

## *Aprendizaje basado en la indagación en el contexto educativo español*

### *Inquiry-based learning in the Spanish educational context*

\* Angel Torres-Toukoumidis

\*\* Maricarmen Caldeiro-Pedreira

\*\*\* Mario Mäeots

\*Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. Máster en Comunicación Doctor en Comunicación. Profesor Titular.

[atorrest@ups.edu.ec](mailto:atorrest@ups.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7727-3985>

\*\*Universidad de Santiago de Compostela, España. Máster en Educación. Doctora en Educación. Profesor Titular.

[mcarmen.caldeiro@usc.es](mailto:mcarmen.caldeiro@usc.es) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0160-3682>

\*\*\*Universidad de Tartu, Estonia. Máster en Educación. Doctor en Educación. Profesor titular. [mario.maeots@ut.ee](mailto:mario.maeots@ut.ee) ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-4537-974X>

#### **Resumen**

El aprendizaje basado en la indagación (ABI) se constituye como una oportunidad de desarrollo del estudiantado mediante técnicas dispuestas desde la pedagogía centrada en el uso del método y diseño de estudios científicos. En esta investigación se aplican 302 encuestas a instructores pertenecientes a instituciones españolas con la finalidad de examinar las estrategias, fases y acciones del aprendizaje basado en la indagación. Los resultados demuestran que las estrategias se enfocan en la optimización de la alfabetización informacional, por otra parte, la fase denominada orientación se configura hacia la responsabilidad de estimular el interés del estudiantado y en cuanto a las acciones, se evidencia la adaptación del método científico tanto en el desarrollo crítico como la obtención de evidencias desde el plano empírico. De allí que se vislumbre la necesidad de evaluar los soportes mediáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la indagación y complementar con futuros análisis regionales el impacto.

**Palabras clave:** docente; participación del profesor; interrogación; España; encuesta.

#### **Abstract**

Inquiry based learning is constituted as an opportunity for the development of the student body through techniques arranged from the pedagogy focused on the use of the method and design of scientific studies. In this research, 302 surveys are applied to instructors belonging to Spanish institutions in order to examine the strategies, phases and actions of inquiry-based learning. The results show that the strategies focus on the optimization of informational literacy; on the other hand, the phase called orientation is configured towards the responsibility of stimulating the interest of the student body and as for the actions, it is evident the adaptation of the scientific method both in the critical development and the obtaining of evidence from the empirical plane. Hence, the need to evaluate media supports in the teaching-learning process based on inquiry and to complement the impact with future regional analysis.

**Key words:** teacher; teacher participation; questioning; Spain; survey.

#### **Introducción**

La esfera educativa ha dilucidado la necesidad de profundizar en el proceso activo fundamentado en la comprensión personal y asimilación de un sentido interpretativo más allá del aprendizaje tradicional (Espinar, 2018) gravitando así hacia nuevas carreras e intereses del alumnado. Un alumnado que convive con la tecnología y que debe estar formado para convertirse en un receptor activo y crítico; un «prosumidor» (García-Ruiz et al, 2014) de contenidos. Característica que adquiere desarrollando la competencia digital que le habilita para convivir y desarrollarse en

diversos entornos personales de aprendizaje (Ibáñez et al, 2018). En este sentido, la búsqueda del aprendizaje activo incorpora una amplia gama de actividades que comparten la premisa de involucrar a los estudiantes pensando de forma reflexiva, crítica y creativa, motivar la participación en clase, optimizar la expresión a través de la escritura, explorar valores personales y desarrollar oportunidades de retroalimentación entre los estudiantes y el instructor. En otras palabras, la pedagogía activa procura moldear el aprendizaje dentro y fuera de las aulas (Huang, Malicky & Lord, 2006) mediante la formación de competencias dispuestas por variables culturales y sociales. Una formación que responde a la filosofía del «life long learning» (Longworth, 2005) que trata de un aprendizaje que ha de desarrollarse a lo largo de toda la vida y de forma continua.

Las estrategias metodológicas aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje se han nutrido de una renovación teórica y práctica acompañada de la progresiva evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación -TIC- junto a las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento -TAC-. Entre estas nuevas estrategias educativas se encuentran el aula invertida (Abeysekera & Dawson, 2015), gamificación (Torres-Toukoumidis & Romero-Rodríguez, 2018), aprendizaje por descubrimiento (Clements & Joswick, 2018), aprendizaje basado en proyectos (Herrán Gómez, Sastre Merino & Torres-Toukoumidis, 2017), aprendizaje basado en problemas (Peña, Garrido y López, 2015) aprendizaje cooperativo (Ghaith, 2018) y por supuesto, aprendizaje basado en la indagación (Mieg, 2019).

Respecto a este último, las actividades de indagación proporcionan un contexto valioso para que los alumnos adquieran, aclaren y apliquen una comprensión de los conceptos de las ciencias exactas (García-García, Quesada-Armenteros, Romero Ariza & Gallego, 2019). Bajo esta tesitura, se ha complementado igualmente su adjudicación a las ciencias sociales y desarrollo informático, generando un potencial que se sobrepone a nuevos diseños de investigación.

En suma, esta investigación explora el uso del aprendizaje basado en la indagación (ABI) como estrategia metodológica activa en el contexto español, esta aproximación procura determinar si en la actualidad los docentes de instituciones educativas proceden a utilizarlo en la impartición de las diferentes disciplinas segmentando cada uno de sus procedimientos de implementación o si por el caso contrario, se trata de una metodología activa con pronta fecha de caducidad.

En todo caso, es necesario tener en cuenta que, la nueva situación demanda una inversión en el rol del docente que ha de formar para el desarrollo de la competencia crítica (Caldeiro-Pedreira et al., 2019), una habilidad que permite la convivencia en el contexto hipermedia más reciente.

La noción de conectar el aprendizaje a la investigación fue promovida desde la concepción Humboldtiana de la educación en el que se propone combinar la instrucción con la indagación

científica a través de una visión independiente de cualquier postura ideológica (Alonzo & Gotwals, 2012). A partir de tal premisa, el aprendizaje basado en la indagación se define como una aproximación pedagógica centrada en el alumno, que busca conducir un proyecto de investigación en pequeños grupos realizando una simulación de problemas reales (Spronken-Smith & Walker, 2010).

Según Panasan & Nuangchalerm (2010) el aprendizaje basado en la indagación busca desafiar la enseñanza mediante el desarrollo de nuevos conocimientos, técnicas pedagógicas, gestión de aula y enfoques de evaluación abordando cuestiones epistémicas y completando proyectos con un conjunto de respuestas relativamente abiertas. Conforme a las estrategias de este estudio, tienden a llevarse a cabo en el contexto de un compromiso a corto plazo, una o dos sesiones como ocurre con un Miniquest y Visualquest o a largo plazo dentro de un semestre, destacando Curriculumquest y Webquest. Las estrategias priorizan incorporar la comprensión del objeto de estudio mediante explicaciones fundamentadas en evidencias derivadas de la experiencia personalizada y grupal de los estudiantes reforzando la autoexploración y descubrimiento en el proceso investigativo.

Por su parte, tanto Pedaste et al., (2015) como Zimmerman (2000) manifiestan que la estructura de enseñanza y aprendizaje basados en la indagación se ordena de forma cíclica reiterando la correlación de los factores en una serie de secuencias instruccionales vinculadas a modelos científicos y al aprendizaje autónomo que desemboca así en un procedimiento establecido mediante fases que si bien Adbi (2014) menciona que existen ciclos de 5 o 7 fases, generalmente cada fase cubre un proceso dentro del ciclo proporcionando diferentes tipos de oportunidades de aprendizaje e interactuando con el desarrollo de las habilidades de investigación por parte de los estudiantes.

En cuanto a las oportunidades representativas obtenidas de las fases de la enseñanza y aprendizaje basados en la indagación, se exhibe una tendencia clara hacia el mejoramiento, experiencia y calidad formativa del alumnado en disciplinas que utilizan laboratorios como física (Isik & Alpaslan, 2018), biología (Guenther, Bennett & Arriola, 2017), química (Ural, 2016) e ingenierías (Ibrahim, Aulls & Shore, 2017). No obstante, también se ha exhibido un interés gradual de su aplicación en las ciencias sociales (Hwang, Chiu & Chen, 2015) y humanidades (Preston, Harvie & Wallace, 2015). Independientemente del campo de aplicación, se vislumbra que las actividades enlazadas al aprendizaje basado en la indagación propinan un rol activo de los estudiantes manteniendo un interrogatorio dinámico con sus instructores, desarrollando competencias específicas entre las que se encuentran el progreso de habilidades metacognitivas, motivación, reflexión crítica, comprensión teórica, recolección, análisis e interpretación de datos y generación de hipótesis (Gormally et al., 2009).

En el contexto español, se refleja la implementación de esta técnica en diferentes niveles educativos, especialmente en la etapa secundaria (Garritz, 2012; Jauregui, Goienetxe & Vidales, 2018) y universitaria (Martínez, et al., 2009). Si bien en España se prescriben casos adscritos al uso de la enseñanza y aprendizaje basado en la indagación, adicionalmente se exhiben estudios teóricos que respaldan su proveniencia de las metodologías inductivas haciendo énfasis en el proceso de resolución de problemas (Prieto, Díaz & Santiago, 2014). Bajo ese tenor, también se adjudica el uso de dicha técnica cuando la ciencia en la que se va a emplear se encuentre estructurada a través del método científico (Sallés Tenas, 2013).

### **Materiales y métodos**

En definitiva, tal situación propende una experiencia significativa en cuanto a la colaboración, interacción y construcción del conocimiento en el estudiantado en base a evidencias. No obstante, Arenas (2017) menciona la existencia de obstáculos por parte del docente en cuanto al exceso de la carga laboral, el desconocimiento de su implementación y dificultad de transmisión a largo plazo. Esto lleva a proponer como objetivo general del estudio: determinar la utilización de la enseñanza y aprendizaje basado en la indagación por parte de los instructores en instituciones educativas españolas, para ello, se disponen como objetivos específicos: [1] examinar las estrategias del ABI aplicadas por docentes; [2] descubrir las fases del ABI con mayor repercusión; y por último, [3] analizar las acciones del ABI empleadas por los docentes.

Esta investigación se desarrolla desde un enfoque cuantitativo de diseño descriptivo con la finalidad de examinar la situación, tal como existe en su estado actual e implicando la identificación de atributos de un fenómeno particular con una base observacional y empírica (Williams, 2007). Para ello, tales atributos se configuraron en 3 dimensiones que cumplen los requisitos de exhaustividad y exclusividad reflejados por los objetivos específicos, estas 3 dimensiones son: estrategias (Edelson, et al, 1999), fases (Pedaste et al.,2015) y acciones (Mikroyannidis et al., 2016) del aprendizaje basado en la indagación. A partir de esta serie de dimensiones se proponen los siguientes indicadores:

-Problemas significativos: Aquel que tiene implicaciones que importan a los estudiantes para establecer un contexto motivador para la investigación científica.

-Actividades escénicas: Son secuencias de investigaciones estructuradas que introducen a los estudiantes en las técnicas de investigación, ayudan a desarrollar conocimientos previos y establecen un contexto motivador. Pueden utilizarse para preparar el terreno para actividades de investigación abiertas.

-Actividades de enlace: Están diseñadas para salvar la brecha entre las prácticas de los estudiantes y las de los científicos. Las actividades de puente emplean prácticas de experimentación que son familiares a los estudiantes como un medio para introducir prácticas científicas desconocidas.

-Fuentes de información integradas: Es una biblioteca de recursos que está vinculada directamente a una herramienta de investigación, que permite acceso justo a tiempo de la información necesaria para completar una investigación.

-Herramientas de mantenimiento de registros: Permiten a los alumnos registrar el progreso y los productos intermedios de una actividad extendida. Pueden utilizarse para apoyar la gestión y organización de las actividades de investigación.

Fases:

-Orientación. El proceso de estimular la curiosidad sobre un tema y abordar un reto de aprendizaje a través de una declaración de problemas.

-Conceptualización. El proceso de plantear preguntas y/o hipótesis basadas en la teoría.

-Investigación. El proceso de planificar la exploración o experimentación, recolectar y analizar datos basados en el diseño experimental o exploración.

-Conclusión. El proceso de sacar conclusiones de los datos. Comparación de las inferencias realizadas a partir de los datos con hipótesis o preguntas de investigación.

-Discusión. El proceso de presentar los hallazgos de fases particulares o el ciclo completo de la investigación comunicándose con otros y/o controlando todo el proceso de aprendizaje o sus fases participando en actividades reflexivas.

Acciones:

-Los estudiantes crean sus propias preguntas con orientación científica en clase.

-Los estudiantes dan prioridad a la evidencia al responder a las preguntas en clase.

-Los estudiantes formulan explicaciones basadas en la evidencia en clase.

-Los estudiantes conectan las explicaciones con el conocimiento científico en clase.

-Los estudiantes se comunican y justifican las explicaciones en clase.

El proceso empírico se llevó a cabo mediante encuestas que se han operacionalizado a partir de la población de 858.144 docentes (Ministerio de Educación y Formación profesional, 2019) con un nivel de confianza de 95% mediante un muestreo aleatorio simple representado por 302 docentes de instituciones educativas españolas, respondiendo las 21 preguntas en su versión de Google Forms. Las respuestas fueron recolectadas durante 5 meses, desde el 27 de febrero hasta el 18 de julio de 2019. Los datos obtenidos fueron analizados según los parámetros estadísticos de un estudio relacional de asociación utilizando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics v.25.0 para determinar cada una de las variables.

Cada uno de los indicadores mencionados *ut supra* se predispusieron mediante una encuesta previamente validada por 15 expertos en educación y nuevas tecnologías provenientes de la Universidad de Huelva, Universidad de Cantabria, Universidad de Oviedo y Universidad de Córdoba, quienes a su vez plantearon cambios en el contenido y en el formato, entre los que se encuentran:

Revisor 3: La lectura de la columna izquierda quizá es demasiado extensa para el espacio. Actividades de enlace. Las actividades de enlace están diseñadas para salvar la brecha entre las prácticas de los estudiantes y las de los científicos. Las actividades de puente emplean prácticas de experimentación que son familiares a los estudiantes como un medio para introducir prácticas científicas desconocidas.

Revisor 11: Arreglar la redacción del enunciado perteneciente a la pregunta 8, agregar indefinido en las opciones de género e incorporar “Formación Profesional” en el ámbito que aplica la docencia.

Luego de realizar los cambios pertinentes enunciados por los expertos, el cuestionario final quedó conformado por 21 preguntas: 5 preguntas preliminares, (1. Edad; 2. Género; 3. Titulación académica; 4. Comunidad Autónoma y 5. Nivel en el que imparte clases) y 16 orientadas a la enseñanza y aprendizaje basado en la indagación. A excepción de la primera interrogante la cual es de tipo dicotómica los 15 restantes aplican un escalamiento de Likert de 5 puntos (1. Nunca, 2. Raramente, 3. Ocasionalmente, 4. Frecuentemente, 5. Siempre).

Los parámetros estadísticos utilizados para valorar la relación de variables fueron el análisis factorial, tomando en cuenta el Test de Bartlett y análisis de clúster. En primer lugar, el análisis factorial se utiliza para poder conocer cuáles estrategias son las que mejor explican los diferentes comportamientos o tendencias de educación y aprendizaje, en otras palabras, su propósito principal es definir la estructura interna de una matriz de datos. En general se analiza la problematización de dependencia en la estructura de las correlaciones entre una serie de variables respecto a los factores, también conocidos como dimensiones subyacentes comunes. Ahora bien, respecto al Test de Bartlett es muy similar a la prueba Chi Cuadrado, en los que se calcula igualmente la homogeneidad de las varianzas, pero aplicado a valores menores. En este caso particular, se obtuvo correlaciones aceptables y un Alpha de Cronbach de 0,7 demostrando así que en efecto, la encuesta contiene ítems fiables y válidos. Por último, el análisis de clúster es una forma de incluir un conjunto de datos según la forma que se distribuye en un conjunto de K grupos, es decir, conglomerados. Para ello se utiliza el algoritmo de K-means clustering (Faber, 1994) en el que cada grupo está representado por el centro o los medios de los puntos de datos pertenecientes al grupo.

## Resultados y discusión

En cuanto a los resultados del análisis factorial (Tabla 1), se puede conocer la presencia de multicolinealidad al evaluar la determinante de la matriz de correlaciones de las variables ingresadas al estudio, en síntesis el grado de asociación de las mismas, para lo cual la matriz de correlación es un elemento clave:

**Tabla 1.** Análisis factorial de las dimensiones orientadas a la enseñanza y aprendizaje basado en la indagación

## [1]	0.0003987552
--------	--------------

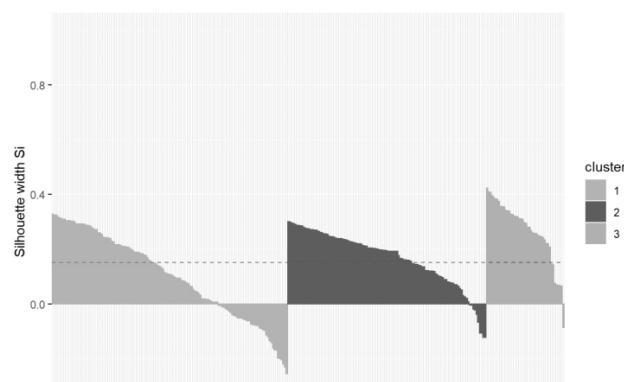
Un determinante cercano a 0, indica que existe un alta multicolinealidad entre las variables presentadas. Cabe destacar que una matriz dirigida a cero implica dependencia entre las variables que dispone algunos cálculos para la multivarianza. Por su parte, el grado de asociación es alto, sin embargo, se hace necesario conocer su individualidad mediante el Test de Bartlett (Tabla 2) proporcionando una correlación de las variables mediante una matriz de identidad.

**Tabla 2.** Test de Bartlett de las dimensiones orientadas a la enseñanza y aprendizaje basado en la indagación

<u>Bartlett's K-squared</u> = 44.495	<u>df</u> = 14	<u>p-value</u> = 4.924e-05
--------------------------------------	----------------	----------------------------

A partir de allí y al trasladarlo a un comportamiento global determinado por clúster se evidencia que existen 3 números de clúster o agrupaciones bien marcadas que pueden reducirse a un mínimo de 2, no obstante, ahí se perdería la esencia de los comportamientos diferenciadores (Figura 1). En términos generales, los docentes pueden organizarse en 3 grupos:

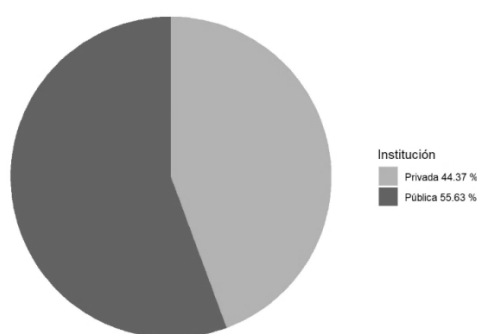
- Grupo 1: no conoce y aplica ABI.
- Grupo 2: conocen y aplican ABI y otras metodologías educativas como docentes.
- Grupo 3: quienes conocen y aplican ABI, pero otorga énfasis en el enfoque como principal elemento la interacción directa con los estudiantes.



**Figura 1.** Clúster de las dimensiones orientadas a la enseñanza y aprendizaje basado en la indagación

Los resultados de agrupación por inspección de la trama de la silueta del grupo miden la similitud de un objeto con los otros objetos de su propio clúster frente a los del clúster vecino. Un valor cercano a 1 indica que el objeto está bien agrupado y para nuestro caso es de 0,15 que indica un nivel aceptable de agrupación, considerando el nivel de ruido que genera el grupo 1 que es el que no conoce y no aplica ABI.

Después de realizar las pruebas de análisis factorial, test de Bartlett y análisis de clúster, se inició con información sociodemográfica, donde deriva la cuestión sobre el tipo de institución donde se imparte clase, allí se puede observar que el 56% lo realiza en una unidad educativa pública y el restante de docentes en una entidad privada (Figura 2). Si se enfoca el lugar de residencia del docente se puede decir que Madrid concentra el 45% de las personas encuestadas, le siguen con un 9% cada una Andalucía, Canarias y Galicia, de igual manera con un 6% individual se tiene a Cantabria, Cataluña, Valencia, Castilla y León y Murcia entre las principales Comunidades Autónomas de procedencia. En lo que respecta al grado de instrucción de cada docente, se puede mencionar que existe una gran variedad de títulos y profesiones, siendo las más notorias: Licenciatura en Ciencias de la Educación con un 56% y docentes con un Máster en Educación con un 13%, mientras que el porcentaje restante se distribuye en una gran variedad de títulos académicos. Por su parte, se refleja igualmente la pertenencia a instituciones públicas y privadas, obteniendo 168 docentes pertenecientes al primer tipo de entidad y 134 docentes a la segunda. Para completar los datos demográficos, se logra precisar la rama de la docencia destacando secundaria con 37,1%, formación profesional 24,8%, primaria con el 17,9%, infantil reflejando el 11,9%, y por último, educación especial con el 7,6%.

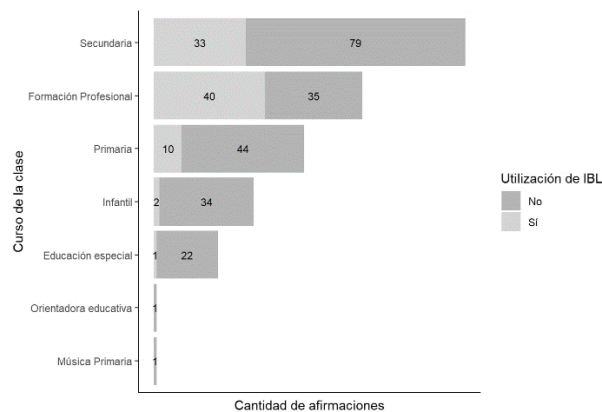


**Figura 2.** Pertenencia a entidades públicas y privadas de ABI

Posterior a los datos demográficos, se procedió a determinar el alcance de la enseñanza y aprendizaje basado en la indagación en contexto educativo (Figura 3). Es importante considerar que el nivel de enseñanza de la Metodología ABI por su nivel de conocimiento no es en gran medida

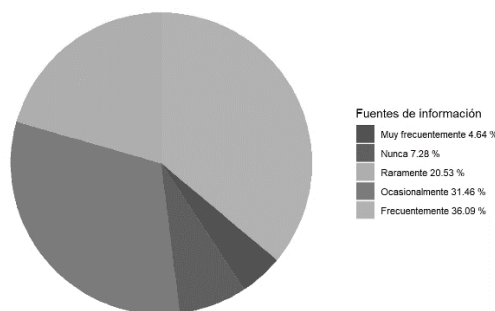


aplicado en todos los niveles de enseñanza, así tenemos que formación profesional concentra en gran medida la mayor parte de conocimiento y aplicabilidad seguido de secundaria y primaria.



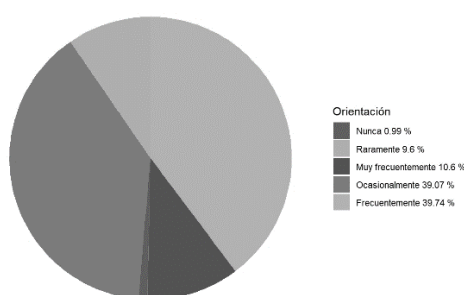
**Figura 3.** Aplicabilidad de ABI en las aulas de clase

En cuanto al primer objetivo específico, se valora la frecuencia de uso de las estrategias relacionadas al ABI en el contexto español obtenido a partir de la sumatoria las escalas “muy frecuentemente” y “frecuentemente”, en las que se remarca la utilización con mayor asiduidad de las estrategias denominadas “fuentes de información integradas” y “problemas significativos” (figura 4). La primera de ellas, representada por el 40,73%, se trata de un compendio de recursos informativos en una web o espacio virtual, mientras que la segunda, conlleva el 35,1% de su uso continuo que se resume en determinar los cuestionamientos teóricos y prácticos mediante una aproximación al entorno cercano de los estudiantes. Al contrario, las estrategias menos utilizadas por los docentes son las “actividades de enlace” con el 11,26% fundamentada en las prácticas empleadas para recortar la brecha entre los estudiantes e investigadores; seguido de “Herramientas de mantenimiento de registros”- 11,92% que se enfoca en darle seguimiento a las actividades intermedias de evaluación durante un proceso investigativo como precisión en la redacción del marco teórico y formulación clara de un marco teórico. Por último, las actividades escénicas con el 15,57% pretenden simular una situación real en la aplicación de técnicas de investigación.



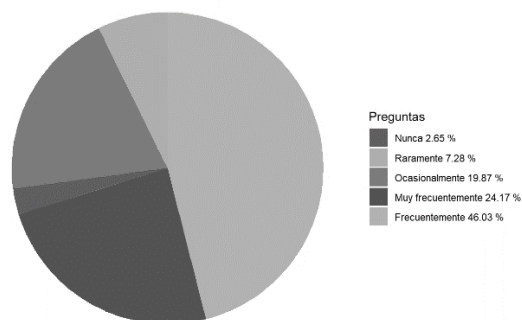
**Figura 4.** Fuente de información-Estrategia ABI con mayor aceptabilidad de los docentes

Por su parte, el segundo objetivo específico está compuesto por una serie secuencial de fases fundamentada en ABI (Figura 5), no obstante, acontece que los docentes las aplican sin regirse necesariamente a la estructura del aprendizaje basado en la indagación. Manteniendo el indicador de escala mencionado *ut supra*, la fase “orientación” corresponde al 50,34%, “conclusiones” al 23,8%. “conceptualización” al 22,4%, “investigación” al 18,3% y “discusión” al 16,1%. Esto significa que existe una asimetría en el proceso de indagación, en el que la mitad de los docentes incorporan la formulación problemas, determinación justificación y viabilidad de un tema. Mientras que la discusión se refleja como la fase menos incorporada en el proceso de enseñanza de la investigación, por ende, se omiten actividades reflexivas sobre los hallazgos.



**Figura 5.** Orientación- Fase ABI con mayor aceptabilidad de los docentes

Tras analizar las acciones del aprendizaje basado en la indagación empleadas por los docentes en las instituciones educativas españolas que responden al estudio del tercer objetivo específico (Figura 6), se observa que el 70,2% da prioridad a la retroalimentación de respuestas de estudiantes en clase, seguidamente, el 45,36% de los docentes busca motivar a los estudiantes a formular explicaciones basadas en la evidencia en clase mediante ensayos y actividades de redacción, el 35,43% pretende que los estudiantes comuniquen las explicaciones en clase, es decir, el conocimiento aprehendido debe contener también estrategias de manifestación que permitan difundirlo en su entorno, no obstante, el 31,12% de los docentes admiten que ese conocimiento divulgado se conecta al método científico, mientras que el 15,9% se concibe desde la autonomía del estudiante en la creación y problematización de objetos de estudios.



**Figura 6.** Preguntas- Acción ABI con mayor aceptabilidad de los docentes

El aprendizaje basado en la indagación es prioritario para más del 70% de los docentes perteneciente instituciones analizadas, según confirman los estudiantes que han participado en la investigación. En relación con esto existen posturas divergentes ya que, algunos docentes admiten que el conocimiento divulgado se conecta con el método científico si bien, una minoría considera que el conocimiento se concibe desde la autonomía del estudiante, un hecho que se relaciona directamente con la dimensión axiológica de la competencia mediática (Ferrés, 2007) y la base de la competencia crítica (Torres-Toukourmidis, 2016). Habilidades que demanda el contexto educativo español en el cual es necesario tener en cuenta las posibilidades pedagógicas de, por ejemplo, las redes sociales, Internet o la TV. Un hecho que demanda la predominancia de nuevos modelos de enseñanza aprendizaje basados en la indagación y la formación continua del profesorado, un tipo de formación al que se ha aludido en repetidas ocasiones a lo largo de esta investigación. En tanto, se recomienda a futuros investigadores valorar la conexión del aprendizaje basado en la indagación mediante el uso directo de soportes digitales, valorando así el uso de dispositivos de manera simultánea en el proceso indagatorio. También se vislumbra como una oportunidad latente realizar comparativas regionales y continentales sobre su uso, procediendo con estudios longitudinales que permitan constituir una base formalizada a través de una red sobre las diferentes prácticas del aprendizaje basado en la indagación.

### **Conclusiones**

Los hallazgos derivados del presente estudio demuestran una tendencia en cada una de las dimensiones de la enseñanza y aprendizaje basado en la indagación, reafirmando la integración multidisciplinaria de docentes provenientes de diferentes áreas del conocimiento en el que se busca la reflexión y el protagonismo de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Reinmann, 2019) en las que se resume el cumplimiento de los objetivos específicos propuestos:

En cuanto al primer objetivo específico, [1] examinar las estrategias del aprendizaje basado en la indagación aplicadas por docentes en instituciones educativas españolas; las estrategias conllevan un proceso cognitivo que guía el compromiso de las acciones del estudiante gestionando la búsqueda y mejora del desempeño en el que se resalta la configuración de fuentes de información complementarias que promuevan el uso, asincronía y simultaneidad de información que facilite la determinación, limitación y justificación de problematizaciones cercanas a los estudiantes con la finalidad de propiciar identidad y empatía hacia los casos de estudio. En otras palabras, las estrategias deben adaptarse a los aspectos culturales de cada espacio educativo valorando los compartimientos y recursos que se buscan impartir, los cuales pueden complementarse con una formación fundamentada en la alfabetización informacional, verbigracia: una biblioteca está vinculada directamente a una herramienta de investigación en la que se puede proporcionar acceso justo a tiempo a la información.

Respecto al segundo objetivo propuesto: [2] descubrir las fases del aprendizaje basado en la indagación con mayor repercusión en las instituciones educativas españolas; el ciclo de fases, similar a las propuestas por el método científico, compone una primera noción que subdivida en sub-fases que potencian la construcción y profundidad de cada sección (Pedaste et al., 2015). Según las respuestas de los encuestados, la fase de la orientación destaca respecto a las demás, enfatizando que, al ser la primera etapa del proceso, entonces debe centrarse en estimular el interés y la curiosidad en relación con el problema en cuestión. Durante esta fase el tema de aprendizaje es introducido por el entorno o dado por el profesor o definido por el alumno. Las principales variables, objetivos, factibilidad, impacto, recursos y criterios del estudio se identifican durante esta fase y su resultado es una declaración del problema.

Mientras que, en el tercer objetivo, [3] analizar las acciones del aprendizaje basado en la indagación, empleadas por los docentes en las instituciones educativas españolas, consta como agente propulsor de acciones participativas buscando desarrollar la comunicación, crítica y construir iniciativas en base a interrogantes sobre evidencias empíricas correlacionadas a problemas significativos expuestos sobre el tema de análisis. Las acciones son el resultado de la propuesta docente, en tanto, se formaliza como un indicador de evaluación para el estudiante y docente más allá de las métricas de desempeño asumidas tradicionalmente por los exámenes, pruebas, etc.

Conforme indica el texto de este artículo el contexto educativo, concretamente el español, está caracterizado por modificaciones en los aspectos tecnológico y social. Cambios que determinan la inversión de roles, especialmente en el ámbito educativo. En este, la enseñanza no se transmite por fuentes únicas, sino que se difunde mediante diferentes recursos a través de los cuales el usuario

aprende. Para ello resulta clave que la ciudadanía sea activa, crítica y reflexiva. Para ello es necesario un compromiso por la educación que trascienda los muros de la escuela. En este sentido, como proponen Parra y Fuertes (2019) en el título de su obra se hace necesario «reinterpretar la tradición» al tiempo que se debe favorecer la evaluación y desarrollo de las competencias digital y comunicativa, especialmente, en el colectivo de estudiantes (Pérez-Ferrá, 2019). Pese a todo esto, según muestran los datos recogidos en esta investigación la enseñanza por Metodología ABI no es en gran medida aplicada en la totalidad de niveles educativos. Una idea que contrasta con la necesidad de formación permanente y a lo largo de toda la vida.

### Referencias bibliográficas

- Abeyssekera, L. & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1): 1-14. doi: <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Alonzo, A. C. & Gotwals, A. W. (2012). *Learning progressions in science: Current challenges and future directions*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Arenas, A. C. (2017). *Enfoques de enseñanza basados en el aprendizaje: ABP, ABPr, ABI y otros métodos basados en el aprendizaje*. Colombia: Ediciones de la U Ltda.
- Clements, D. H. & Joswick, C. (2018). Broadening the horizons of research on discovery-based learning. *Instructional Science*, 46(1), pp.155-167. doi: <https://doi.org/10.1007/s11251-018-9449-1>
- Edelson, D. C., Gordin, D. N. & Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the learning sciences*, 8(3-4): 391-450. doi: [https://doi.org/10.1207/s15327809jls0803&4\\_3](https://doi.org/10.1207/s15327809jls0803&4_3)
- Faber, V. (1994). Clustering and the continuous k-means algorithm. *Los Alamos Science*, 22(138144.21), pp.138-144. doi: <https://doi.org/10.3724/sp.j.1087.2010.01536>
- Ferrés, J. (2007). Competence in media studies: its dimensions and indicators. *Comunicar*, 29, pp.100-107. doi: <https://doi.org/10.3916/C29-2007-14>
- Caldeiro-Pedreira, M. C., Torres-Toukourmidis, Á., Rodríguez, L. M. R., & Gómez, J. I. A. (2019). Noción de la educomunicación en las organizaciones intergubernamentales. *Vivat Academia*, (148), 23-40. doi: <https://doi.org/10.15178/va.2019.148.23-40>
- García-Ruiz, R., Ramírez-García, A., & Rodríguez-Rosell, M. D. M. (2014). Media Literacy Education for a New Prosumer Citizenship. Educación en alfabetización mediática para una nueva ciudadanía prosumidora. *Comunicar*, 22(43): 15-23. doi: <https://doi.org/10.3916/c43-2014-01>

- García-García, F. J., Quesada-Armenteros, A., Romero Ariza, M. & Abril Gallego, A. M. (2019). Promover la indagación en matemáticas y ciencias: desarrollo profesional docente en primaria y secundaria. *Educación XXI*, 22(2): 335-359, doi: <https://doi.org/10.5944/educXXI.23513>
- García-Ruiz, R., Ramírez, A. & Rodríguez, M. M. (2014). Media Literacy Education for a New Prosumer Citizenship. *Comunicar*, 43: 15-23. doi: <https://doi.org/10.3916/C43-2014-01>
- Garriz, A. (2012). Proyectos educativos recientes basados en la indagación de la química. *Educación química*, 23(4): 458-464. doi: [https://doi.org/10.1016/s0187-893x\(17\)30133-7](https://doi.org/10.1016/s0187-893x(17)30133-7)
- Ghaith, G. M. (2018). Teacher perceptions of the challenges of implementing concrete and conceptual cooperative learning. *Issues in Educational Research*, 28(2): 385.
- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B. & Armstrong, N. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International journal for the scholarship of teaching and learning*, 3(2): 1-22. doi: <https://doi.org/10.20429/ijsotl.2009.030216>
- Guenther, M., Bennett, K. & Arriola, P. (2017). Application of unknowns in organismal biology laboratories to encourage inquiry-based learning. *The FASEB Journal*, 31.
- Herrán Gómez, J., Sastre Merino, S., & Torres-Toukourmidis, Á. (2017). Radio mensaje para la gestión del sistema de riego en comunidades rurales indígenas de Ecuador. *Equidad y Desarrollo*, 1(28), 43-60. doi: <https://doi.org/10.19052/ed.4212>
- Huang, M., Malicky, D. & Lord, S. (2006). Choosing an optimal pedagogy: A design approach. In *Proceedings. Frontiers in Education. 36th Annual Conference* (pp. 1-6). IEEE.
- Hwang, G. J., Chiu, L. Y. & Chen, C. H. (2015). A contextual game-based learning approach to improving students' inquiry-based learning performance in social studies courses. *Computers & Education*, 81, pp.13-25. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.09.006>
- Ibáñez, J. C., Sáiz, M. S. I. & Gómez, G. R. (2018). Propuesta metodológica de evaluación para evaluar competencias a través de tareas complejas en entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), pp.159-184. doi: <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.278301>
- Ibrahim, A., Aulls, M. W. & Shore, B. M. (2017). Teachers' roles, students' personalities, inquiry learning outcomes, and practices of science and engineering: The development and validation of the McGill attainment value for inquiry engagement survey in STEM disciplines. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(7), pp.1195-1215. doi: <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9733-y>
- Isik, H., & Alpaslan, M. M. (2018). Planning a lab lesson on the law of thermal conduction with learning by preparing to teach design. *Science Activities*, 55(3-4), pp.149-155.

- Jauregui, P. A., Goienetxe, R. M. A. & Vidales, K. B. (2018). El aprendizaje basado en la indagación en la enseñanza secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), pp.109-124. doi: <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.278991>
- Longworth, N. (2005). *El aprendizaje a lo largo de la vida en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Martínez, R. A., Sastre, S. G., Sobrino, S. V. & Abellán, I. M. J. (2009). Wikis y aprendizaje colaborativo: lecciones aprendidas (y por aprender) en la Facultad de Educación. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 7(5), pp.1-18. doi: <https://doi.org/10.4995/redu.2009.6210>
- Mieg, H. A. (2019). *Inquiry-Based Learning—Undergraduate Research*. Berlin: Springer
- Mikroyannidis, A., Okada, A., Correa, A. & Scott, P. (2016). Inquiry-Based Learning on the Cloud. En *Handbook of Research on Cloud-Based STEM Education for Improved Learning Outcomes* (pp. 291-310). IGI Global.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2019). *Estadística 2019. Cifras de la Educación en España*. Madrid: Ministerio de Educación
- Espinar, S. R. (2018). La Universidad: una visión desde “fuera” orientada al futuro. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), pp.15-38. doi: <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.309041>
- Parra, D., & Fuertes, c. (2019). (coords). *Reinterpretar la tradición, transformar las prácticas. Ciencias Sociales para una educación crítica*. Valencia, España: Tirant Humanidades.
- Panasan, M., & Nuangchalem, P. (2010). Learning Outcomes of Project-Based and Inquiry-Based Learning Activities. *Online Submission*, 6(2), pp.252-255. doi: <https://doi.org/10.3844/jssp.2010.252.255>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., ... & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14, pp.47-61. doi: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Peña, M. L. M., Garrido, E. D., & López, J. M. S. (2015). Coordinación interdisciplinar mediante aprendizaje basado en problemas. Una aplicación en las asignaturas dirección de producción y estadística empresarial. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 163-178. doi: <https://doi.org/10.6018/rie.33.1.179741>
- Pérez-Ferrá, M. (coord.) (2019). *Evaluación y desarrollo de las competencias comunicativa y digital en estudiantes del grado de maestro*. Barcelona: Graó
- Preston, L., Harvie, K., & Wallace, H. (2015). Inquiry-Based Learning in Teacher Education: A Primary Humanities Example. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(12). doi: <https://doi.org/10.14221/ajte.2015v40n12.6>
- Prieto, A., Díaz, D. & Santiago, R. (2014). *Metodologías inductivas*. España: Editorial Océano.

- Reinmann, G. (2019). Assessment and Inquiry-Based Learning. En H. Mieg (Ed.), *Inquiry-Based Learning—Undergraduate Research* (pp. 91-105). Nueva York: Springer
- Sallés Tenas, N. (2013). Las apps y el aprendizaje del patrimonio basado en la indagación. *Heritage & Museography*, 92-98.
- Spronken- Smith, R., & Walker, R. (2010). Can inquiry- based learning strengthen the links between teaching and disciplinary research? *Studies in Higher Education*, 35(6), pp.723-740. doi: <https://doi.org/10.1080/03075070903315502>
- Torres Toukoumidis, Á. (2016). *Evaluación de políticas públicas con técnicas de gamificación para la educación ciudadana*. España: Universidad de Huelva.
- Torres-Toukoumidis, Á. & Romero-Rodríguez, L. M. (2018). *Gamificación en Iberoamérica Experiencias desde la comunicación y la educación*. Ecuador: Editorial Abya-Yala.
- Ural, E. (2016). The effect of guided-inquiry laboratory experiments on science education students' chemistry laboratory attitudes, anxiety and achievement. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4), pp.217-227. doi: <https://doi.org/10.11114/jets.v4i4.1395>
- Williams, C. (2007). Research methods. *Journal of Business & Economics Research (JBER)*, 5(3). doi: <https://doi.org/10.19030/jber.v5i3.2532>
- Zimmerman, B. (2000). Attaining Self-Regulation. A Social Cognitive Perspective. En M. Boekaerts/P.R. Pintrich/M. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13–39). San Diego: Academic Press Inc