

## Ficha de descripción de metodologías de enseñanza-aprendizaje

Autor de la ficha: Germán Ros
Fecha de realización (y de revisiones): v1.0 2020/12/28
Nombre de la <b>metodología</b> /estrategia/método: Indagación (investigación dirigida)
Breve descripción: Metodología que surge desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Dos objetivos: 1) fomentar una comprensión más profunda de la ciencia a través de la experimentación y 2) acercar la realidad del trabajo científico a los estudiantes y del método científico.  El docente debe proponer preguntas científicamente orientadas que generen un conflicto cognitivo que impulse el desarrollo de sus ideas previas.  El estudiante debe responder a través de evidencias empíricas y manipulativas, comprobando hipótesis y a través de la interpretación de los datos y la síntesis de ideas propias.  Puede haber diversos niveles según el grado de autonomía de los alumnos. Desde la simple confirmación o verificación de leyes y fenómenos (nuestros laboratorios habituales) hasta algo completamente abierto donde el propio alumno plantea las preguntas que hacen falta para resolver el problema y diseña los experimentos necesarios para su respuesta. Lo habitual es algo intermedio (indagación guiada y estructurada). En teoría se puede avanzar en mayor nivel de autonomía al avanzar en el Grado.  Una posible guía:  delimit a problem, • determine a state of the art, • select methods, • establish a model, • perform experiments, • interpret results in the context of methods and theory and/or • publish results.
Herramientas utilizables/recomendadas:
Experiencias directas (propias o de entorno cercano, si es posible, con lista indicando asignaturas conocidas que lo usen): <b>No he encontrado casos específicos en ingeniería.</b>
Otras experiencias (relatadas en artículos, libros, congresos, etc.):
Otras metodologías relacionadas: En inglés se suele llamar de estos dos modos:  IBSE → Inquiry-Based Science Education  IBL → Inquiry-Based Learning

También existe otra vertiente que propone la indagación a través de problemas en lugar de experimentos. Se suele llamar "Metodología de Resolución de Problemas como Investigación (MRPI)". Quizá en esta variante el uso de los Concept Inventory (varios disponibles en la carpeta de las TLS-Secuencias Didácticas de Aprendizaje) pudieran servir como un inicio.

- Comentarios adicionales:

Se trata de una de las metodologías más exitosas en Didáctica de las Ciencias y con mayores evidencias de éxito.

Ventajas comprobadas:

- Alumno más activo
- Mayor motivación
- Mejor actitud hacia el aprendizaje
- Mayor autonomía
- Se simula la metodología científica
- Mejora adquisición de contenidos
- Útil para rellenar el gap entre la teoría y la práctica

Inconvenientes:

- No hay un modelo guía claro para el profesor.
- Confusión con actividades puras y tradicionales de laboratorio.

Referencias bibliográficas de metodología (estaría bien alguna genérica y otras de aplicación a la docencia de ingeniería)

Título (incluir URL/DOI/ISBN/etc.):	Área docente aplicada (matemáticas, física, circuitos, señal, ...)	Comentarios (cómo se evalúa, cantidad de alumnos, nº de años, ¿grupo de control?, etc.)
Inquiry-based learning in civil engineering laboratory classes	Ingeniería	<a href="https://doi.org/10.1680/cien.2008.161.3.138">https://doi.org/10.1680/cien.2008.161.3.138</a>
La enseñanza de las ciencias basada en la indagación. Una	Resumen de lo que trata la indagación	<a href="https://sede.educacion.gob.es/publiventa/la-ensenanza-de-las-ciencias-basada-en-indagacion-una-revision-sistemica-de-la-produccion-espanola--inquiry-based-science-education-a-systematic-review-of-spanish-production/investigacion-educativa/22456">https://sede.educacion.gob.es/publiventa/la-ensenanza-de-las-ciencias-basada-en-indagacion-una-revision-sistemica-de-la-produccion-espanola--inquiry-based-science-education-a-systematic-review-of-spanish-production/investigacion-educativa/22456</a>

revisión sistemática de la producción española	en la intro del artículo	
Inquiry based learning – undergraduate research	Libro con ejemplos múltiples	<a href="https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/23123/1007033.pdf?sequence=1#page=205">https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/23123/1007033.pdf?sequence=1#page=205</a> Inquiry-Based Learning in the Engineering Sciences Thorsten Jungmann pag 205
Lazonder, A.W., & Harmsen, R. (2016). Meta-Analysis of Inquiry-Based Learning Effects of Guidance. <i>Review of Educational Research</i> , 20(10), 1-38.	Meta-análisis	<a href="https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0034654315627366">https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0034654315627366</a>
Effect of Combined Use of Flipped Learning and Inquiry-Based Learning on a System Modeling and Control Course	Ingeniería	<a href="#">IEEE Transactions on Education</a> ( Volume: 61, <a href="#">Issue: 2</a> , May 2018) <b>DOI: 10.1109/TE.2017.2774194</b>
Incorporating Inquiry-Based Laboratory Experiment in Undergraduate Environmental Engineering Laboratory	Ingeniería	<a href="https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)1052-3928(2005)131:1(19)">https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)1052-3928(2005)131:1(19)</a>
A review of the types of mobile activities in mobile inquiry-based learning	Ingeniería	Computers & Education. Volume 118, March 2018, Pages 38-55 <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131517302397">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131517302397</a>
An international collaboration to promote inquiry-based learning in undergraduate engineering classrooms	Ingeniería	The purpose of this paper is to describe specific techniques of “inquiry-based learning” employed by three instructors in Engineering schools, one in Europe and two in the USA.