

19-20

MASTER INTERUNIVERSITARIO EN  
METODOLOGÍA DE LAS CIENCIAS DEL  
COMPORTAMIENTO Y DE LA SALUD.  
UNED, UCM Y UAM

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## MODELOS FORMALES DE PROCESOS COGNITIVOS

CÓDIGO 22201081

UNED

19-20

MODELOS FORMALES DE PROCESOS  
COGNITIVOS  
CÓDIGO 22201081

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	MODELOS FORMALES DE PROCESOS COGNITIVOS
Código	22201081
Curso académico	2019/2020
Título en que se imparte	MASTER INTERUNIVERSITARIO EN METODOLOGÍA DE LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO Y DE LA SALUD. UNED, UCM Y UAM
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura "**Modelos Formales de Procesos Cognitivos**" tiene dos objetivos básicos: en primer lugar pretende ser una **introducción** a los distintos tipos de formalismos en que pueden expresarse las ideas teóricas sobre los procesos psicológicos (modelos de procesamiento de la información, modelos dinámicos, conexionismo, matemáticos, redes neuronales, etc.) convirtiendo estas ideas teóricas en modelos formalizados (informáticos, lógicos o matemáticos); en segundo lugar, pretende exponer las características que deben tener esos modelos formales en Psicología para poder realizar predicciones precisas y rigurosas de los fenómenos psicológicos a partir de las derivaciones formales que se realizan desde cada modelo. En consecuencia, no pretende enseñar al alumno modelos concretos de procesos psicológicos (aunque se revisarán algunos de ellos para una adecuada comprensión de los conceptos en los trabajos obligatorios) sino que pretende introducir al alumno en aspectos generales y comunes a todos los modelos tales como los requisitos básicos para poder interpretar los modelos correctamente, o los requisitos formales que deben mostrar y que nos permiten diferenciarlos en función de su bondad de ajuste a los datos empíricos.

Se trata de una asignatura de carácter teórico-aplicado debido a que, además de encontrarse dentro de los primeros 60 créditos y ser de carácter introductorio, el alumno estudiará los conceptos básicos sobre los modelos formales de procesos cognitivos desde un punto de vista general así como diversos casos prácticos de modelización aplicada a funciones psicológicas en los trabajos obligatorios de la asignatura.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para el seguimiento provechoso de esta asignatura es conveniente que los alumnos tengan conocimientos de los procesos psicológicos básicos (percepción, memoria, aprendizaje, etc.) y que conozcan los fundamentos del análisis de datos (estadística descriptiva e inferencial). Si bien la bibliografía básica está toda en castellano y disponible en

Alf para que el alumno la descargue, también sería conveniente un nivel apropiado de lectura en inglés. Finalmente, es muy recomendable, aunque no es imprescindible, la familiaridad con el álgebra y el cálculo, así como con algún lenguaje de programación (v.g., Python, R, MATLAB o Mathematica).

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JOSE MANUEL REALES AVILES
Correo Electrónico	jmreales@psi.uned.es
Teléfono	91398-7933
Facultad	FACULTAD DE PSICOLOGÍA
Departamento	METODOLOGÍA DE LAS CIENCIAS DEL COMPORT.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Nombre: Dr. D. José Manuel Reales Avilés.

Departamento: Metodología de las Ciencias del Comportamiento

Despacho: 2.59

Horario de tutoría:

Martes: de 10:00 a 14:00 horas.

Miércoles: de 10:00 a 14:00 horas.

Viernes: de 10:00 a 14:00 horas.

Teléfono: 91 398 79 33

Email: jmreales@psi.uned.es

Nota importante: se ruega encarecidamente al estudiante que envíe las preguntas no solo a Alf sino también al correo del profesor (jmreales@psi.uned.es).

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS GENERALES

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 proponer 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.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El objetivo general de esta asignatura es el de proporcionar a los estudiantes la formación fundamental en el modelado de procesos cognitivos desde una perspectiva amplia que abarque diversos tipos de modelos matemáticos, conexionistas y otros. Por tanto, el objetivo básico del curso es introducir al alumno en el modelado de los procesos cognitivos. Los objetivos condicionan las competencias que los estudiantes de esta asignatura deben adquirir. Estas son:

a) Competencias generales:

- Comprender qué son los procesos cognitivos y la terminología específica del proceso de modelado.
- Distinguir entre modelos formales vs. no formales de los procesos cognitivos.
- Conocer las características de distintos tipos de modelos (matemáticos, conexionistas, dinámicos, etc.), así como conocer el proceso de modelización.
- Aprender mediante ejemplos concretos de procesos cognitivos (procesos perceptivos, mnésicos, etc.) las características inherentes del modelado.

b) Competencias concretas:

- Que el alumno sepa reconocer los rasgos que caracterizan a los modelos cognitivos y pueda identificarlos en el ámbito de la Psicología.
- Reconocer similitudes y diferencias entre diferentes modelos en Psicología.
- Ser capaz de leer un diagrama de bloques.
- Ser capaz de deducir las consecuencias que se derivan del modelo o sistema formal.
- Adquirir mayor precisión en el razonamiento psicológico (la derivación de consecuencias a partir de los postulados y operaciones del modelo).
- Distinguir los distintos tipos de modelos matemáticos.
- Conocer las principales aplicaciones de los modelos matemáticos en la Psicología cognitiva.
- Diferenciar el tipo de red conexionista, la regla de aprendizaje utilizada, el tipo de conexiones y las capas de que consta un modelo concreto.

## CONTENIDOS

Tema 1

Introducción al modelado computacional en Psicología

## Tema 2

Modelos conexionistas

## Tema 3

Modelos bayesianos en cognición

## Tema 4

Sistemas dinámicos en cognición

## Tema 5

Modelado cognitivo basado en la lógica

## Unidad 6

Restricciones en las arquitecturas cognitivas

## Tema 7

Estimación de parámetros entre modelos y comparación de modelos

## METODOLOGÍA

### Metodología

Este curso, planteado bajo la modalidad a distancia, está basado en el aprendizaje autónomo. El estudio de la materia será a través de los materiales que pondremos en la plataforma informática Alf. Los materiales han sido seleccionados para ajustarse a la metodología a distancia. Como estrategias de aprendizaje de la asignatura se utilizarán:

- Búsqueda de modelos formales en asignaturas previas de la carrera.
- Estudio de artículos básicos.

### Plan de trabajo

La distribución de la carga docente se estima de la siguiente forma:

- Horas de contacto virtual a través de la plataforma (participación en foros, consulta de dudas, prácticas, grupos de trabajo, etc.): 1 ECTS (25 horas).
- Estudio de los artículos que componen las prácticas 3 ECTS (75 horas).
- Realización efectiva de las prácticas (2 ejercicios obligatorios) y del exámenes 2 (50 horas).

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

### TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen2 Examen mixto

### CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad Si

#### Descripción

La prueba presencial se realizará en los términos y condiciones usuales de los exámenes de la UNED, es decir, el alumno deberá presentarse en la fecha y hora indicada por el rectorado de la UNED (consultar en la página Web de la UNED o preguntárselo al profesor) en el Centro Asociado donde se hubiese matriculado y en donde se realicen los exámenes.

**Los trabajos se enviarán al profesor a su correo electrónico (jmreales@psi.uned.es) con acuse de recibo.**

#### Criterios de evaluación

Corrección y justificación de las respuestas.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final La prueba presencial puntuará el 60% del total y los trabajos el 40% restante.

Fecha aproximada de entrega Segunda prueba personal (mayo/junio 2019)

Comentarios y observaciones

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si,PEC no presencial

#### Descripción

Se plantearán dos textos traducidos del área de modelización con cuestiones que el alumno tendrá que responder.

#### Criterios de evaluación

Corrección y razonamiento de las cuestiones planteadas.

Ponderación de la PEC en la nota final 40%

Fecha aproximada de entrega Principios de Junio de 2019

Comentarios y observaciones

### OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

#### Descripción

#### Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Mediante la ponderación entre la calificación obtenida en la prueba personal (60%) y la media de la nota obtenida en ambas PECs. (40%).

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

El alumno podrá preparar completamente la asignatura utilizando el material que se encuentra en la plataforma Alf (apartado "Materiales del curso"). Para ampliaciones del mismo, puede consultar la bibliografía complementaria.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Aracil, J. (1997). *Introducción a la dinámica de sistemas*. Alianza Universidad Textos, Madrid.
- Bender, E.A. (2000). *An introduction to mathematical modeling* (2nd. ed.). Mineola, NY: Dover.
- Bossel, H. (2007). *Systems and Models*. Norderstedt: Books on Demand.
- Cobos Cano, P. L. (2005). *Conexionismo y Cognición*. Madrid: Pirámide (Capítulos 8 y 10).
- Dym, C. (2004). *Principles of mathematical modeling* (2nd. ed.). Burlington, MA: Elsevier/Academic Press.
- Ellis, R &Humphreys, G. (1999). *Connectionist Psychology*. Hove: Psychology Press.
- Fowler, A.C. (2008). *Mathematical models in the applied sciences* (2nd. ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- García, J. M. (2003). *Teoría y ejercicios prácticos de dinámica de sistemas*. Barcelona.
- Hannon, B., &Ruth, M. (2001). *Dynamic modeling* (2nd. ed.). New York: Springer.
- Jaber, M., &Sikström, S. (2004). A numerical comparison of three potential learning and forgetting models. *International Journal of Production Economics*, 92(3), 281-294.
- Konar, A. &Lakhmi, J. (2005). *Cognitive Engineering. A Distributed Approach to Machine Intelligence*. Springer Verlag, London.
- Lewandowsky, S. y Farrell, S. (2011). *Computational modeling in cognition: Principles and practice*. Sage publications.
- Luce, R. D. (1999). Where is Mathematical Modeling in Psychology headed? *Theory & Psychology*, 9(6), 723-737.



- McLeod, P, Plunkett, K. &Rolls, E.T. (1998). *Introduction to Connectionist Modelling of Cognitive Processes*. Oxford: Oxford University Press.
- Meerschaert, M.M. (2007). *Mathematical modeling* (3rd. ed.). San Diego, CA: Academic Press.
- Meyer, W.J. (2004). *Concepts of mathematical modeling* (2nd. ed.). Mineola, NY: Dover.
- Morrison, F. (2008). *The art of modeling dynamic systems* (2nd. ed.). Mineola, NY: Dover.
- Neelamkavil, F. (1987). *Computer simulation and modelling*. John Wiley & Sons, New York.
- Neufeld, R. W. J. (2007). *Advances in Clinical Cognitive Science. Formal modelling of processes and symptoms*. Washington, D.C. American Psychological Association.
- Plunkett, K. &Elman, J.L. (1997). *Exercises in rethinking innateness. A handbook for Connectionist Simulations*. London: MIT Press.
- Raaijmakers, J. G. W. &Shiffrin, R. M. (2002). Models of memory. In H. Pashler &D. Medin (Eds.), *Stevens' Handbook of Experimental Psychology, Third Edition, Volume 2: Memory and Cognitive Processes*. New York: John Wiley & Sons, Inc., pp. 43-76.
- Ríos, S. (1995). *Modelización*. Alianza Universidad, Madrid. (Capítulo 1).
- Tong, K.K. (2007). *Topics in mathematical modeling*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Se pondrán a disposición de los alumnos las videoclases grabadas que se vayan disponiendo a lo largo del curso.

Los recursos adicionales de la asignatura son muy amplios y accesibles, básicamente, a través de Internet. Se recomiendan simuladores de procesos cognitivos como COGENT (<http://cogent.psyc.bbk.ac.uk/>).

En la página Web <http://people.cs.uchicago.edu/~wiseman/vehicles/> se puede interactuar mediante ordenador con diversos vehículos Braitenberg, propios del modelado físico, e incluso se pueden construir realmente mediante simples bloques electrónicos.

El programa gratuito OS4 de análisis estadístico dispone de un módulo para trabajar con redes neuronales. Se puede descargar en <http://statpages.org/miller/openstat/>

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la

comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.