



Revisión Bibliográfica: La Metodología del Aprendizaje basado en la Investigación

Francisco Higinio Ruiz Espinoza
fruiz@uabcs.mx

Rene Estrada Cervantes
dr.rene.esce@gmail.com

Universidad Autónoma de Baja California Sur
Estudiante de doctorado en educación
Instituto de Estudios Superiores en Educación por Competencias

RESUMEN

La enseñanza basada en investigación hace referencia al diseño del programa académico donde los estudiantes requieren hacer conexiones intelectuales y prácticas entre el contenido y habilidades declarados en el programa, y los enfoques de investigación y fronteras de las disciplinas que lo componen. Por lo que se puede establecer que la metodología ABI ha logrado el interés del profesorado por fortalecer sus capacidades investigativas, capacitarse en conocimientos teóricos sobre el ABI e incluir al alumnado en las investigaciones, para poder con todo ello hacer frente a la necesidad de formar profesionistas con creatividad; con capacidad de analizar, pensar críticamente, escribir y expresarse con eficacia; resolver problemas complejos, y sintetizar, entre otros retos de la realidad educativa del siglo XXI.

Palabras clave: Prácticas educativas; nuevas ideas; investigación minuciosa de problemas; exposición reveladora de problemas, explicación informada de teorías

Bibliographic review: the research-based learning methodology

ABSTRACT

Research-based teaching refers to the design of the academic program where students require intellectual and practical connections between the content and skills declared in the program, and the research approaches and boundaries of the disciplines that make up it. It can therefore be established that the ABI methodology has achieved teachers' interest in strengthening their investigative capacities, training in theoretical knowledge about the ABI and including students in research, in order to be able to cope with the need to train professionals with creativity; able to analyze, think critically, write and express themselves effectively; solve complex problems, and synthesize, among other challenges, the educational reality of the 21st century.

Keywords: Educational practices; new ideas; thorough investigation of problems; revealing exposure of problems, informed explanation of theories

Artículo recibido: 25 enero 2021

Aceptado para publicación: 28 febrero 2021

Correspondencia: fruib@uabcs.mx

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI, Research-Based Learning – RBL por sus siglas en inglés) tiene sus inicios desde el cuestionamiento de Ernest Boyer (educador norteamericano), el establece que hace falta de oportunidades de participación de los estudiantes en actividades de investigación (Torres, 2012), y consecuentemente la falta de desarrollo de habilidades relacionadas a la misma (Martínez y Buendía, 2005).

El Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) consiste en la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que tienen como propósito conectar la investigación con la enseñanza, las cuales permiten la incorporación parcial o total del estudiante en una investigación basada en métodos científicos, bajo la supervisión del profesor.

Según Blackmore y Fraser, (2007) la enseñanza basada en investigación hace referencia al diseño del programa académico donde los estudiantes requieren hacer conexiones intelectuales y prácticas entre el contenido y habilidades declarados en el programa, y los enfoques de investigación y fronteras de las disciplinas que lo componen.

Por su parte Brew y Boud (1995) afirman que la investigación y la enseñanza se relacionan, toda vez que ambas son formas de aprender. Por ello, consideran que esta relación debería ser una característica esencial de la escuela. En este sentido Ernest Boyer (1990), establece en su manuscrito *Scholarship Reconsidered* (educación escolar) que una manera de expresar formalmente el interés del estudiante por el aprendizaje, el cual debe ser alimentado en un contexto de indagación abierta y permanente. El mismo Boyer pide abandonar el modelo tradicional “enseñanza vs investigación” y menciona que urge a las escuelas a adoptar una definición mucho más amplia del término. El consideraba que la definición tradicional de *scholarship*, entendida como nuevo conocimiento a través de trabajo de laboratorio, artículos científicos o libros nuevos era muy limitada, por otra parte menciona que el significado del término debe también incluir la aplicación del conocimiento, y la relación de los estudiantes con el mundo.

En ese mismo sentido Peñaherrera *et al* (2014) establecen que el ABI es un modelo coherente con la didáctica actual, que se basa en la idea de que los estudiantes se apropien y construyan conocimientos cimentados en la experiencia práctica, el trabajo autónomo, el aprendizaje colaborativo y por descubrimiento, rubros fundamentales para alcanzar dominios en los aprendizajes, desarrollar conocimientos y actitudes para la innovación científica, tecnológica, humanística y social. Asimismo, ABI es una técnica didáctica que puede utilizarse como herramienta para la formación del pensamiento crítico.

Mientras que Mohamedunni y Sajila (2014) mencionan que las experiencias de aplicación de esta técnica en la enseñanza coinciden en la factibilidad de desarrollar las habilidades del investigador profesional en alumnos de diversos grados académicos, a condición de que se diseñen actividades para adquirir estas destrezas por etapas y bajo la supervisión guiada del profesor. De igual manera señalan la importancia de integrar el análisis de artículos científicos y de fomentar el involucramiento del estudiante en actividades de experimentación científica

Origen del Aprendizaje basado en la Investigación

La historia de vinculación del Aprendizaje Basado en Investigación en el nivel de licenciatura es relativamente reciente. El detonador se da a partir de un artículo publicado por Ernest Boyer, en 1997. A partir de ahí, varias universidades se han interesado en el tema, y han trabajado por encontrar la manera de conectar desde los cursos de un programa académico la investigación que los profesores realizan.

En este sentido el aprendizaje basado en investigación (ABI) es un modelo que surge a partir de las críticas de Ernest Boyer a fines de la década de los años 90 del siglo pasado, por la falta de participación del estudiantado en actividades de investigación y la consecuente carencia de habilidades relacionadas con esta misma (Martínez y Buendía, 2005; Torres, 2012, Peñaherrera *et al.*, 2014).

La vinculación de la enseñanza con la investigación es un tema relativamente nuevo. El artículo de Ernest Boyer, publicado en 1990, desató un profundo debate acerca de los conceptos de *scholarship* que integran la enseñanza y la investigación. Barnett (1997) buscó dar relevancia al estatus de la enseñanza, identificando cómo la enseñanza podría acercarse a la investigación, mientras que Gibbs (1995) describió cómo la enseñanza y la investigación podrían ser evaluadas en forma comparativa.

Donde el interés de muchas universidades, principalmente en Australia (Zubrick *et al.*, 2001), el Reino Unido (Warwick University), y en los Estados Unidos (Boyer, 1998, 2001). De esta forma las docentes o profesores investigadores de las universidades tuvieron la inquietud o la intención de integrar estas dos actividades sustanciales. Coaldrake and Stedman (1999) advierten que la mayoría de los académicos deben involucrarse tanto en la enseñanza como en la investigación, y que ambas son consideradas por los propios académicos como necesarias para asegurar la calidad educativa.

Como bien señalan Peñaherrera *et al* (2014), la alfabetización científica o el desarrollo de la “capacidad de investigación” es indispensable dados los retos que se tienen hoy en día a nivel global y local.

Varios autores mencionan que cada vez más, es evidente la necesidad de profesionales que sean capaces, no solo de replicar conocimiento, sino de crear conocimientos, tecnologías, formas de analizar información, entre otros. El ABI propone desarrollar este tipo de habilidades en los estudiantes, siempre y cuando de manera efectiva los docentes las promuevan y las hagan realidad en el aula y en las actividades que se proponen el modelo de aprendizaje basado en la investigación, el cual es un modelo coherente con la didáctica actual, que se basa en la idea de que los estudiantes se apropien y construyan conocimientos cimentados en la experiencia práctica, el trabajo autónomo, el aprendizaje colaborativo y por descubrimiento, rubros fundamentales para alcanzar dominios en los aprendizajes, desarrollar conocimientos y actitudes para la innovación científica, tecnológica, humanística y social.

Promoviendo la Ciencia desde el Aprendizaje basado en la Investigación

Abordar cómo la articulación de la docencia con la investigación puede ser un factor para el fortalecimiento de los Programas educativos. De manera general, se deben ver las áreas de oportunidad del acercamiento teórico al aprendizaje basado en la investigación (ABI) y a la investigación-acción como una herramienta metodológica apropiada tanto para la formación de jóvenes que investiguen como para el fortalecimiento de la planta docente en busca del cambio educativo y la transformación social.

En este contexto existe una variedad de términos que se utilizan para describir la relación entre enseñanza e investigación, cada uno de los cuales alude ya sea al interés de incentivar la investigación, o enriquecer los procesos de enseñanza entre los que podemos mencionar son:

1. El descubrimiento de nuevas ideas
2. Investigación minuciosa de problemas
3. Exposición reveladora de problemas
4. Explicación informada de teorías
5. Síntesis unificadora de aspectos divergentes
6. Aplicación de teorías a problemas prácticos
7. Enseñanza académica

Principales características del Aprendizaje basado en Investigación

El Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) consiste en el uso de una variedad de estrategias de enseñanza y aprendizaje que tienen como propósito conectar la investigación con la enseñanza, y que permite la incorporación parcial o total del estudiante en una investigación minuciosa, aplicando una metodología disciplinaria o interdisciplinaria para investigar una hipótesis, problema o pregunta específica bajo la supervisión del profesor.

Según Griffith de la Universidad de Australia) el Aprendizaje basado en Investigación (ABI) es un acercamiento al diseño e implementación de un programa académico en el cual el alumno tendrá que hacer conexiones intelectuales y prácticas explícitas entre, a) el contenido y habilidades que son características de sus programas de estudio y, b) enfoques de investigación que necesariamente subyacen una disciplina particular.

Otros autores mencionan que la enseñanza basada en investigación hace referencia al diseño del programa académico donde los estudiantes requieren hacer conexiones intelectuales y prácticas entre el contenido y habilidades declarados en el programa, y los enfoques de investigación y fronteras de las disciplinas que lo componen.

Ventajas del Aprendizaje basado en Investigación

A pesar de que numerosos estudios muestran que existe poca relación entre la productividad de un profesor como investigador, y su excelencia para la enseñanza, existe cada vez más evidencia que muestra que los estudiantes pueden beneficiarse de la actividad de investigación (Hattie and Marsh, 1996; Marsh and Hattie, 2002).

El factor que interviene en la relación entre la enseñanza y la investigación es el aprendizaje, puesto que es el proceso mediante el cual un individuo profesor, investigador, estudiante, o aprendiz puede llegar a conocer. Para obtener el máximo beneficio de esta relación entre investigación y enseñanza se requiere de un trabajo de planeación (Squire y Jenkins, 2003).

Por lo que el perfil que se construye con el aprendizaje basado en la investigación, donde se espera que el alumno tenga una experiencia de aprendizaje como investigador que le permita:

- a. Identificar problemas o situaciones problemáticas que requieren investigación.
- b. Estructurar el problema.
- c. Teorizar acerca de posibles soluciones.
- d. Escoger una metodología para investigar alternativas de solución.
- e. Generar evidencias con base en la investigación.
- f. Analizar información o datos.

g. Utilizar pensamiento inductivo e hipotético-deductivo.

h. Formular inferencias y conclusiones mediante un proceso de investigación con rigor científico.

Con la finalidad de propiciar que el aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes y valores acordes con el MET, el ABI puede contribuir a:

1. Promover un conocimiento innovador a través de la interdisciplinariedad. Teniendo en cuenta que en la actualidad la actividad de los investigadores se hace cada vez más interdisciplinaria, a lo largo de sus estudios, el alumno desarrollará la capacidad de innovar, para no ser un mero reproductor, sino un productor de conocimiento.
2. Desarrollar el pensamiento crítico. Con un sentido ético y cognoscitivo, este aspecto es pieza fundamental para una actitud científica que favorece la objetividad y la tolerancia.
3. Desarrollar la capacidad de investigar y aprender en forma auto-dirigida. Mediante la investigación, el estudiante desarrollará habilidades que le permiten construir conocimiento, al mismo tiempo que se convierte en una parte activa de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje.
4. Acrecentar la sensibilidad y la capacidad perceptiva de los fenómenos científicos, humanísticos y socioculturales. El estudiante en su proceso de formación enriquecerá su horizonte intelectual, profundizando en la comprensión desde una perspectiva dialógica de diferentes ámbitos profesionales.
5. Fortalecer la honestidad y responsabilidad académica. El estudiante desarrollará una conciencia ética de la actividad del investigador, tanto por el compromiso con el conocimiento, como por su honestidad académica en los trabajos de investigación que lleve a cabo.

El objetivo más importante del ABI es fortalecer a los estudiantes de nivel profesional o bachillerato con habilidades para la búsqueda de información y el pensamiento crítico que les permitan culminar exitosamente sus proyectos de investigación.

Por lo que se puede buscar algunos otros objetivos para lograr el fortalecimiento de los estudiantes y entre los que se pueden mencionar son:

- a) Experiencia real en el trabajo de investigación
- b) Desarrollo transferible de habilidades tales como administración de proyectos y habilidades de comunicación.
- c) Promover sus habilidades de investigación.
- d) Tomar conciencia de la investigación académica y opciones de carrera en esta área.

Por su parte las fortalezas que se pretenden o que se buscan con esta metodología son:

- a) Permite involucrar a los estudiantes en la investigación.
- b) Permite mejorar la calidad de la enseñanza.
- c) Permite conocer con más profundidad la disciplina, y darse cuenta de que ésta evoluciona a partir de la investigación que se realiza.
- d) inculca una habilidad de aprendizaje de por vida

Pero también hay que ver que debilidades tiene esta metodología (ABI):

- 1) Dificultad para incorporar actividades de largo plazo con las limitaciones de tiempo de un curso.
- 2) La posibilidad de más carga de trabajo para el profesor.
- 3) No aplica igual para todos, especialmente para los primeros semestres de la carrera.

Varios autores mencionan que el camino de la investigación, fortalece la formación de los estudiantes y sobretodo la relación con el profesorado; por lo que se establece un vínculo entre los cursos académicos y las áreas potenciales de investigación ya sea por el profesor en lo individual o en grupos de investigación; se promueve el desarrollo de las habilidades y competencias necesarias para investigar, de las que se pueden mencionar, el pensamiento crítico, análisis, síntesis, liderazgo, creatividad, emprendimiento, resolución de problemas, entre otras, todo con la finalidad de involucrarlo en el proceso de descubrimiento científico en sus respectivas disciplinas; por lo que el estudiantado aprende en el contexto de la permanente.

Por otra parte se promueve la interacción entre la enseñanza y la investigación, entre estudiantes y académicos; por lo que el personal docente tiene la posibilidad de orientar todo el proceso de investigación de forma más eficiente, esto en la medida en que las experiencias exitosas pueden extrapolarse en el aula; se apoya el aumento de la confianza y habilidades transversales como la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento crítico de estudiantes; estimula el desarrollo cognitivo y habilidad técnica de los sujetos participantes; ayuda al alumno a tener mayor claridad sobre su futuro profesional o de las oportunidades de educación y a los profesores a tener una mejor comprensión de cómo se crea el conocimiento, así como las formas disciplinarias de pensar y practicar (Chávez, 2014; Gollete y Lesgard-Hervert, 1988, Bausela, 2004; Hunter *et al.*, 200; Laursen *et al.*, 2010; Morales *et al.*, 2004; Rojas, 2009; Torres, 2012, en Peñaherrera *et al.*, 2014).

Diseñando propuestas de Aprendizaje basado en la Investigación

Abordar cómo la articulación de la docencia con la investigación puede ser un factor para el fortalecimiento de los programas educativos. El acercamiento teórico al aprendizaje basado en la investigación (ABI) y a la investigación-acción como una herramienta metodológica apropiada tanto para la formación de jóvenes que investiguen como para el fortalecimiento de la planta docente.

Los siguientes modelos son formas en las que la investigación puede introducirse en la enseñanza:

- Enseñanza guiada por la investigación (*Research-led*): el curriculum está dominado por los intereses de la institución.
- Enseñanza orientada a la investigación (*Research-oriented*): al alumno aprende acerca de los procesos de investigación, cómo se crea el conocimiento, y la mente del investigador.
- Enseñanza basada en investigación (*Research-based*): los estudiantes actúan como investigadores, aprenden habilidades asociadas, el curriculum está dominado por actividades basadas en la búsqueda. La enseñanza se orienta a ayudar a los estudiantes a comprender los fenómenos de la forma en que lo hacen los expertos.
- Aprendizaje basado en la indagación (*Inquiry-based learning*): conecta el aprendizaje del estudiante en el contexto de un problema.

Experiencias del Aprendizaje basado en la Investigación ABI)

Cobos *et al* (2016) al realizar una revisión sobre el desarrollo histórico del método ABI (RBL, las siglas en inglés), mencionan que los inicios se realizaron partir del informe de la Comisión Boyer, para la educación y la investigación en las universidades de los Estados Unidos, recomendando la implementación de este método, ya que las universidades estadounidenses carecían de conocimientos científicos adecuados, un bajo compromiso con la creación y producción de conocimiento y la separación de la investigación y la actividades de enseñanza en las aulas universitarias. También señalan, que en el contexto latinoamericano, el Instituto Tecnológico y de Educación Superior de Monterrey en el año 2010, empezó a promover activamente el método con la intención de conectar la investigación con la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo la incorporación parcial o total del alumno en una investigación basada en procesos científicos, bajo la supervisión del profesor.

Ochoa y Murcia (2017) mencionan que para promover la motivación, las competencias básicas y las habilidades investigativas en los estudiantes del curso de fisiología vegetal y desarrollar de manera holística la conceptualización de planta como sistema abierto, complejo y cibernético, se implementaron estrategias pedagógicas siguiendo el modelo ABI y la pedagogía de los intereses. Así, se alcanzaron mayores niveles de motivación y de capacidad investigativa, expresada en una mejor resolución de las preguntas biológicas, con empoderamiento del diseño experimental y del método estadístico; además, de una alta capacidad expositiva de los resultados tanto escritos como verbales, junto con la defensa pública de ponencias en congresos nacionales.

Peñaherrera *et al.* (2014) presentan la propuesta que se presenta sobre el diseño de cursos para programas de postgrado tiene un eje de formación fuerte en investigación y cada componente de esta propuesta ha sido diseñado contemplando la estrategia de Aprendizaje Basada en Investigación (ABI), de forma que al finalizar el estudiante un programa de postgrado, este posea las habilidades para investigar y estar en condiciones de resolver situaciones inéditas en su área de conocimiento y más allá de ésta.

El modelo que se presenta al incorporarse la investigación como práctica pedagógica, es único en el sentido de que se aprende a investigar mientras se asiste a cursos y se realizan actividades vinculadas a investigaciones reales, a diferencia del enfoque tradicional en el que se incluye un curso acerca de metodologías de investigación y solo al final de la maestría se vuelve a utilizar aquellos conocimientos relacionadas a investigación. Esta propuesta incluye una serie de etapas para incluir ABI en el diseño académico de un programa de postgrado y surge como experiencia piloto entre algunas universidades de Ecuador interesadas en imbricar el proceso mismo de la investigación en el diseño de sus maestrías

Rivadeneira *et al* (2017) en su trabajo aprendizaje basado en investigación en el trabajo autónomo, se analizó a el estudiante como protagonista de la gestión de su aprendizaje en el que adquiere conocimientos (conceptual), habilidades (metodológico- procedimental) y actitudes (ser- valorar-actuar). De esta forma dentro del aula de clases, se presentan tres momentos del aprendizaje basado en la investigación en: *inicio* (conjeturas- pensamiento propositivo), desarrollo (acercamiento al estado del arte) y *cierre* (resolución de problemas); es decir, el estudiante aprende a aprender en forma creativa apoyándose en el trabajo autónomo y en equipo – habilidades intra e interpersonales. Se puede inferir que el aprendizaje basado en investigación es aplicable a cualquier disciplina y puede ser utilizado como complemento de otras técnicas didácticas como: aprendizaje orientado a proyectos, aprendizaje basado en problemas aprendizaje colaborativo, métodos de casos, aula invertida, lessonstudy, entre otras. Así mismo el aprendizaje basado en la investigación permite el acercamiento a conceptos, teorías, constructos que promueven en estudiantes y docentes las siguientes destrezas y habilidades.

De igual forma establecen que el aprendizaje basado en la investigación (ABI) en la etapa de planificación promueve una preparación minuciosa con alto grado de responsabilidad del profesor. Asimismo, la orientación pertinente a los estudiantes para el desarrollo de las conjeturas y el pensamiento propositivo en el primer momento de relacionar el conocimiento anterior con el actual. En la etapa de ejecución en donde los estudiantes desarrollan las tareas orientadas por el profesor,

aplican las habilidades adquiridas con relación al estado del arte. Es decir, precisar criterios valorativos que después puedan someter al intercambio con sus compañeros del aula y al análisis crítico y autocrítico. Por último la etapa de valoración es en donde se realiza la resolución de problemas, correcciones requeridas, en forma individual y en equipo, destacando las relaciones intrapersonales e interpersonales.

Por su parte Morales *et al* (2004) en su investigación denominada de cómo enseñar a investigar en la universidad, mencionan que en las carreras profesionales existen dos grandes condiciones que determinan su aparición: la primera la falta de competencias por parte de los estudiantes para desarrollar el proceso investigativo y, la segunda, el modelo de enseñanza de la investigación, el cual generalmente no trasciende el dictado de conceptos metodológicos sobre investigación descontextualizados, difíciles de concretar en la práctica por parte de los estudiantes.

Por otra parte establecen que en la enseñanza de la investigación es fundamental que el docente sea un investigador modelo. Un docente puede enseñar a investigar con mayor propiedad si efectivamente es investigador. Su experiencia puede ser compartida con los estudiantes de una forma horizontal.

Este mismo contexto Figueroa *et al* (2018) en su trabajo en la universidad de Quintana Roo (UAPC) analizan las características del aprendizaje basado en investigación (ABI), con el objetivo de abordar cómo la articulación de la docencia con la investigación puede ser un factor para el fortalecimiento de los programas educativos en educación superior. Para ello, con un enfoque mixto de investigación se efectuó la revisión de documentos significativos y bibliografía especializada como técnicas cualitativas iniciales. El análisis de esta fase contribuyó al diseño de un cuestionario estructurado para llevar a cabo una encuesta en la parte cuantitativa, que permitió conocer la disposición y los obstáculos para implementar el ABI.

Así mismo Poblete *et al* (2019) en un estudio de implementación de una experiencia piloto desarrollada con profesores de Educación Física de motricidad infantil en la Universidad Santo Tomás, Sede Valdivia en Chile. Donde la metodología de Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) se implementó en el módulo el valor del juego en la Enseñanza Aprendizaje. Donde los resultados demostraron que los estudiantes obtuvieron niveles de desempeño sobresalientes de acuerdo a las calificaciones obtenidas, lo que da cuenta de una adecuada aplicación de la metodología ABI en este tipo de programas de formación continua, implicando con ello el desarrollo del ámbito investigativo en su quehacer profesional.

En el mismo sentido Bojorque (2015) menciona que existen diferentes factores que se encuentran involucrados en la relación investigación y docencia, donde el nexo entre la docencia e investigación es el aprendizaje, pues la investigación es un proceso de aprendizaje en sí. Por lo que el objetivo de introducir aspectos de las actividades de la investigación en la docencia es mejorar considerablemente los resultados de ambas actividades en lugar de un enfoque independiente. El equilibrio entre estas actividades académicas aportará a la formación de los estudiantes y profesores/investigadores y contribuirá al desarrollo de la sociedad. Aparte del contenido curricular que se puede ver fortalecido por los resultados de investigación, se debe considerar todos los otros aspectos que las actividades de investigación pueden apoyar en la docencia para que los estudiantes desarrollen otras destrezas y habilidades y se motiven en la autoeducación continua.

Por su parte Bogaert y Vervoort (2009) mencionan la importancia de la investigación científica para la educación es un tema que durante años ha ido ganando cada vez más atención por parte de los académicos. Esta metodología también es de suma importancia para la formación profesional de los ingenieros. Una pregunta que se hacen es ¿Cómo debe entenderse esta vinculación de la investigación y la educación en términos de "aprendizaje" en la mente de los estudiantes?. Ellos encontraron que la interrelación entre la educación y la investigación y su aplicación específica a la ingeniería son un ejemplo interesante, especialmente para aquellos que quieren obtener una comprensión más profunda de cómo la innovación puede ser alimentada por una educación que en sí misma es apoyada, cultivada y fortalecida por la investigación científica (prácticamente basada). Así mismo Keast *et al* (2012) mencionan que los resultados cualitativos indicaron que los estudiantes encontraron que el ambiente de aprendizaje era significativo y relevante. Esto indica que es posible incorporar de manera efectiva experiencias de investigación auténticas dentro del plan de estudios de un curso de primer año. El enfoque de aprendizaje basado en la experiencia y la indagación utilizado apoyó la participación de los estudiantes en un proceso de recopilación de datos sistemático y riguroso requerido en un entorno de investigación estructurado y combinó estos requisitos con el aprendizaje auténtico de habilidades y conocimientos específicos de la disciplina.

Por su parte Friedman *et al* (2019) en su trabajo de Neuropedagogía (NAP) experimental determina que los conceptos neurocientíficos y hallazgos de investigación se necesitan fusionarlos con su práctica docente y de gestión del aula. Su trabajo abordó dos cuestiones básicas. Primero, seleccionar las áreas de contenido neurocientífico pertinentes que sean más aplicables a la enseñanza y el aprendizaje. En segundo lugar, establecer una metodología y una práctica para infundir la educación con conocimientos neurocientíficos. Establece que las aplicaciones de los participantes

de los conceptos neurocientíficos a las prácticas en el aula y las relaciones entre maestros y estudiantes es necesario establecer una nueva disciplina educativa denominada: la neuropedagogía, que es una mezcla de neurociencia y pedagogía.

CONSIDERACIONES FINALES

Entre los principales hallazgos destacan el interés del profesorado por fortalecer sus capacidades investigativas, capacitarse en conocimientos teóricos sobre el ABI e incluir al alumnado en las investigaciones, para poder con todo ello hacer frente a la necesidad de formar profesionistas con creatividad; con capacidad de analizar, pensar críticamente, escribir y expresarse con eficacia; resolver problemas complejos, y sintetizar, entre otros retos de la realidad educativa del siglo XXI.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Barnett, R. (1997). Educación superior: un negocio fundamental. Buckingham: Prensa universitaria abierta.
- Blackmore, P. and Fraser, M. (2007). Researching and teaching: Making the link. In P. Blackmore & R. Blackwell (Eds.), Towards strategic staff development in higher education (pp. 131-141). Maidenhead, UK: McGraw-Hill International.
- Bausela H. E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. Revista Iberoamericana de Educación 35(1). DOI: [10.35362/rie3512871](https://doi.org/10.35362/rie3512871).
- Bogaert I., Vervoort M. (2009). La interacción entre educación y investigación científicabuscar - una conditio sine qua non para ingenieros; Actas de IHEPI (Educación superior, Partnership, Innovación), Budapest, 233-245 ISBN 978-963-88332-5-
https://www.researchgate.net/publication/259077333_THE_INTERACTION_BETWEEN_EDUCATION_AND_SCIENTIFIC_RESEARCH_-_A_CONDITIO_SINE_QUA_NON_FOR_ENGINEERS [accessed Feb 20 2021].
- Boyer, E. L. (1990). Scholarship Reconsidered: Priorities of the Professoariate. San Francisco: Jossey-Bass.
- Boyer, E. L. (1997). Una propuesta para la educación superior del futuro México, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, Fondo de Cultura Económica, 163 pp.
- Bojorque I. J. (2015). Investigación y docencia. Nexos y beneficios mutuos. Anales. Revista de la Universidad de Cuenca, 58, 19-35.
- Brew, A. y Boud, D. (1995). Docencia e investigación: Establecer el vínculo vital con el aprendizaje. Educación superior, 29, 261-273. [doi: 10.1007](https://doi.org/10.1007).

- Chávez R.M.C. (2014). La estigmatización de la adolescencia como grupo poblacional en riesgo y sus repercusiones en la construcción de ciudadanía. *Sinéctica* 42, 1-17.
- Cobos-Sanchiz, David, López-Meneses, Eloy y Llorent-Vaquero, Mercedes. (2016). Propuesta de innovación didáctica con portafolios electrónicos en formato blog: un caso de estudio en una universidad. *Formación universitaria* , 9 (6), 27-42. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000600004>
- Coaldrake, P., & Stedman, L. (1999) Trabajo académico en el siglo XXI: Cambio de roles y políticas. Canberra: Departamento de Educación, Formación y Asuntos de la Juventud División de Educación Superior.
- Figuroa F. M., Reyes C. D., Fiorentini N. (2018). El aprendizaje basado en la investigación (ABI) como un factor para el fortalecimiento de los programas educativos de la Universidad Quintana Roo en Playa del Carmen, México. *Ensayos Pedagógicos* 13(1):131.DOI: [10.15359/rep.13-1.6](https://doi.org/10.15359/rep.13-1.6).
- Friedman, I., Grobgeid, E. y Teichman-Weinberg, A. (2019) Imbuir la educación con la investigación del cerebro puede mejorar la enseñanza y mejorar el aprendizaje productivo. *Psicología* , 10 , 122-311. doi: [10.4236 / psych.2019.102010](https://doi.org/10.4236/psych.2019.102010) .
- Gibbs W. W. (1995). Lost Science in the Third World. *Scientific american*, 92-99. https://www.researchgate.net/publication/259056309_Lost_Science_in_the_Third_World [accessed Feb 20 2021].
- Goyette, G. y Lessard H. M. (1988). La investigación-acción. Funciones, fundamentos e instrumentación. Barcelona: Alertes.
- Hattie, J, AC y Marsh, HW (1996). La relación entre investigación y docencia, un meta-análisis. *Revisión de la investigación educativa*, 66, 507-542.
- Hunter, A.B. Laursen S.L., Seymour E. (2006). Convertirse en científico: el papel de la investigación de pregrado en el desarrollo cognitivo, personal y profesional de los estudiantes. *Educación científica* 91 (1), 36 -74. DOI: [10.1002 / sce.20173](https://doi.org/10.1002 / sce.20173)
- Keast R.I, Macfarlane S., Riddell. L. (2012). Effective Integration of Teaching and Research in a First Year Food and Nutrition Course. *Creative Education*, 3(8), 1366-1370. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2012.38199>.
- Laursen S., Hunter A.B., Seymour E., Thiry H., Melton G. (2010). Investigación de pregrado en ciencias: involucrar a los estudiantes en la ciencia real. ISBN: 978-0-470-22757-2 Jossey-Bass p320.

- Marsh, HW y Hattie, J. (2002). La relación entre productividad investigadora y docenciaeficacia: ¿constructos complementarios, antagónicos o independientes? *Revista de educación superior*, 73(5), 603-641.
- Martínez, S.A. y Buendía, E.A. (2005). Aprendizaje basado en la investigación. *Tecnológico de Monterrey*.
- Mohamedunni, M.N., Musthafa A., Sajila, K.M. (2014). Reconsideración del nexo entre la enseñanza y la investigación en la educación superior. *Educación superior para el futuro 1 (2)*: 123-138. DOI: [10.1177 / 2347631114539871](https://doi.org/10.1177/2347631114539871).
- Morales O.A., Rincón A. G., Romero T. J. (2005). Cómo enseñar a investigar en la universidad. *EDUCERE*, 9(29), 217-224. <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/19967>.
- Ochoa R. M.P., Murcia R. M. A. (2017). Research-based learning (ABI) as a potentializer of the physiologic study of agricultural and arboreal species in the high andean forest. *Revista Internacional de Aprendizaje en Ciencia, Matemáticas y Tecnología*, 4(2), 9-16.
- Peñaherrera, M., Chiluíza, K. y Ortiz, A. (2014). Inclusión del Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) como práctica pedagógica en el diseño de programas de postgrados en Ecuador. Elaboración de una propuesta. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 5(2), 204 – 220.
- Poblete V. F., Linzmayer G. L., Matus C. C., Garrido M. A., Flores R. C., Garcia N. M., Molina V. (2019). Teaching-Learning based on research. Pilot experience in a course on child motor skills. *Retos*, 35, 378-380.
- Rivadeneira R., Elmina M., Silva B.R.J. (2017). Aprendizaje basado en la investigación en el trabajo autónomo y en equipo *Negotium*, 13 (38), 5-16.
- Squire, K., & Jenkins, H. (2003). Harnessing the power of games in education. *Insight*, 3, 5-33
- Torres, A. (2012). Aprendizaje Basado en la Investigación. *Técnicas Didácticas*. Tecnológico de Monterrey.
- Zubrick, A., Reid, I. y Rossiter, P. (2001). Strengthening the nexus between teaching and research. Evaluations and investigations programme of the Department of Education, Training and Youth Affairs.