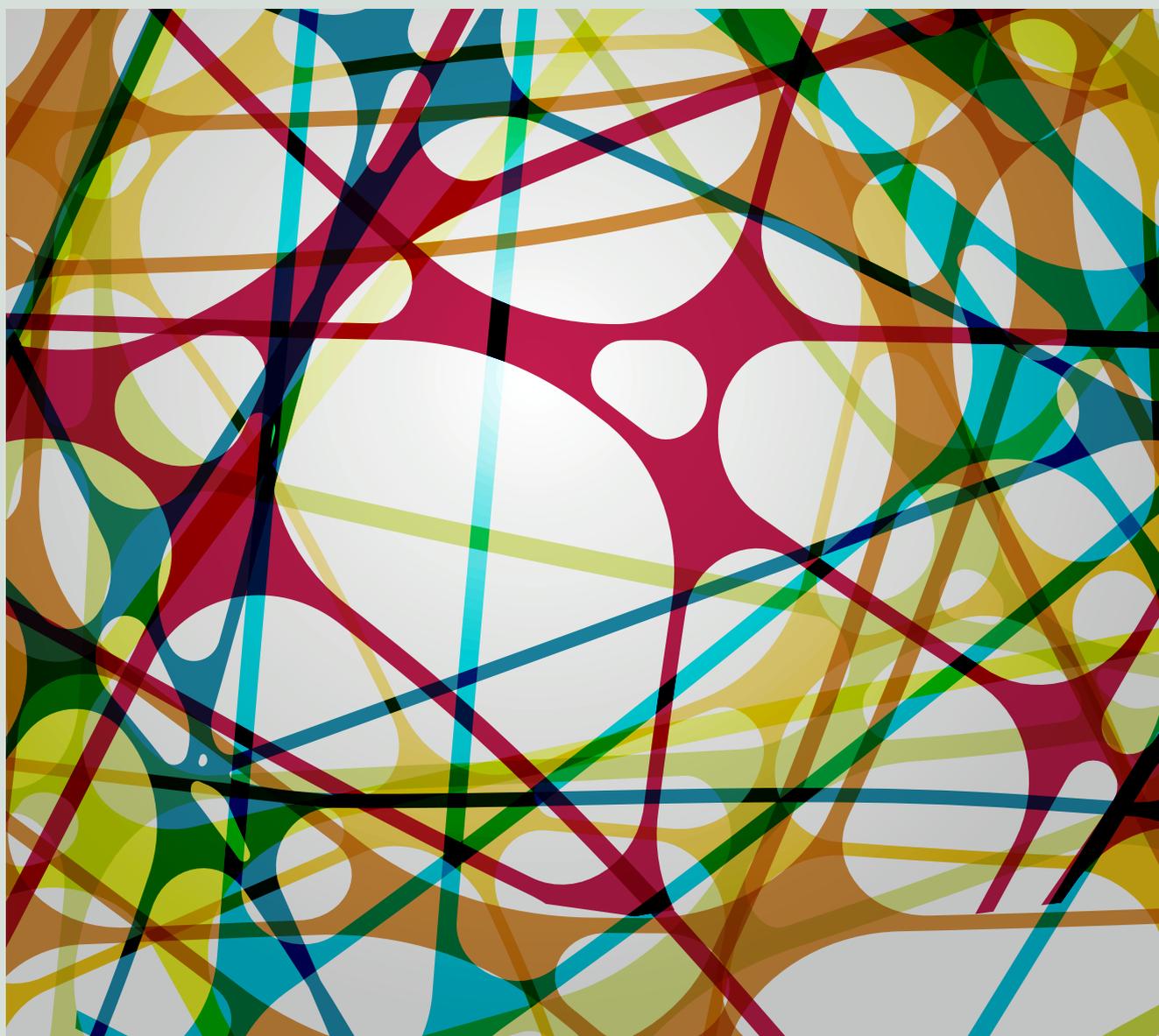




Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat,  
innovació i investigació en docència universitària.  
Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I<sup>3</sup>CE de calidad,  
innovación e investigación en docencia universitaria.  
Convocatoria 2019-20



Rosabel Roig Vila, R. (Coord.)  
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros, Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de  
qualitat, innovació i investigació en docència  
universitària. Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I3CE de  
calidad, innovación e investigación en docencia  
universitaria. Convocatoria 2019-20

Rosabel Roig-Vila (Coord.),  
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries de les xarxes d'investigació en docència universitària pertanyent al Programa Xarxes-I3CE d'Investigació en docència universitària del curs 2019-20 / *Memorias de las redes de investigación en docencia universitaria que pertenece al Programa Redes -I3CE de investigación en docencia universitaria del curso 2019-20*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Qualitat i Innovació Educativa) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa) de la Universidad de Alicante*

Edició / Edición: Rosabel Roig-Vila (Coord.), Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades (Eds.)

Comité tècnic / Comité técnico: Neus Pellín Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edició: / *Primera edición:*

© De l'edició/ *De la edición:* Rosabel Roig-Vila , Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades.

© Del text: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© D'aquesta edició: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *De esta edición: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

ice@ua.es

ISBN: 978-84-09-24478-2

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels textos publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.*

## 44. Red Sistemas Inteligentes. Aprendizaje de Algoritmos basados en Redes Neuronales Artificiales utilizando la Plataforma Colaboratory

Rizo Aldeguer Ramón<sup>1</sup>; Pujol López, Mar<sup>1</sup>; Aznar Gregori, Fidel<sup>1</sup>; Botana Gómez, Javier<sup>3</sup>; Pujol López, M<sup>a</sup> José<sup>2</sup>; Arques Corrales, Pilar<sup>1</sup>; Mora Lizán, Francisco José<sup>1</sup>; Sempere Tortosa, Mireia<sup>1</sup>; Puchol García, Juan Antonio<sup>1</sup>; Compañ Rosique, Patricia<sup>1</sup>; Pujol López, Francisco A.<sup>3</sup>; Rodríguez Fajardo, David<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Dpto. de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad de Alicante, {rizo, mar, aznar, arques, mora, puchol, mireia, patricia}@dccia.ua.es, javier.botana@ua.es*

<sup>2</sup>*Dpto. de Matemática Aplicada, Universidad de Alicante, mjose@ua.es*

<sup>3</sup>*Dpto. de Tecnología Informática y Computación, Universidad de Alicante, fpujol@dtic.ua.es*

<sup>4</sup>*Colegio Angel de la Guarda, Alicante, davidrf.ic@hotmail.com*

### RESUMEN

El objetivo principal de esta Red ha sido evaluar la transición desde la plataforma actual Java+NetBeans a la nueva plataforma Colaboratory+Python, para el aprendizaje de Redes Neuronales Artificiales (RNA). Los sistemas de RNA forman parte del cuerpo teórico-práctico de la asignatura Sistemas Inteligentes. A nivel de investigación docente, se han definido las cuestiones para valorar la introducción de la plataforma Colaboratory+Python con la finalidad de aprender las técnicas de algoritmos de RNA. Tradicionalmente las implementaciones prácticas de este tema se han realizado utilizando el lenguaje Java. Durante el curso hemos planteado en los grupos ordinarios, como parte obligada del trabajo práctico con RNA, la implementación siguiendo el enfoque tradicional (mediante Java). Además, hemos creado un grupo experimental donde la parte obligada del trabajo práctico con RNA se realiza utilizando Python y Colaboratory. Se ha diseñado y elaborado una encuesta dirigida a conocer la opinión de los estudiantes respecto al aprendizaje de las RNA en los dos grupos de la experimentación docente y, por último, se ha realizado el análisis estadístico de los resultados de las encuestas. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que Python y Colaboratory son mas adecuados que Java+Netbeans para aprender las RNA.

**Palabras clave:** Aprendizaje Colaborativo, RNA, Python.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Colaboratory (Dym, Agogino, Eris, Frey, & Leifer, 2005) proporciona una forma interactiva de integrar las etapas de diseño, implementación y documentación. Colaboratory es una herramienta de investigación para la educación que proporciona un entorno con un bloc de notas Jupyter que se puede utilizar sin configuración local (Haddow & Klobas, 2004). Colaboratory es compatible con Python 2.7 y Python 3.6 (McKinney, 2012) que es un lenguaje de programación multiplataforma y altamente paralelizable, de los que podemos denominar de última generación por la versatilidad y potencia de cálculo que proporcionan (Rossant, 2013). Esta propuesta se centra especialmente en la línea de trabajo: desarrollo y puesta en marcha de metodologías que fomenten un aprendizaje más reflexivo, autónomo, colaborativo, participativo, significativo, basado en el emprendimiento y el aprender a aprender. Concretamente, el proyecto se ha realizado desde dos perspectivas distintas: la de los profesores y la de los estudiantes (subjetiva por autoevaluación). La parte final del trabajo que presentamos es evaluar los resultados obtenidos. La realización de este proyecto en el que se enmarca el trabajo presentado supone una contribución relevante para la mejora de la calidad de la docencia en la asignatura Sistemas Inteligentes y, sus resultados serán extensibles a numerosas materias que se cursan en la universidad.

## **2. OBJETIVOS**

Los objetivos concretos han sido: 1) Avanzar en el aprendizaje de los estudiantes sobre algoritmos basados en RNA 2) Mejorar las técnicas docentes tradicionales de este tipo de algoritmos utilizando la plataforma Colaboratory. 3) Obtener los resultados del aprendizaje de estos algoritmos utilizando Colaboratory y compararlos con el enfoque tradicional.

## **3. MÉTODO**

Concretamente, Este proyecto se ha realizado desde dos perspectivas distintas: la de los profesores, la de los estudiantes (subjetiva por autoevaluación). La metodología a emplear se ha basado en la realización de encuestas orientadas a evaluar los fines propuestos. Para todo ello se ha estructurado el proyecto en las siguientes etapas: 1. Reuniones de los componentes de la red para organizar el plan de trabajo y calendario de investigación. 2. Diseño y realización de encuesta al alumnado para valorar uso de la plataforma Colaboratory con la finalidad de aprender las técnicas de diseño e implementación de algoritmos de RNA. 3) Diseño y realización de encuesta al profesorado de valoración de la plataforma Colaboratory. 4) Análisis de resultados. 5) Revisión de resultados y conclusiones de mejora. Además, tal como se estableció en la convocatoria el equipo de la red utilizará una metodología de trabajo colaborativo.

La encuesta dirigida a conocer la opinión de los estudiantes respecto a aspectos generales de la materia Inteligencia Artificial y los distintos temas que comprende, entre ellos aprendizaje basado en RNA. Tradicionalmente las implementaciones prácticas de este tema se han realizado utilizando el lenguaje Java, este curso 2019-20 hemos planteado en los grupos ordinarios como parte obligada del trabajo práctico con RNA, la implementación siguiendo el enfoque tradicional (mediante Java) y como optativa la realización utilizando la plataforma Colaboratory. Además, hemos creado un grupo experimental donde la parte obligada del trabajo práctico con RNA se realiza utilizando Python y Colaboratory y optativa la implementación en Java. Esto nos ha permitido obtener una comparación realista de los dos enfoques del aprendizaje de RNA.

#### 4. RESULTADOS

Los resultados académicos de ambos grupos han sido similares, con lo que valoración de los estudiantes es un aspecto muy importante para continuar la transición completa entre plataformas. Por ello era importante conocer la opinión de los estudiantes. La encuesta se pasó una vez publicadas las calificaciones de la asignatura, con la finalidad de garantizar la independencia de las valoraciones de los estudiantes. Nos interesaba conocer la percepción que tenía el alumnado con respecto al uso de la plataforma Colaboratory+Python para el aprendizaje de algoritmos basados en RNA frente a la que tradicionalmente se ha empleado (Netbeans+Java). A través de la encuesta realizada, hemos podido constatar que los alumnos valoran positivamente la transición a esta nueva plataforma.

#### 5. CONCLUSIONES

El principal objetivo de este trabajo era conocer la percepción que tenía el alumnado con respecto al uso de la plataforma Colaboratory+Python para el aprendizaje de algoritmos basados en RNA frente a la que tradicionalmente se ha empleado (Netbeans+Java). A través de la encuesta realizada, hemos podido constatar que los alumnos valoran positivamente la transición a esta nueva plataforma.

#### 6. TAREAS DESARROLLADAS EN LA RED

<b>PARTICIPANTE DE LA RED</b>	<b>TAREAS QUE DESARROLLA</b>
RIZO ALDEGUER, RAMON LUIS	Coordinación
AZNAR GREGORI, FIDEL	Responsable de grupo practico experimental
BOTANA GOMEZ, JAVIER	Apoyo técnico en la evaluación de los resultados obtenidos.
PUJOL LOPEZ, MARIA JOSE	Evaluación de datos
ARQUES CORRALES, MARIA DEL PILAR	Planificación de contenidos Adaboost-Colaboratory.
MORA LIZAN, FRANCISCO JOSE	Integración de tecnología Adaboost-Colaboratory con Python
PUJOL LOPEZ, MARIA DEL MAR	Elaboración de encuestas, análisis estadístico.
SEMPERE TORTOSA, MIREIA LUISA	Responsable de grupo practico ordinario
PUCHOL GARCIA, JUAN ANTONIO	Integración de tecnología Adaboost-Colaboratory con Python
COMPAÑ ROSIQUE, PATRICIA	Planificación de contenidos Adaboost-Colaboratory
RODRIGUEZ FAJARDO, DAVID	Evaluación de datos

## 7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA DE LA PUBLICACIÓN CIENTÍFICA DE MIEMBROS DE LA RED PUBLICADA O EN PRENSA QUE COMPLEMENTA ESTA MEMORIA

Rizo Aldeguer Ramón; Pujol López, Mar; Aznar Gregori, Fidel; Botana Gómez, Javier; Pujol López, Ma José; Arques Corrales, Pilar; Mora Lizán, Francisco José; Sempere Tortosa, Mireia; Puchol García, Juan Antonio; Compañ Rosique, Patricia; Pujol López, Francisco A.; Rodríguez Fajardo, David. *Cambio del Entorno Netbeans+Java al entorno Colaboratory+Python para el aprendizaje de Redes Neuronales Artificiales. Valoración inicial de los resultados obtenidos.* Publicado en XARXES-INNOVAESTIC 2020. Llibre d'actes REDES-INNOVAESTIC 2020. Libro de actas. Roig-Vila, Rosabel (coord.). Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante, 2018. ISBN: 978-84-09-20651-3 , pp. 80-81.

Rizo Aldeguer Ramón; Pujol López, Mar; Aznar Gregori, Fidel; Botana Gómez, Javier; Pujol López, Ma José; Arques Corrales, Pilar; Mora Lizán, Francisco José; Sempere Tortosa, Mireia; Puchol García, Juan Antonio; Compañ Rosique, Patricia; Pujol López, Francisco A.; Rodríguez Fajardo, David. *Entorno Colaboratory+Python versus Netbeans+Java para el aprendizaje de Redes Neuronales Artificiales. Valoración inicial de los resultados obtenidos.* ACEPTADA por REDES-INNOVAESTIC 2020: 151 Entorno Colaboratory+Python versus Netbeans+Java para el aprendizaje de Redes Neuronales Artificiales. Valoración inicial de los resultados obtenidos. Volumen en formato digital (pdf) publicado por el ICE de la Universidad de Alicante.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dym, C. L., Agogino, A., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. J. (2005). Engineering Design Thinking , Teaching , and Learning. *Journal of Engineering Education*, 94(1)(January), 103–120. <https://doi.org/10.1109/EMR.2006.1679078>

Haddow, G., & Klobas, J. E. (2004). Communication of research to practice in library and information science: Closing the gap. *Library & Information Science Research*, 26(1), 29–43. <https://doi.org/10.1016/J.LISR.2003.11.010>

McKinney, W. (2012). *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*. Retrieved from [https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=v3n4\\_AK8vu0C&pgis=1](https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=v3n4_AK8vu0C&pgis=1)

Rossant, C. (2013). *Learning IPython for Interactive Computing and Data Visualization*. Retrieved from <https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=ejhnoPHNYz4C&pgis=1>