

# Computación Bio–inspirada

## Presentación de la asignatura

David Orellana Martín  
Mario de J. Pérez Jiménez

Grupo de Investigación en Computación Natural  
Dpto. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial  
Universidad de Sevilla

dorellana@us.es (<http://www.cs.us.es/~dorellana/>)  
marper@us.es (<http://www.cs.us.es/~marper/>)

**Máster Universitario en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial**  
Curso 2023-2024



## Profesores de la asignatura:

- ★ David Orellana Martín ([dorellana@us.es](mailto:dorellana@us.es)).
- ★ Mario de J. Pérez Jiménez ([marper@us.es](mailto:marper@us.es)).

## Profesores de la asignatura:

- ★ David Orellana Martín ([dorellana@us.es](mailto:dorellana@us.es)).
- ★ Mario de J. Pérez Jiménez ([marper@us.es](mailto:marper@us.es)).

## Horario y Aula:

- ★ *Martes de 16:30 a 18:20 h.*
- ★ *Aula H0.10* (Módulo H de la E.T.S. de Ingeniería Informática)

## Profesores de la asignatura:

- ★ David Orellana Martín ([dorellana@us.es](mailto:dorellana@us.es)).
- ★ Mario de J. Pérez Jiménez ([marper@us.es](mailto:marper@us.es)).

## Horario y Aula:

- ★ *Martes de 16:30 a 18:20 h.*
- ★ *Aula H0.10* (Módulo H de la E.T.S. de Ingeniería Informática)

## Distribución de horas:

- ★ *1 crédito ECTS = 25 horas.*
- ★ *Asignatura de 6 créditos ECTS = 150 horas.*
- ★ *Horas presenciales = 30 horas.*
- ★ *Horas no presenciales = 120 horas.*

# Bloques temáticos del Proyecto Docente

# Bloques temáticos del Proyecto Docente

- ★ 1. **Computación Natural.**

# Bloques temáticos del Proyecto Docente

- ★ 1. **Computación Natural**.
- ★ 2. Modelos de **computación molecular** basados en ADN.
  - \* **Resolución** “eficiente” de problemas NP-completos en modelos moleculares.

# Bloques temáticos del Proyecto Docente

- ★ 1. **Computación Natural**.
- ★ 2. Modelos de **computación molecular** basados en ADN.
  - \* **Resolución** “eficiente” de problemas NP-completos en modelos moleculares.
- ★ 3. Modelos de **computación celular** con membranas.
  - \* **Complejidad computacional** en modelos celulares.
  - \* **Resolución** “eficiente” de problemas NP-completos en modelos celulares.
  - \* Una nueva metodología para atacar el **problema P versus NP**.

# Bloques temáticos del Proyecto Docente

- ★ 1. **Computación Natural**.
- ★ 2. Modelos de **computación molecular** basados en ADN.
  - \* **Resolución** “eficiente” de problemas NP-completos en modelos moleculares.
- ★ 3. Modelos de **computación celular** con membranas.
  - \* **Complejidad computacional** en modelos celulares.
  - \* **Resolución** “eficiente” de problemas NP-completos en modelos celulares.
  - \* Una nueva metodología para atacar el **problema P versus NP**.
- ★ 4. Otros modelos de computación bionspirados.
  - \* **Sistemas neuronales**.
  - \* **Virus**.
  - \* **Sistemas inmunes**.
  - \* ...

# Diario de clase



# Diario de clase

- ★ Sesión 1: **Presentación del curso. Introducción (I)** (10-10-2023).
- ★ Sesión 2: **Introducción (II)** (17-10-2023).
- ★ Sesión 3: **Computación natural bioinspirada** (24-10-2023).
- ★ Sesión 4: **Estructura del ADN. Experimentos de Adleman y de Lipton** (31-10-2023).
- ★ Sesión 5: **Modelos de computación molecular basados en ADN** (7-11-2023).
- ★ Sesión 6: **Resolución eficiente de problemas NP-completos en modelos moleculares** (14-11-2023).
- ★ Sesión 7: **Modelos de computación celular** (21-11-2023).
- ★ Sesión 8: **Sistemas de membranas que trabajan a modo de células o a modo de tejidos** (28-12-2023).
- ★ Sesión 9: **Complejidad computacional en modelos celulares** (5-12-2023).
- ★ Sesión 10: **Resolución eficiente de problemas NP-completos en modelos celulares (I)** (12-12-2023).
- ★ Sesión 11: **Resolución eficiente de problemas NP-completos en modelos celulares (II)** (19-12-2023).
- ★ Sesión 12: **Una nueva metodología para atacar el problema P versus NP** (9-01-2024).
- ★ Sesión 13: **Otros modelos de computación bioinspirados** (16-01-2024).
- ★ Sesión 14: **Presentación de trabajos:** (23-01-2024).
- ★ Sesión 14: **Presentación de trabajos:** (30-01-2024).
- ★ Sesión 15: **Examen Final:** Convocatoria Oficial.

# Referencias bibliográficas

- \* M. Amos. *Theoretical and experimental DNA computations*. Natural Computing Series, Springer, ISBN 3-540-65773-8, 2005, XIII + 172 pages.
- \* G. Ciobanu, Gh. Păun, M.J. Pérez-Jiménez (eds.) *Applications of Membrane Computing*. Natural Computing Series, Springer, ISBN 978-3-540-25017-3, 2006, X + 441 pages.
- \* A. Ehrenfeucht, T. Harju, I. Petre, D.M. Prescott, G. Rozenberg. *Computing in living cells. Gene assembly in ciliates*. Natural Computing Series, Springer, ISBN 3-540-40795-2, 2004, XIV + 201 pages.
- \* P. Frisco, M. Gheorghe, M. J. Pérez-Jiménez (eds.) *Applications of Membrane Computing in Systems and Synthetic Biology*. Series: Emergence, Complexity and Computation, Volume 7. Springer International Publishing, Hardcover ISBN 978-3-319-03190-3, 2014, XVII + 266 pages.
- \* M. Gheorghe. *Molecular computational models. Unconventional approaches*. Idea Group Publishing, ISBN 1-59140-333-2, 2005, XII + 287 pages.
- \* Gh. Păun. *Membrane Computing. An introduction*. Natural Computing Series, Springer, ISBN 3-540-43601-4, 2002, XI + 419 pages.
- \* Gh. Păun, G. Rozenberg, A. Salomaa. *DNA Computing*. Texts in Theoretical Computer Science. An EATCS Series, Springer, ISBN 3-540-64196-3, 2nd edition, 2005, IX + 400 pages.
- \* Gh. Păun, G. Rozenberg, A. Salomaa (eds.) *The Oxford Handbook of Membrane Computing*, Oxford University Press, ISBN 978-0-19-955667-0, 2010, XVIII + 692 pages.
- \* M.J. Pérez Jiménez, A. Romero, F. Sancho Caparrini. *Teoría de la complejidad en modelos de computación celular con membranas*. Editorial Kronos, ISBN 84-86273-57-9, 2002, II + 118 pages.
- \* M.J. Pérez Jiménez, F. Sancho Caparrini. *Máquinas moleculares basadas en ADN*. Secretariado de Publicaciones, Universidad de Sevilla, ISBN 84-472-0777-3, 2003, XIV + 241 pages.
- \* M.J. Pérez Jiménez, A. Riscos Núñez (eds.) *Modelos de computación molecular, celular y cuántica*. Fénix Editora, ISBN 84-609-3200-1, 2004, XII + 250 pages.
- \* M.J. Pérez Jiménez, A. Romero, F. Sancho (eds.) *Recent results in Natural Computing*. Fénix Editora, ISBN 84-609-6864-2, 2005, VIII + 311 pages.
- \* G. Zhang, M.J. Pérez-Jiménez, M. Gheorghe. *Real-life applications with Membrane Computing*. Series: Emergence, Complexity and Computation, Volume 25. Springer International Publishing, Hardcover ISBN 978-3-319-55987-2, 2017, X + 367 pages.

# Sistema de evaluación

## A. Evaluación alternativa

- ★ Elaboración y defensa de un trabajo propuesto por el profesor.

## B. Examen de evaluación final (Convocatoria Oficial)

- ★ Prueba escrita de 2 horas de duración sobre los contenidos impartidos a lo largo del curso.

## **Página web de la asignatura**

<https://www.cs.us.es/cursos/cb-2023/>

## **Página web del Grupo de Investigación en Computación Natural**

<http://www.gcn.us.es/>