



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

**Memorias del Programa  
de Redes-I3CE de calidad,  
innovación e investigación  
en docencia universitaria**

Convocatoria  
**2020-21**

**Memòries del Programa  
de Xarxes-I3CE de qualitat,  
innovació i investigació  
en docència universitària**

Convocatòria  
**2020-21**



Satorre Cuerda, Rosana (Coordinación)  
Menargues Marcilla, María Asunción; Díez Ros, Rocío; Pellín Buades, Neus (Eds.)

**UA**

UNIVERSITAT D'ALACANT  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Vicerectorat de Transformació Digital  
Vicerrectorado de Transformación Digital  
Institut de Ciències de l'Educació  
Instituto de Ciencias de la Educación

*Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Transformació Digital) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Transformación Digital) de la Universidad de Alicante*

Edició / *Edición*: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros, Neus Pellin Buades

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

Primera edició / *Primera edición*: desembre 2021/ diciembre 2021

© De l'edició/ *De la edición*: Rosana Satorre Cuerda, Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros & Neus Pellin Buades

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

© D'aquesta edició: Universitat d'Alacant / *De esta edición: Universidad de Alicante*

ice@ua.es

Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21 © 2021 by Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante is licensed under [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

ISBN: 978-84-09-34941-8

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. Diríjase 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*

Aquesta publicació s'ha fet seguint les directrius d'accessibilitat UNE-EN 301549:2020 / Esta publicación se ha hecho siguiendo las directrices de accesibilidad UNE-EN 301549:2020.

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

# 182.APRENDIZAJE POGIL: IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA TRABAJO GRUPAL SÍNCRONO

M. Navlani García<sup>1,2</sup>; F. Montilla Jiménez<sup>1,3</sup>; D. Salinas Torres<sup>1,3</sup>, J. Chaparro Garnica<sup>1,2</sup>; B. Martínez Sánchez<sup>1,3</sup>; J. X. Flores Lasluisa<sup>1,3</sup>; B. Ferrández Gómez<sup>1,3</sup>; J.C. Sancho García<sup>1,3</sup>; J. Medina Ruiz<sup>1</sup>

[miriam.navlani@ua.es](mailto:miriam.navlani@ua.es); [francisco.montilla@ua.es](mailto:francisco.montilla@ua.es); [david.salinas@ua.es](mailto:david.salinas@ua.es);  
[jessica.chaparro@ua.es](mailto:jessica.chaparro@ua.es); [beatriz.ms@ua.es](mailto:beatriz.ms@ua.es); [jhony.flores@ua.es](mailto:jhony.flores@ua.es);  
[borja.ferrandez@ua.es](mailto:borja.ferrandez@ua.es); [jc.sancho@ua.es](mailto:jc.sancho@ua.es); [fjavier.medina@ua.es](mailto:fjavier.medina@ua.es)

<sup>1</sup>Instituto Universitario de Materiales, <sup>2</sup>Dpto. de Química Inorgánica, <sup>3</sup>Dpto. de Química Física.

Universidad de Alicante

## Resumen

La estrategia de aprendizaje en la que se ha centrado este trabajo es el método POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning), el cual está orientado a mejorar el trabajo del alumnado en grupo haciendo uso de diferentes roles participativos. Este método de carácter cooperativo se aplicó en diferentes asignaturas impartidas en la Facultad de Ciencias, tanto de grado como de postgrado, obteniendo resultados que reflejan la aceptación del método POGIL por parte del alumnado y una mejora en la adquisición de los conceptos en comparación con las clases tradicionales. En esta experiencia se ha planteado el desafío de implementar este método en clases en formato no presencial (*online*), ya que la situación sanitaria acaecida ha limitado la asistencia del alumnado. A partir de las encuestas realizadas por el alumnado y comparando con los resultados de las encuestas de años anteriores, se puede afirmar que este método se ha aplicado de manera satisfactoria tanto en clases presenciales como en clases *online*. Adicionalmente, se observó que el contraste entre clases

POGIL *online* y las clases expositivas clásicas es aún mayor que en años anteriores cuando se aplicaba el método POGIL en clases presenciales.

**Palabras clave: aprendizaje POGIL, trabajo grupal, síncrono, autoevaluación, herramientas en línea.**

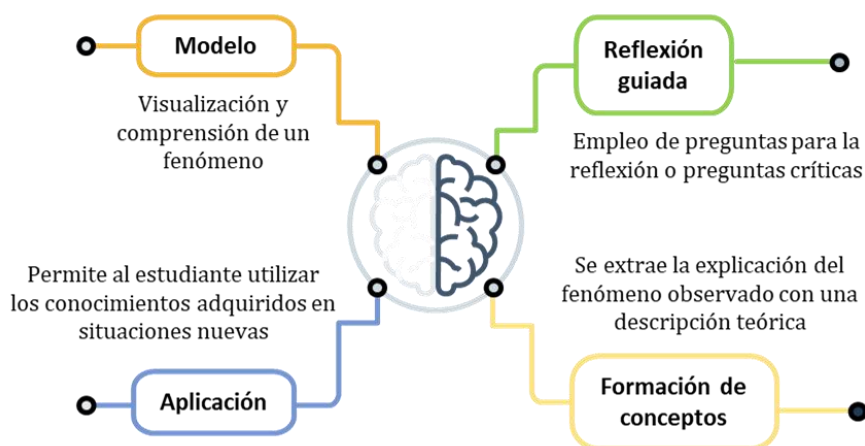
## 1. Introducción

Esta propuesta docente se centra en el aprendizaje POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning), que se trata de una estrategia de aprendizaje dirigida a la mejora del trabajo en grupo a partir de diferentes roles participativos por parte del alumnado. Este método permite al alumnado trabajar a un ritmo según sus necesidades usando materiales especialmente diseñados para ello (Pienta, Cooper, & Greenbowe, 2008; Richard S. Moog & James N. Spencer, 2008). Aquí el profesorado no es el centro de la clase, sino que pasa a un segundo plano dejando que sean los/las estudiantes los que tomen la iniciativa y trabajen en grupo para desarrollar cada actividad. Es tarea del docente hacer de guía y facilitador de cada actividad grupal. El reto que se ha planteado en esta red es desarrollar estas clases en formato no presencial (*online*), ya que la asistencia del alumnado tras la situación sanitaria acaecida se ha visto limitada. Esta red es la continuación de experiencias desarrolladas previamente, en las que se ha aplicado el método POGIL en clases en formato presencial en asignaturas de ciencias. El alumnado utiliza materiales que consisten en preguntas elaboradas con un enfoque que sigue el método científico que por lo general siguen un esquema de cuatro fases típico del "ciclo de aprendizaje" (Kolb & Fry, 1974; Mumford, 1997). Cada actividad contiene un experimento o caso de estudio (Modelo) en el que se guía al estudiante a comprender el fenómeno observado. Una vez discutidos y adquiridos los nuevos conceptos por parte del equipo, se realizan ejercicios para la aplicación de lo aprendido. En estos grupos de trabajo (4 personas generalmente), los/las estudiantes analizan las preguntas, las cuales sirven de guía para la discusión y el razonamiento.

Siguiendo este método, el alumnado pasa por diferentes etapas de aprendizaje (activo, reflexivo, teórico y pragmático). El método consta de diferentes etapas

(Figura 1): **(i)** Visualización y comprensión de un fenómeno. **(ii)** Reflexión guiada (preguntas para la reflexión o críticas) da lugar a la generación de hipótesis por parte del alumnado. **(iii)** Formación de conceptos en la que se extrae la explicación del fenómeno observado con descripción teórica. **(iv)** Aplicación del concepto adquirido en situaciones nuevas, resolviendo nuevos ejercicios y problemas.

Figura 1. Etapas de una actividad POGIL y ciclo de aprendizaje.



## 2. Objetivos

Esta experiencia tiene como principales objetivos:

- (i)** Aplicar el método POGIL en clases no presenciales de asignaturas de ciencias de carácter teórico-práctico.
- (ii)** Adaptar a las clases *online* los materiales didácticos desarrollados en las experiencias POGIL anteriores, los cuales recogen contenidos conceptuales mínimos, actividades introductorias, etc.
- (iii)** Combinar diferentes herramientas y/o aplicaciones de videoconferencia para un desarrollo adecuado del aprendizaje grupal.
- (iv)** Confeccionar materiales de autoevaluación para la conclusión de las actividades grupales.
- (v)** Evaluar los resultados obtenidos de la experiencia docente a partir de las encuestas realizadas por el alumnado y compararlos con las experiencias anteriores donde se aplicó el método POGIL.

## 3. Método

### 3.1. Descripción del contexto y de los participantes

Esta estrategia de aprendizaje se ha llevado a cabo en asignaturas impartidas en la Facultad de Ciencias tales como Oceanografía Química (Grado en Ciencias del Mar, curso: 3º; acrónimo: OQ), Operaciones Básicas de Laboratorio I (Grado de Química, curso: 1º; acrónimo: OBL) y Polímeros Conductores (Máster en Ciencia de Materiales; acrónimo: PC), aunque los resultados que se presentan en este trabajo pertenecen a la primera asignatura ya que se aplicó la metodología en formato *online* durante toda la asignatura y disponemos de los resultados de la aplicación del método POGIL en formato presencial en 4 cursos académicos.

En el caso de OQ en formato *online* se realizó la experiencia en un curso de 44 participantes, mientras que en formato presencial se analizaron los resultados de 4 cursos académicos, contando con un total de 82 participantes. El método POGIL fue aplicado en un total de 19 clases de teoría. El alumnado estaba agrupado generalmente en equipos de 4 miembros. Los equipos se formaron inicialmente por sorteo, asignando roles rotatorios participativos tras la consecución de cada actividad. Una vez finalizado un tercio de las actividades, se realizó una prueba de evaluación para reorganización homogénea de los grupos en términos académicos.

En relación con OBL, se realizaron actividades POGIL en algunas sesiones de la asignatura en grupos constituidos por un número de alumnos/as comparable a OQ, mientras que en PC se realizaron actividades POGIL a modo de experiencia piloto en grupos reducidos. No se muestran los resultados porque todavía se requiere aplicar esta metodología en más cursos académicos para una adecuada comparación.

### 3.2. Instrumento utilizado para evaluar la experiencia educativa

Los instrumentos utilizados para comprobar si la experiencia educativa era útil para su aplicación en asignaturas de ciencias, en formato *online* y presencial, así

como su aceptación por parte del alumnado, se hicieron encuestas mediante *Google Forms* para evaluar aspectos tales como la motivación, entendimiento e interacción del alumnado-profesorado. De este modo, se pretendía comparar si hay alguna diferencia en la adquisición de conocimientos mediante el método POGIL en clase *online* y presenciales frente a las clases expositivas tradicionales.

Otro instrumento utilizado para la evaluación fueron los cuestionarios que se pasaron a los/las estudiantes durante las actividades grupales y al final de la asignatura. En dichos cuestionarios los/las estudiantes valorarán su propio desempeño como grupo. Asimismo, compararán los diferentes aspectos respecto a las clases tradicionales (interés suscitado, interacción con el profesor, participación, etc.).

### **3.3. Descripción de la experiencia**

#### a) Elaboración de materiales

Se adaptaron las actividades en formato POGIL de clases presenciales para todas las asignaturas mencionadas anteriormente impartidas en formato *online*.

#### b) Implementación en los cursos

La implementación del método POGIL en las clases teóricas se hace de manera progresiva. Para ello, la combinación con metodologías tradicionales (clases magistrales) estuvo presente en las asignaturas siempre y cuando se consideró necesario, ayudando a recordar y adquirir conceptos. Además, se usó el puzle colaborativo en modelos de carácter descriptivo (Cernuda, Llorens, Miró, Satorre, & Valero, 2005).

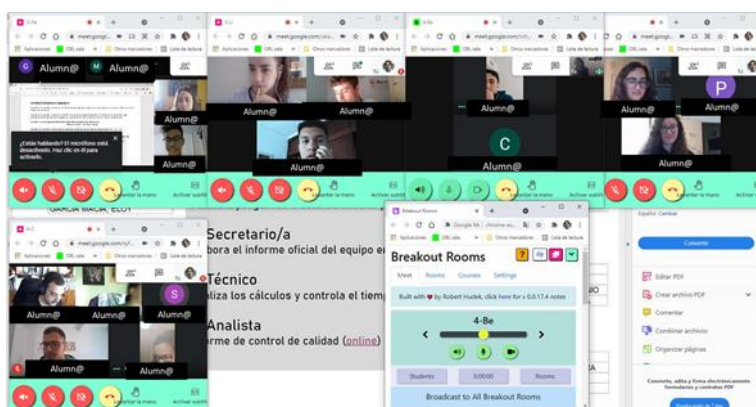
La duración de las clases en este formato de aprendizaje es de 55 minutos y se lleva a cabo en grupos de 4 miembros. Estos tienen diferentes roles asignados al azar (gestor/a; secretario/a; técnico-portavoz y analista) y van rotando al acabar la actividad de modo que los miembros del equipo adquieren todos los roles durante el desarrollo de la asignatura. Tras la consecución del 33% de las actividades POGIL se realizó una prueba escrita con el fin de reorganizar los grupos, atendiendo a criterios académicos y de paridad. De este modo, se

consigue una homogeneidad en los grupos en términos de rendimiento, los cuales se mantendrán hasta el final de la asignatura

Las funciones de cada rol se detallan a continuación: **(i)** El/la gestor/a: controla del tiempo, se asegura del buen funcionamiento del grupo, formula preguntas al profesor/a en nombre del grupo; **(ii)** El/la secretario/a: elabora el informe de la actividad; **(iii)** El/la técnico-portavoz: utiliza medios técnicos que ayuden a resolver los cálculos en problemas o ejercicios; **(iv)** El/la analista: elabora un informe que refleja la calidad del trabajo en equipo y recoge el desempeño de estos roles, asegurando la exigibilidad individual de cada miembro.

Para poder implementar este tipo de aprendizaje en formato *online*, se requiere una aplicación de videoconferencia que permita separar a los/las estudiantes en salas para grupos pequeños (*breakout rooms*, ver Figura 2).

Figura 2. Ejemplo de una clase *online* utilizando *breakout rooms*.



Dicha aplicación deberá reunir una serie de requisitos mínimos para que el profesorado pueda asegurar un correcto desarrollo de la experiencia docente. Entre los requisitos se encuentran: **(i)** Los grupos deben ser subconjuntos de una reunión principal. **(ii)** Control de profesor para mover al alumnado entre salas. **(iii)** Distribución del alumnado en grupos reducidos al inicio de la sesión mediante credenciales. **(iv)** Opción de llamada del alumnado al profesorado y posibilidad de respuesta rápida (mensaje corto de notificación). **(v)** Posibilidad de transmitir video, audio y texto (chat) a todas las salas simultáneamente por parte del profesorado. **(vi)** Pizarra virtual para cada grupo de uso común sobre la que se pudiera escribir encima. **(vii)** Libertad de movimiento entre salas por parte del alumnado regulada siempre por el profesorado. **(viii)** Visibilidad entre grupos mediante los vídeos en miniatura de cada una de las salas durante toda la



sesión. **(ix)** Facilidad para interaccionar entre salas (chat o unirse) por parte de todos los participantes, incluido el profesorado. **(x)** Transferencia rápida de archivos en la reunión. Este tipo de sistemas con salas para grupos pequeños vienen implementadas de una u otra forma en algunas aplicaciones de videoconferencia (Adobe Connect, Cisco Webex, Zoom, etc.). La Universidad de Alicante tiene acceso a algunas de estas plataformas docentes, aunque no todas reúnen todos los requisitos. En nuestra propuesta se ha utilizado Zoom principalmente que implementa las *breakout rooms* de forma nativa, y en algunas ocasiones *Google Meet* que se puede gestionar utilizando una extensión del navegador denominada *Google Meet Breakout Rooms*.

#### c) Evaluación

En relación con la evaluación de las actividades POGIL en formato *online*, se realizó de la misma manera que en formato presencial, utilizando el modelo de analista que determina el desempeño como grupo. Además, se realizó de forma individual al alumnado para evaluar que conceptos fueron adquiridos en comparación con la comprensión obtenida en formato convencional.

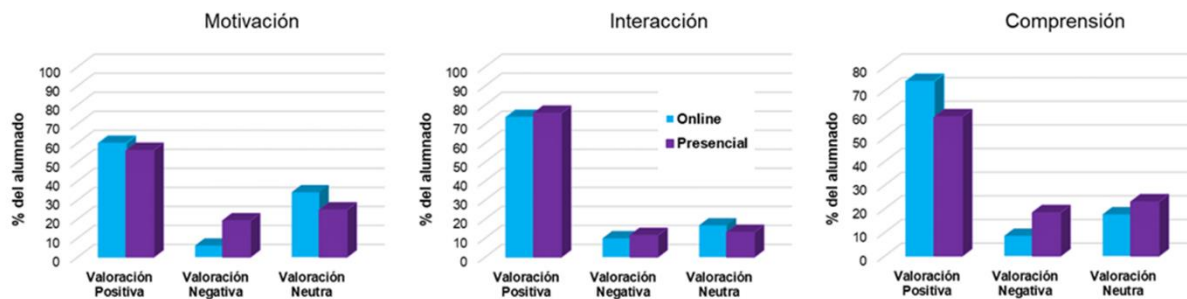
Es importante mencionar que la evaluación del desempeño se intensifica una vez se han reorganizado los grupos y la entrega de informes por parte de los/as analistas es más frecuente. Además, se lleva a cabo una evaluación continua del trabajo del equipo, en la que el profesorado observa si los roles se cumplen, la finalización de tareas a tiempo, etc. Adicionalmente, un sistema de bonus (notas >7 supone un aumento de notas del 20%) fue implementado para originar la interdependencia positiva.

## 4. Resultados

Los resultados obtenidos de las encuestas sobre el método POGIL en formato *online* al alumnado en OQ se han llevado a cabo durante el curso 2020-2021 (44 alumnos), mientras que en formato presencial se han realizado durante varios cursos para un total de los 82 alumnos. La encuesta constó de 10 preguntas divididas en preguntas sobre motivación, entendimiento e interacción. Los resultados obtenidos a partir de la encuesta reflejan una gran aceptación por

parte del alumnado del método POGIL como estrategia de aprendizaje tanto en formato *online* como presencial frente a los métodos convencionales.

Figura 2. Resultados de la encuesta al alumnado de OQ.



Es remarcable que los resultados de las encuestas no se hayan resentido e incluso hayan mejorado en relación a años anteriores. Esto no quiere decir que el método sea mejor *online* que presencial (p. ej. se obtiene una valoración menor en los aspectos de interacción en los que este método es clave).

Las mejores valoraciones de este curso se deben a que las preguntas siempre piden comparación con clases tradicionales. Estos resultados dan a entender que el contraste entre clases POGIL *online* (que son activas y obligan a actividades del alumnado) y las clases expositivas clásicas ha sido mayor este año que en cursos habituales. Por consiguiente cabe remarcar que este formato es muy adaptable a diversos contextos educativos.

## 5. Conclusiones

La mayoría de los/as alumnos/as valora positivamente el método de aprendizaje POGIL donde aprenden de forma autónoma y grupal. Esta valoración positiva ha venido tanto de los/as asistentes a clases presenciales como online.

Con este método de aprendizaje se refuerzan aspectos fundamentales en el proceso de aprendizaje de asignaturas de ciencias tanto en formato presencial como *online*: capacidad de análisis, extracción de conclusiones, etc. Se observa un fortalecimiento de competencias tales como el trabajo en equipo, la capacidad expositiva y el autoaprendizaje. A la vista de los resultados obtenidos este método de aprendizaje se va a continuar utilizando en los siguientes cursos académicos.

## 6. Tareas desarrolladas en la red

Participante de la red	Tareas que desarrolla
Miriam Navlani García	<p>Análisis de los resultados y discusión.</p> <p>Redacción de resumen, memoria, póster para las Redes Innovaestic 2021.</p>
Francisco Montilla Jiménez	<p>Profesor responsable de las asignaturas.</p> <p>Preparación de los materiales del método POGIL.</p> <p>Análisis de los resultados y redacción de memoria.</p> <p>Revisión del póster para las Redes Innovaestic 2021.</p>
David Salinas Torres	<p>Coordinador de la red.</p> <p>Colaboración en tareas docentes.</p> <p>Análisis de los resultados y redacción de resumen, memoria, póster para las Redes Innovaestic 2021.</p>
Jessica Chaparro Garnica	<p>Preparación del póster para las Redes Innovaestic 2021 y análisis de resultados.</p>
Beatriz Martínez Sánchez	<p>Preparación del póster para las Redes Innovaestic 2021 y análisis de resultados.</p>

Jhony Xavier Flores Lasluisa	Preparación del póster para las Redes Innovaestic 2021 y análisis de resultados.
Borja Ferrández Gómez	Preparación del póster para las Redes Innovaestic 2021 y análisis de resultados.
Juan Carlos Sancho García	Profesor colaborador de la asignatura de Oceanografía Química. Revisión de la memoria y póster.
Javier Medina Ruiz	Asistencia técnica en lo referente a las aplicaciones informáticas.

## 7. Referencias bibliográficas

Cernuda, A., Llorens, F., Miró, J., Satorre, R., & Valero, M. (2005). Guía para el profesor novel. Editorial Marfil.

Kolb, D. A., & Fry, R. E. (1974). Toward an Applied Theory of Experiential Learning.

Mumford, A. (1997). Action Learning at Work. Gower Publishing, Ltd.

Pienta, N. J., Cooper, M. M., & Greenbowe, T. J. (2008). Chemists' Guide to Effective Teaching, Volume II (Vol. 2). Prentice Hall.

Richard S. Moog, & James N. Spencer. (2008). Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL). (R. S. Moog & J. N. Spencer, Eds.) (Vol. 994). Washington, DC: American Chemical Society. <http://doi.org/10.1021/bk-2008-0994>

## **8. Referencia bibliográfica de la publicación científica de miembros de la red publicada o en prensa que complementa esta memoria**

Navlani-García, M., Montilla, F., Salinas-Torres, D., Chaparro-Garnica, J., Martínez-Sánchez, B., Flores-Lasluisa, J.X., Ferrández-Gómez, B., Sancho-García, J., Medina-Ruiz, J. (2021). Libro de Actas de Redes-Innovaestic 2021, 136-137.

El presente trabajo ha contado con una ayuda del Programa de Redes-I<sup>3</sup>CE de investigación en docencia universitaria del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante (convocatoria 2020-21). Ref.: 5329 (Modalidad B)".