

20-21

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## MODELOS FORMALES DE PROCESOS COGNITIVOS

CÓDIGO 22202065

UNED

20-21

MODELOS FORMALES DE PROCESOS  
COGNITIVOS  
CÓDIGO 22202065

# 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                    | 22202065  |
| Curso académico           | 2020/2021   |
| Título en que se imparte  | MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA |
| Tipo                      | CONTENIDOS  |
| Nº ETCS                   | 6   |
| Horas                     | 150.0   |
| Periodo                   | ANUAL   |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO  |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura de "Modelos Formales de Procesos Cognitivos" tiene dos objetivos básicos: en primer lugar pretende ser una introducción de los distintos tipos de formalismos en que se pueden expresar las ideas teóricas sobre los procesos psicológicos (modelos de procesamiento de la información, conexionismo, matemáticas, modelos dinámicos, etc.) convirtiendo esas ideas teóricas en modelos; en segundo lugar, pretende mostrar las características que deben disponer 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 en las prácticas obligatorias para una adecuada comprensión de los conceptos) sino que pretende introducir al alumno en aspectos generales 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 global así como diversos casos prácticos de modelización aplicada a funciones psicológicas (en las prácticas obligatorias).

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para el seguimiento provechoso de esta asignatura es conveniente que los alumnos tengan conocimiento 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, también sería conveniente un

nivel apropiado de lectura en inglés. Finalmente, es muy recomendable, aunque no imprescindible, la familiaridad con conceptos matemáticos de álgebra y cálculo.

## 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: se ruega al alumno que envíe sus preguntas no sólo a la plataforma Alf sino también al correo del profesor para una contestación más rápida.

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS GENERALES

CGT3 - 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.

CGT5 - Definir, medir y describir variables (personalidad, aptitudes, actitudes, etc.).

CGT7 - Analizar datos identificando diferencias y relaciones. Esto implica conocer las diferentes herramientas de análisis así como su utilidad y aplicabilidad en cada contexto.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1 - Conocer los principales modelos teóricos que subyacen en los diversos ámbitos específicos de investigación.

CE2 - Conocer los principales métodos y técnicas de investigación específicas y sus aportaciones en contextos científicos particulares.

## 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, etc.), así como conocer el proceso de modelización.
- Aprender mediante ejemplos concretos de procesos cognitivos (procesos perceptivos, mnésicos, etc.) las características inherentes del modelado. Esto se realizará mediante las prácticas obligatorias.

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.
- Adquirir mayor precisión en el razonamiento desde el modelo psicológico a los datos empíricos obtenidos en la experimentación.
- Distinguir los distintos tipos de modelos matemáticos.
- Dentro del modelado conexionista, 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

### Tema 6

Restricciones en las arquitecturas cognitivas

### Tema 7

Estimación de parámetros y comparación de modelos

### Tema 8

Modelos en Psicología

8.1.- Pasos en la modelización

8.2.- Exploración del modelo

8.3.- Análisis del modelo

8.4.- Suficiencia del modelo

8.5.- Necesidad del modelo

8.6.- Verosimilitud vs. realidad

## 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 textos básicos.
- Aprendizaje cooperativo mediante la propuesta de proyectos de modelado.

### 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 textos básicos mediante la lectura de los dos trabajos obligatorios, 3 ECTS (75 horas).
- Realización efectiva de estos trabajos y 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 aporta el 60% de la calificación.

Criterios de evaluación

Corrección y justificación de las repuestas.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final La prueba presencial aportará el 60% del total de la calificación y las PECs el 40% restante

Fecha aproximada de entrega La prueba presencial se realizará en la convocatoria de Junio de 2019

Comentarios y observaciones

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si,PEC no presencial

Descripción

Se desarrollarán dos trabajos propios del área de modelización con una serie de preguntas que el alumno deberá razonar y contestar. Ambas PECs deberán enviarse al profesor a través de su correo personal con acuse de recibo.

Criterios de evaluación

Corrección y razonamiento en las respuestas.

Ponderación de la PEC en la nota final 40%

Fecha aproximada de entrega En convocatoria ordinaria, el 1 de Junio de 2019 y en extraordinaria el 1 de Septiembre

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 el resultado de la Prueba Personal (60%) y la media de las dos 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: OxfordUniversity 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

El curso tiene grabadas todas las clases de la asignatura y están disponibles en la plataforma como video-clases.

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.