

# OFERTA DE PROYECTO PARA SCIENCE IES (2019/2020)

A rellenar por los investigadores que quieran ofrecer un proyecto de investigación a estudiantes de 4º de ESO o 1º de Bachillerato de Centros Educativos de la Provincia de Jaén

**Dirección de correo electrónico \***

evargas@ujaen.es

---

**Centro (Facultad o Centro de Investigación) \***

Facultad de Ciencias Experimentales

---

**Título del proyecto \***

De las redes moleculares a las redes sociales: extrayendo la información de la interacción en los sistemas biológicos

---

**Nombre y Apellidos de los Investigadores participantes \***

Francisco José Esteban Ruiz y Eva Vargas Liébanas

---

Correo electrónico del responsable del proyecto (solamente una dirección) \*

evargas@ujaen.es

---

Número(s) de teléfono del responsable del proyecto (solamente de una persona) \*

953213630

---

Número máximo de estudiantes del Centro Educativo \*

8



Preferentemente se solicitan estudiantes de ... \*

4º ESO

1º Bachillerato

Se sugiere que los estudiantes tengan conocimientos mínimos sobre...

biología, manejo de ordenadores e inglés, si bien lo más importante es interés y voluntad de trabajo, independientemente de los conocimientos previos, pues se irá guiando al alumnado para la adecuada consecución de los objetivos previstos.

---

## Resumen de la primera sesión presencial \*

Introducción a la Biología de Sistemas. ¿Cómo se construye una red de interacción? ¿Qué información nos proporciona la interacción?

---

## Resumen de la segunda sesión presencial \*

Construir y analizar una red de interacción molecular sobre una enfermedad.

---

## Resumen de la tercera sesión presencial \*

Interpretación funcional de resultados. Cómo divulgar la información científica. Elaboración de un póster.

---

## Otras sesiones que puedan organizarse

Instalación y ejecución del software necesario para los análisis en ordenadores personales de los estudiantes. Divulgación de la información: cómo hacer un póster y una presentación oral para un congreso científico.

---

## Hipótesis que se plantea en la investigación \*

La biología de redes se ha desarrollado como un método útil para el estudio de las interacciones que ocurren a nivel celular, lo que ha facilitado la comprensión de los procesos moleculares que tienen lugar en los organismos. Entre otras aplicaciones, el análisis de la estructura de una red de interacción puede indicarnos qué moléculas podrían ser claves en el desarrollo de una enfermedad y, por lo tanto, considerarse posibles dianas terapéuticas. Además, el estudio de la localización celular de dichas moléculas permite la integración de las tareas de investigación de nuestro grupo con los conocimientos previamente adquiridos por los estudiantes durante su etapa educativa.

---

## Breve descripción del proyecto \*

La interacción es clave para el correcto funcionamiento de los sistemas biológicos en sus distintos niveles de organización: molecular, celular, tisular, organismos, poblaciones y ecosistemas. Tradicionalmente, la investigación en biología se ha centrado en el análisis de aspectos y componentes muy concretos de un sistema, como por ejemplo el estudio de un gen, una molécula de señalización, un proceso biológico, o una especie. En contraposición, la biología de sistemas es una disciplina de la biología que se encarga de extraer información a partir del análisis de todos los componentes de un sistema e integrarla: la expresión simultánea de todos los genes del genoma, de todas las moléculas que se alteran en una enfermedad o de todas las especies que forman parte de un ecosistema. Para ello, uno de los procedimientos utilizados habitualmente es la construcción y el análisis de redes de interacción, aplicable también a las redes sociales, como Facebook o Twitter. El objetivo final de este proyecto de investigación es que los estudiantes aprendan a construir, analizar y extraer conclusiones de las redes de interacción, concretamente de las relaciones moleculares en una enfermedad, pero también aplicables, en general, a cualquier tipo de red (incluidas las redes sociales). Asimismo, se pretende que los estudiantes sean capaces de trasladar toda la información obtenida al contexto celular, con el objetivo de integrar los conocimientos previos con los nuevos y comprender la aplicabilidad de este tipo de estudios.

---

## Metodología e instrumentación básica \*

Los estudiantes accederán a bases de datos públicas para la descarga de las moléculas implicadas en la enfermedad elegida, obtendrán las interacciones entre ellas y construirán y analizarán la red resultante. La principal herramienta a utilizar será el ordenador, tanto para el acceso a los datos como para su análisis mediante el uso del software adecuado. Los programas que se utilicen serán gratuitos.

---

## Procedimientos experimentales a trabajar \*

Análisis de datos de expresión génica mediante herramientas propias de la biología computacional. Integración de datos mediante biología de sistemas. Elaboración de póster y presentación oral para defensa de la investigación.

---

## Links de interés y posibles referencias iniciales \*

- Kim KF, Lee S, Kim WU. Applications of systems approaches in the study of rheumatic diseases. Korean J Inter Med. 2015; 30(2): 148-60. DOI: <http://doi.org/10.3904/kjim.2015.30.2.148>
  - Stevens A, De Leonibus C, Hanson D, Dowsey AW, Whatmore A, Meyer S, Donn RP, Chatelain P, Banerjee I, Cosgrove KE, Clayton PE, Dunne MJ. Network analysis: a new approach to study endocrine disorders. J Mol Endocrinol. 2013; 52(1): R79-93. DOI: <http://doi.org/10.1530/JME-13-0112>
  - Base de datos de expresión génica en distintas enfermedades: <https://phgkb.cdc.gov/PHGKB/startPagePhenoPedia.action>
  - Obtención de interacciones moleculares: <http://string-db.org/>
  - Construcción y análisis de redes: <http://cytoscape.org/>
  - Análisis de enriquecimiento funcional: <http://david.ncifcrf.gov> ; <http://biit.cs.ut.ee/gprofiler/>
- 

El trabajo realizado por los estudiantes del Centro Educativo en el centro de investigación podrían complementarse con acciones en el propio Centro Educativo. Indique actividades a realizar en el Centro Educativo, si es el caso.

Elaboración de póster y presentación para difusión de los resultados.  
Ensayo de la presentación de los resultados.

---

Imagen que ilustre el proyecto de investigación (número máximo de archivos 1; tamaño máximo 10MB)

---

Este formulario se creó en Universidad de Jaén.

Google Formularios