantes traigan su propio <b>ordenador portátil</b> con el software <b>R y RStudio instalados</b> previamente.



## MÓDULO 10: ANÁLISIS DE REDES CON R

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

El módulo se organiza en 4 sesiones de unas 4 horas cada una.

En cada sesión se explican los conceptos estadísticos teóricos ilustrados desde un punto de vista práctico con ejemplos realizados con R, explicando los paquetes y funcionalidades más importantes del software para cada técnica. Además, se irán proponiendo ejercicios cortos a los alumnos para que se practiquen los conocimientos adquiridos.

1. Importación, generación y manipulación de datos en red
2. Visualización de redes
3. Análisis descriptivo de redes
4. Modelos matemáticos de redes
5. Modelos estadísticos de redes
6. Inferencia estadística en redes
7. Predicción de topología de redes