

MÁSTER DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA



INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (1): Aspectos generales

Alfonso Pontes Pedrajas

Departamento de Física Aplicada.
Escuela Politécnica Superior

• Para citar este trabajo: Pontes-Pedrajas, A. (2019a). Presentación de aspectos generales sobre innovación e investigación didáctica en ciencia y tecnología. *Materiales didácticos de la asignatura IDIE del Máster de Profesorado de Enseñanza Secundaria*. Universidad de Córdoba.

(Disponible en <https://helvia.uco.es/browse> : Autor --> Pontes-Pedrajas, 2019a)



A.Pontes
MPES-UCO

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS



- **Analizar las relaciones entre innovación docente e investigación educativa en el ámbito de la Tecnociencia.**
- **Adquirir conocimientos básicos sobre proyectos de innovación e investigación educativa**
- **Aprender a buscar información útil para la fundamentación y difusión de proyectos educativos innovadores**



TERMINOLOGÍA

TECNOCIENCIA: Área de conocimiento interdisciplinar que muestra interés por los avances conjuntos de las **ciencias** experimentales (Física, Química, Biología,...) y la **tecnología** (Informática, Ingeniería, Arquitectura,...)

STEM: relationships between **Science, Technology, Engineering and Mathematics**

STEAM: relationships between **Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics**

IMPLICACIONES EDUCATIVAS: Interés del alumnado por temas que relacionan Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

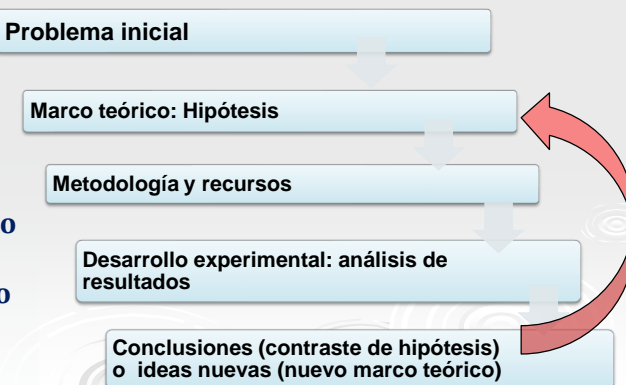


LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y SUS APLICACIONES EDUCATIVAS

➤ Los investigadores tratan de resolver **problemas** (teóricos o prácticos), siguiendo las etapas del **método científico**.



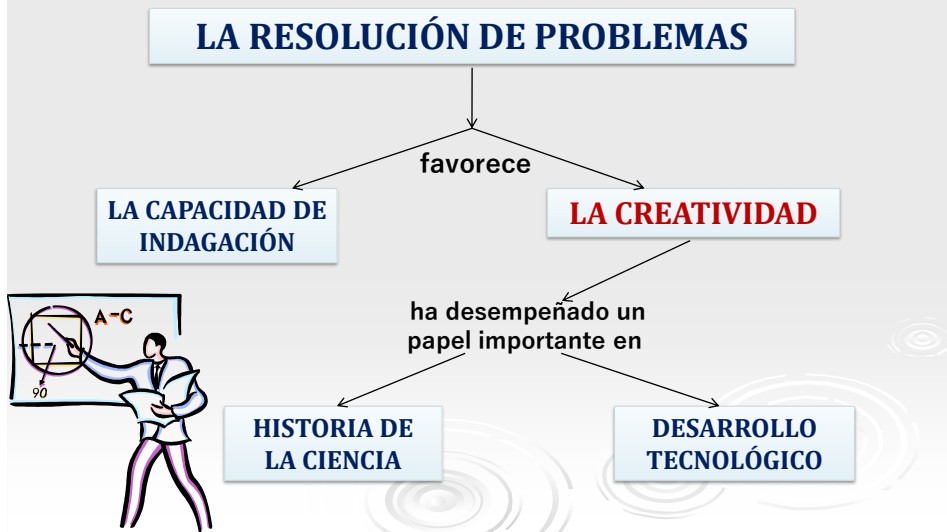
➤ Es posible trasladar el proceso de investigación científica al estudio de problemas educativos





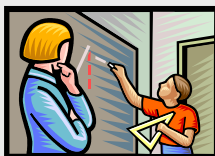
INTRODUCCIÓN A LA INNOVACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN DOCENTE

A.Pontes
MPES-UCO



INTRODUCCIÓN A LA INNOVACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN DOCENTE

A.Pontes
MPES-UCO





INTRODUCCIÓN A LA INNOVACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN DOCENTE

A.Pontes
MPES-UCO

Relaciones entre Innovación e Investigación

La **innovación docente** introduce al profesorado en un proceso de formación permanente orientado a:

- *buscar soluciones a problemas educativos del aula o del centro,*
- *mejorar la calidad de la enseñanza*
- *desarrollar la creatividad y el interés por la docencia*

La **investigación educativa** implica una actitud de mayor compromiso con:

- *la mejora de la educación*
- *el desarrollo profesional*

Busca soluciones a problemas generales de la educación mediante:

- *apoyo en estudios previos*
- *métodos y técnicas contrastados*
- *difusión de resultados*



JUSTIFICACIÓN DE LA INNOVACIÓN DOCENTE

A.Pontes
MPES-UCO

APORTACIONES DE LA INNOVACIÓN

Formación docente →

- Mejorar el conocimiento y comprensión del funcionamiento de los procesos educativos (*autoformación*)
- Basar la formación en el análisis de la propia práctica docente (*enfoque reflexivo*)
- Ayudar a la resolución de los problemas que surgen en la actividad docente (*Investigación-acción*).

Desarrollo profesional →

- Ampliar los méritos profesionales (*currículum, premios,...*)
- Contribuir a mejorar la profesionalidad (*creatividad, autoestima, seguridad, confianza,...*)



CONDICIONES PARA LA INNOVACIÓN DOCENTE

LA INNOVACIÓN EDUCATIVA REQUIERE:

- Un **contexto** adecuado
- **Experiencia** docente
- **Formación** didáctica



- Visión positiva de la educación y de sus problemas (**optimismo**)
- Interés por mejorar la enseñanza y la autoformación (**ilusión**)

- Estímulos profesionales: **reconocimiento** y **ayudas oficiales**



FOMENTO DE LA INNOVACIÓN DOCENTE

VÍAS DE APOYO A LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

EN EDUCACIÓN SECUNDARIA →

- Proyectos de formación en centros
- Convocatorias de Grupos de Trabajo (CEPs)
- Convocatoria de proyectos de I.E. (C.E.J.A.)
- **Departamentos de Innovación en IES**

MEDIANTE LA UNIVERSIDAD →

- Conexión con **grupo universitario** de investigación didáctica y participación en proyectos financiados de innovación o de investigación (JA, MEC, UE,...)
- Participación en **Programas de Postgrado** (másteres y doctorado) de investigación educativa



FOMENTO DE LA INNOVACIÓN DOCENTE

OTRAS VÍAS DE AYUDA A LA INNOVACIÓN

- **Premios y certámenes para investigaciones e innovaciones educativas** (MEC y CEJA)
- **Ayudas para actividades de formación permanente del profesorado** (adquisición de materiales, asistencia a congresos y jornadas,...)
- **Licencias por estudios** (requieren proyecto de trabajo)
- **Proyectos Educativos Europeos** (Programa Sócrates-Comenius).



AYUDAS A PROYECTOS EDUCATIVOS

Elaboración de material curricular y recursos didácticos



Título. Alumnado. Descripción del material. Tipo de soporte (del material). Aspectos innovadores. Fundamentación pedagógica. Relación con el desarrollo curricular (objetivos, competencias, contenidos, métodos, criterios de evaluación). Planificación de acciones y calendario. Método de trabajo. Posibilidades de aplicación y adaptación.

Innovación educativa



Título. Resumen. Justificación. Objetivos. Contenido. Actuaciones y calendario previsto. Recursos necesarios. Criterios e indicadores para evaluar el desarrollo del proyecto. Previsiones de consolidación de las mejoras introducidas.

Investigación educativa



Título. Tema de investigación (justificación, relación con líneas prioritarias e hipótesis de trabajo). Fundamentación y marco teórico. Metodología (técnicas e instrumentos de análisis y recogida de datos). Resultados esperados. Planificación (fases de trabajo, distribución de tareas y temporalización).

ANEXOS : Currículum vitae de los participantes,...



RESULTADOS DE PROYECTOS EDUCATIVOS

Elaboración de Informes →



- Exposición de aspectos señalados en la fase de preparación (objetivos, justificación o fundamentación,...)
- Descripción de procedimientos seguidos durante la fase de desarrollo y presentación de los resultados obtenidos.
- Establecimiento de conclusiones generales y formulación de nuevas líneas de trabajo.

Formas de difusión →

- **Trabajos escritos:** (artículos en revistas, libros, capítulos de libros)
- **Participación en Congresos:** (Simposios, Comunicaciones, pósters,...)



Información sobre ayudas y recursos para la Innovación Educativa

WEB DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA: Innovación e investigación educativa →

http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portaerverroes/programas_innovadores

Consejerías de Educación de CC.AA. → <https://www.educastur.es/>
<https://www.educarex.es/> y otras...

MINISTERIO DE EDUCACIÓN – INTEF: Recursos para la Innovación y la Formación Docente → <https://intef.es/recursos-educativos/>

INTEF- Tecnología Educativa → <https://intef.es/tecnologia-educativa/>

FUNDACIÓN TELEFÓNICA: Proyectos de innovación educativa → https://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/541/



FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN

A.Pontes
MPES-UCO

CICLO DE INVESTIGACIÓN

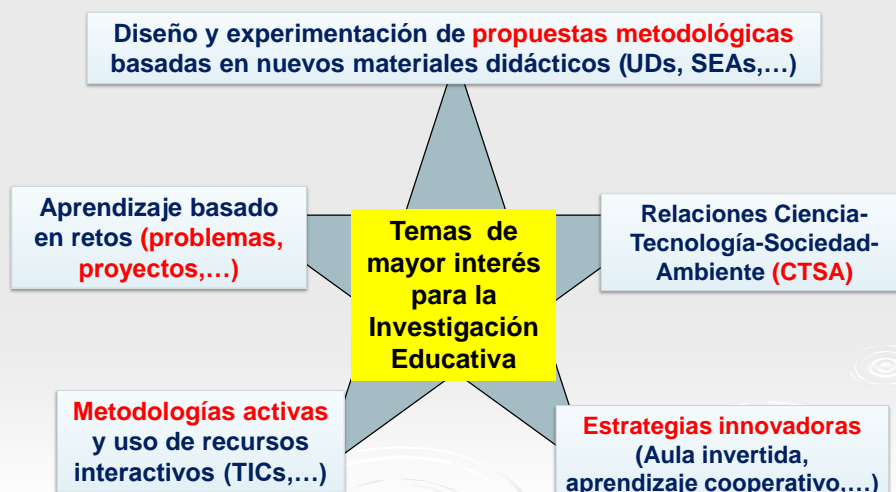


- Partir de un problema educativo que interesa abordar
- Fundamentación: Revisar antecedentes y formular marco teórico
- Diseño de la investigación y plan de trabajo (fines, hipótesis, muestras, instrumentos, procedimientos, ...)
- Búsqueda o elaboración de estrategias y recursos
- Aplicación en el aula y recogida de información
- Análisis de resultados
- Elaboración de conclusiones.



FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN TECNOCENCIA

A.Pontes
MPES-UCO





FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

A.Pontes
MPES-UCO

LA REVISIÓN DE ANTECEDENTES



- Para enfocar el proyecto a través de alguna de las líneas de trabajo existentes en la especialidad didáctica
- Para saber si la línea de actuación está bien encaminada.
- Para acotar y delimitar el problema abordado
- Para conocer qué se ha hecho y qué queda por hacer en ese campo.
- Para familiarizarse con los métodos y procedimientos de innovación y/o investigación que otros han seguido.



FUNDAMENTOS Y ANTECEDENTES

A.Pontes
MPES-UCO

TIPOS DE FUENTES DE INFORMACIÓN



Fuentes primarias

Revistas especializadas, libros, actas de Jornadas y Congresos, informes y memorias de innovación o de investigación, tesis doctorales y archivos.



Fuentes secundarias

Catálogos de fichas-resumen de trabajos (abstracts), revisiones bibliográficas realizadas por otros autores, reseñas de artículos, índices y guías, citas de citas,...



BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

Centros de documentación y bases de datos



DIALNET (<http://dialnet.unirioja.es/>)

GOOGLE SCHOLAR (<http://scholar.google.es/>)

ERIC (<http://www.eric.ed.gov/searchdb/searchdb.html>)

DOAJ (<https://doaj.org/>)

TESEO (<http://www.mcu.es/TESEO/teseo.html>)

REDINET (<http://www.mec.es/redinet2/html/>)

CREDI (<http://www.oei.es/credi.htm>)

DICE (<http://dice.cindoc.csic.es/>)



ASPECTOS METODOLÓGICOS

INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS (1)



- **Cuestionarios** de diversos tipos: abiertos, semi-abiertos, cerrados y otros modelos.
- **Pruebas de asociación de palabras**, tales como diagramas de árbol y mapas conceptuales.
- **Entrevistas individuales** o secuencias de preguntas sobre un tema concreto.



ASPECTOS METODOLÓGICOS

INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS (2)



- **Observación**, encaminada al análisis y registro de los procesos del aula (formularios de registros, diario de clase, grabación de las sesiones,...)
- **Materiales de los alumnos**: pruebas de examen (cuestiones y problemas), memorias de trabajos prácticos, memorias de proyectos, cuadernos de trabajo,...
- **Análisis de contenidos**: libros de texto, páginas web,...



Revistas de Didáctica de las Ciencias (1)

- *Enseñanza de las Ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas* → <http://ensciencias.uab.es/>
- *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* → <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/index>
- *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* → <http://reec/uvigo.es/>
- *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales* → <https://ojs.uv.es/index.php/dces>
- APICE: → <http://revistas.udc.es/index.php/apice>
- *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales* → <http://alambique.grao.com/revistas/presentacion.asp?ID=4>



Revistas de Didáctica de las Ciencias (2)

- Educación Química: <http://www.educacionquimica.info/>
- Revista de Enseñanza de la Física:
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF>
- Journal of Chemical Education:
<http://pubs.acs.org/journal/jceda8>
- Physics Education:
<http://www.physedu.in/>
- International Journal of Science Education:
<http://www.tandf.co.uk/journals/09500693.html>
- Science Education:
<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/jtoc?Type=DD&ID=68501692>



Enseñanza de la Tecnología e Ingeniería

- *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*
<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/index>
- *Cuadernos de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*
<http://biblos.epv.uniovi.es/index.php/cuadernos>
- *Información Tecnológica:*
<http://www.citrevistas.cl/a1c.htm>
- *International Journal of Engineering Education:*
<http://www.ijee.dit.ie/>
- *Computer Applications in Engineering Education*
<http://www3.interscience.wiley.com/journal/38664/home?CRETRY=1&SRETRY=0>
- *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*
<http://ejite.isu.edu/Archive.html>



Revistas Educativas de Tecnociencia (Science, Technology, Engineering and Mathematics →STEM)

- **Tecnología, Ciencia y Educación**

<http://revistasocitec.org/index.php/TCE>

Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS

<http://www.revistacts.net/>

- **Journal of Technology and Science Education***

<http://www.jotse.org/index.php/jotse/index>

- **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**

<http://www.ejmste.com/>

- **International Journal of Educational Technology:**

<http://www.ed.uiuc.edu/ijet/>

- **International Journal of Technology and Design Education**

<https://www.springer.com/education+%26+language/learning+%26+instruction/journal/10798>



Revistas de Tecnología Educativa (para innovaciones docentes basadas en las TICs)

- **Comunicar:** <http://www.revistacomunicar.com/>

- **Edutec: Revista Electrónica de tecnología Educativa:**

<http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec30/revelec30.html>

- **RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa**

<https://relatec.unex.es/>

- **Digital Education Review**

<http://revistes.ub.edu/index.php/der/index>

- **Computer & Education**

http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/347/description

- **Journal of Computer Assisted Learning**

<http://www.wiley.com/bw/journal.asp?ref=0266-4909&site=1>

- **International Journal of Educational Technology in Higher Education**

<http://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/>



Revistas de investigación e innovación educativa en general

- *Revista de Educación:*
<http://www.revistaeducacion.mec.es/>
- *RIE: Revista de investigación educativa.*
<https://revistas.um.es/rie>
- *Revista Iberoamericana de Educación:*
<http://www.rieoei.org/presentar.php>
- *Aula: De innovación educativa.*
<http://aula.grao.com/revistas/presentacion.asp?ID=3>
- *Investigación en la Escuela:*
<http://www.diadaeditora.com/>
- *Cuadernos de pedagogía:*
<http://www.cuadernosdepedagogia.com>



Bases de datos y calidad de revistas

- WoS-JCR:** <http://papi.papi.uco.es/servicios/biblioteca/indpacto/index.html>
- SCOPUS-SJR:** <http://www.scimagojr.com/journalrank.php>
- ERIC:** <https://eric.ed.gov/>
- DIALNET:** <http://dialnet.unirioja.es/>
- JOURNAL SCHOLAR METRICS:** →
<http://www.journal-scholar-metrics.infoec3.es/layout.php?id=home>
- GOOGLE ACADÉMICO:** <http://scholar.google.es>
- SCIELO:** <http://www.scielo.org/php/index.php?lang=es>
- DICE-CINDOC-ANCA:** <http://dice.cindoc.csic.es/>
- MIAR:** <http://miar.ub.edu/es>



Difusión de resultados de Innovaciones educativas

A.Pontes
MPES-UCO

ELEMENTOS BÁSICOS DE UNA PUBLICACIÓN



- **Datos básicos** (Título, autores, resumen, palabras clave)
 - **Introducción** (planteamiento y contexto del problema)
 - **Fundamentación o marco de referencia** (finalidades, interés del tema, relación con antecedentes, marco teórico).
 - **Propuesta didáctica** (Opcional → depende del tipo de trabajo)
 - **Metodología** (muestras, instrumentos, análisis de datos,...)
-
- **Análisis de resultados** (métodos cualitativos o cuantitativos).
 - **Síntesis o Conclusiones** (Consideraciones finales, implicaciones, perspectivas futuras)
 - **Referencias bibliográficas y Anexos** (opcional)



Normas APA sobre referencias bibliográficas (1)

A.Pontes
MPES-UCO

- **Artículo de revista**
Klimowski, R. y Palmer, S. (1993). The ADA and the hiring process in organizations. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research*, 45 (2), 10-36.
- **Libro completo**
Bekerian, D. A. (1992). *People in organizations: An introduction to organizational behavior* (3ª ed.). New York: McGraw-Hill.
- **Capítulo de libro**
Maccoby, E.E. (1992). Socialization in the context of the family. En P. M. Musen (Ed. Serie) y M. J. Martin (Ed.). *Handbook of child psychology: Vol. 4. Socialization, personality, and social development* (pp. 1-101). New York: McGraw-Hill.
- **Actas de congreso publicadas como libro (con ISBN)**
Bekerian, D. A. (1992). A motivational approach to the self. En R. DeMaier (Ed.), *Nebraska Symposium of Motivation: Vol. 38. Perspectives on motivation* (pp. 574-596). Lincoln: University of Nebraska Press.



Normas APA sobre referencias bibliográficas (2)

A.Pontes
MPES-UCO

• **Tesis doctoral.**

Bower, D. L. (1993). *Employee assistant programs supervisory referrals: Characteristics of referring and nonreferring supervisors*. Tesis doctoral. University of Missouri, Columbia, USA

• **Tesis de máster (o TFM)**

Saldaña, P. (1992). *Actitudes de los padres hacia la integración escolar*. Tesis de Máster (no publicada), Universidad de Salamanca, Salamanca, España.

• **Documento publicado en Sitio Web**

Tilton, J. (1995). Composing good HTML. On line
<http://www.cs.cmu.edu/~tilt/cgh/> (13 Jan. 1997)

• **Normativa legal:**

Junta de Andalucía (2007). Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, BOJA Nº 252 de 26-XII-07.



Análisis de Innovaciones en revistas del área

A.Pontes
MPES-UCO

LOS ARTÍCULOS DE REVISTAS COMO INSTRUMENTO DE FORMACIÓN DOCENTE E INVESTIGADORA



TIPOS DE ARTÍCULOS	SUBCATEGORÍAS
Artículos teóricos	<ul style="list-style-type: none"> •Fundamentación didáctica. •Carácter crítico. •Profundización científico-técnica en el área
Artículos sobre estudios de campo.	<ul style="list-style-type: none"> •Análisis de dificultades y/o diagnóstico de enseñanza/aprendizaje. •Estudios sistemáticos de aplicación/evaluación. •Valoraciones informales de experiencias realizadas.
Artículos sobre propuestas didácticas	<ul style="list-style-type: none"> •Propuesta de recursos. •Propuesta de modelos de intervención. •Propuesta de secuenciación curricular.



MEDIOS DE AUTOFORMACIÓN

REGISTRO DE LECTURAS: FICHAS BIBLIOGRÁFICAS



- Como instrumento de registro se aconseja la elaboración de fichas bibliográficas (una por cada referencia bibliográfica)
- Inicio de la ficha: autores, año, título del trabajo, datos de revista o libro, ...
- Cuerpo de la ficha: breve resumen del trabajo, ideas o resultados principales, conclusiones



MODELOS DE RESUMEN DE ARTÍCULOS

<p>Modelo 1 (1/2 pag.) Información mínima; Val: 5-6'9 Incluye aspectos siguientes:</p> <p>Datos básicos iniciales: autores, año, título del trabajo, nombre de la revista, Volumen y número, Páginas inicial-final</p> <p>Resumen: Síntesis general de ideas o aspectos desarrollados en el artículo</p>	<p>Modelo 2 (1 pag.) Información media; Val: 7-8'5 Desarrolla los aspectos siguientes</p> <p>Datos básicos iniciales: autores, año, título del trabajo, nombre de la revista, Volumen y número, Páginas inicial-final</p> <p>Temática y Fundamento: Breve resumen de la problemática abordada y del marco teórico del trabajo</p> <p>Método y resultados: Breve resumen del método de trabajo y de los principales resultados obtenidos</p>	<p>Modelo 3 (1-2 pag) Información máxima; Val: 8'5-10 Desarrolla los aspectos siguientes:</p> <p>Datos básicos iniciales: autores, año, título del trabajo, nombre de la revista, Volumen y número, Páginas inicial-final.</p> <p>Palabras clave:</p> <p>Tipo de artículo^(*)</p> <p>Introducción: Problemática, contextualización o fines del trabajo</p> <p>Marco de referencia: Fundamentación didáctica o marco teórico</p> <p>Aspectos metodológicos: Instrumentos, muestras, materiales o recursos, propuestas,...</p>
---	---	---



ANÁLISIS DE PUBLICACIONES EDUCATIVAS

Actividades complementarias de búsqueda bibliográfica



- 1) Utilizar **Buscadores y Bases de datos** (*Eric, Dialnet o Google Scholar*) para encontrar artículos de innovación o investigación docente en el área de Tecnociencia
- 2) Aprender a usar las **NORMAS APA** en la elaboración de citas y referencias bibliográficas de trabajos académicos → Autores, año, Título del artículo, Nombre de la Revista, volumen y/o número, páginas, enlace Web o DOI,...
- 3) Conocer los **indicios de calidad** y las clasificaciones (raking) de las revistas del área (JCR, Scopus, Google Metrics,...)



FIN DE LA PRESENTACIÓN

Gracias por su atención