

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Aporte pedagógico del Aprendizaje Basado en Desafíos a la formación de los administradores de empresas: una revisión sistemática de la literatura (2019-2023)

Pedagogical contribution of challenge-based learning to the training of business managers: a systematic review of the literature (2019-2023)

Contribuição pedagógica da Aprendizagem Baseada em Desafios para a formação de administradores de empresas: uma revisão sistemática da literatura (2019-2023).

*ASTRITH EUGENIA RINCÓN SÁNCHEZ **IVÁN ALFONSO PINEDO CANTILLO ***JOSUÉ VLADIMIR RAMÍREZ TARAZONA 

*Magister en Administración de empresas. estudiante de Doctorado en Educación: Universidad Antonio Nariño, Grupo de Investigación Conciencia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6635-208X>.

** Doctor en Filosofía, Magister en Administración Educativa, Especialista en Gerencia Educativa. Docente investigador de la Universidad Antonio Nariño, Facultad de Educación, Bogotá. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9319-7110>

*** Doctor en Ciencias de la Educación, Docente investigador de la Universidad Antonio Nariño, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9977-5663>

OPEN ACCESS

DOI: <https://doi.org/10.18634/sophiaj.19v.2i.1307>

Información del artículo

Recibido: abril de 2023

Revisado: agosto de 2023

Aceptado: diciembre de 2023.

Publicado: diciembre de 2023.

Palabras clave: Aprendizaje basado en desafíos; formación de administradores; innovación educacional; educación Superior.

Keywords: Challenge based learning; management education; educational innovations; higher education.

Palavras-chave:

Aprendizagem baseada em desafios; formação de administradores; inovação educacional; educação superior.

Cómo citar: /how cite: Rincón Sánchez, A. E., Pinedo Cantillo, I. A., & Ramírez -Tarazona, V. (2023). Aporte pedagógico del Aprendizaje Basado en Desafíos a la formación de los administradores de empresas: una revisión sistemática de la literatura (2019-2023). *Sophia*, 19(2). <https://doi.org/10.18634/sophiaj.19v.2i.1307>

Sophia-Educación, volumen 19 número 2. julio/diciembre 2023. Versión español

RESUMEN

La educación en la sociedad del conocimiento se enfrenta a enormes retos que deben ser afrontados bajo la perspectiva de la innovación pedagógica y didáctica. En esta época de cambios el Aprendizaje Basado en Desafíos se erige como una orientación oportuna para el mejoramiento de las prácticas de enseñanza y aprendizaje, particularmente en los programas de administración de empresas ofertados en instituciones de educación superior. Si bien el CBL es una metodología que en los últimos años se ha venido desarrollando en distintas áreas del conocimiento, en las ciencias económicas y administrativas aún se desconoce todo el potencial que este enfoque tiene para ofrecer a la formación universitaria. Siendo esto así, este artículo presenta una revisión sistemática de la literatura sobre el aporte pedagógico del Challenge-Based Learning a la formación de nuevos administradores de empresas en la educación superior, de tal forma que puedan responder a las necesidades de las organizaciones del presente y del futuro. Se realiza un estudio descriptivo analizando las investigaciones publicadas desde el año 2019 hasta el 2023, siguiendo las directrices Prisma. Se revisaron 82 artículos utilizando una matriz temática cualitativa. Los resultados describen los beneficios de la integración del aprendizaje basado en desafíos en la estructura pedagógica de los programas de administración de empresas. Con esta investigación se aporta al estado del arte de un aspecto relevante que se abre paso en la educación superior en América Latina.

Copyright 2022. Universidad La Gran Colombia



Conflicto de interés:

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Correspondencia de autor:

eugenia.rincon@uan.edu.co

ABSTRACT

Education in the knowledge society faces enormous challenges that must be faced under the perspective of pedagogical and didactic innovation. In this time of change, Challenge-Based Learning stands as a timely orientation for the improvement of teaching and learning practices, particularly in business administration programs offered in higher education institutions. Although CBL is a methodology that in recent years has been developed in different areas of knowledge, the full potential that this approach has to offer to university education is still unknown in the economic and administrative sciences. This being so, this article presents a systematic review of the literature on the pedagogical contribution of Challenge-Based Learning to the training of new business managers in higher education, so that they can respond to the needs of present and future organizations. A descriptive study is conducted by analyzing research published from 2019 to 2023, following the Prisma guidelines. Seventy-one articles were reviewed using a qualitative thematic matrix. The results describe the benefits of integrating challenge-based learning into the pedagogical structure of business administration programs. This research contributes to the state of the art of a relevant aspect that is making its way into higher education in Latin America.

RESUMO

A educação na sociedade do conhecimento enfrenta enormes desafios que devem ser enfrentados sob a perspectiva da inovação pedagógica e didática. Neste período de mudanças, a Aprendizagem Baseada em Desafios se destaca como uma orientação oportuna para a melhoria das práticas de ensino e aprendizagem, especialmente nos programas de administração de empresas oferecidos em instituições de ensino superior. Embora a Aprendizagem Baseada em Desafios seja uma metodologia que tem sido desenvolvida nos últimos anos em diversas áreas do conhecimento, nas ciências econômicas e administrativas ainda é desconhecido todo o potencial que essa abordagem tem a oferecer para a formação universitária. Dessa forma, este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre a contribuição pedagógica da Aprendizagem Baseada em Desafios para a formação de novos administradores de empresas no ensino superior, de modo que possam atender às necessidades das organizações do presente e do futuro.

Realizou-se um estudo descritivo analisando as pesquisas publicadas de 2019 a 2023, seguindo as diretrizes Prisma. Foram revisados 82 artigos usando uma matriz temática qualitativa. Os resultados descrevem os benefícios da integração da aprendizagem baseada em desafios na estrutura pedagógica dos programas de administração de empresas. Esta pesquisa contribui para o estado da arte de um aspecto relevante que está ganhando destaque no ensino superior na América Latina.

Introducción

El momento histórico que vivimos se caracteriza por una serie de cambios y transiciones que afectan los modos de vivir y de pensar en la sociedad. Estamos asistiendo a la Cuarta Revolución Industrial y a la evolución de la denominada Sociedad del Conocimiento, realidades que influyen poderosamente en las cosmovisiones de individuos y colectividades, al igual que en las nuevas maneras de entender los procesos económicos, políticos y de las organizaciones. Particularmente, en el ámbito empresarial es notorio el cambio que se ha producido en los últimos treinta años en la manera de entender la gestión administrativa como consecuencia de fenómenos como la globalización, la aparición de nuevas tecnologías y las condiciones geopolíticas que afectan la productividad y las proyecciones de los negocios. Estos elementos aquí mencionados invitan a pensar en la necesidad de replantear los procesos de enseñanza y aprendizaje que marcan las actividades educativas y formativas de los nuevos estudiantes de los programas de ciencias económicas y administrativas, aspecto que no ha sido suficientemente abordado en diversos contextos educativos.

Teniendo presente este trasfondo de ideas, podemos decir que la educación superior en áreas administrativas se ha centrado en esquemas teóricos en los cuales la transmisión del conocimiento ha sido su foco central, sin asociar los planteamientos curriculares con el entorno de las organizaciones, dando como resultado que los estudiantes adquieran una serie de conocimientos especializados que, en muchas ocasiones no se relacionan adecuadamente con las exigencias y demandas del mundo profesional, y de los diferentes contextos en que se desenvuelven los individuos en las empresas.

En esta misma línea de reflexión, el ejercicio docente también se ha centrado en estos diseños metodológicos tradicionales, ofreciendo al alumnado una serie de instrucciones para la comprensión de los fenómenos administrativos, pero con frecuencia desconectados de la realidad socio económica en que están inmersas las organizaciones. Este aspecto es recurrente, e incluso histórico, la articulación entre teoría y práctica no es un ejercicio fácil, por esta razón pedagogos destacados como John Dewey, en el siglo pasado, insistían en la “enseñanza basada en los problemas reales de la sociedad, en el desarrollo del pensamiento reflexivo y en el aprendizaje de la participación democrática” (Yañez de Aldecoa, 2022, pág. 2).

Ante esta situación, en la educación superior se han venido desarrollando diferentes opciones pedagógicas que “se enfocan en desafíos relevantes de la vida real, auténticos y abiertos para desencadenar el aprendizaje” (Van den Beemt, 2022, pág. 29), teniendo en cuenta los diferentes contextos que necesitan soluciones efectivas, a la vez que una reconfiguración de la enseñanza, que desde una práctica vivencial, genere las competencias necesarias que demandan los rápidos cambios sociales y tecnológicos del siglo XXI.

En este entorno social y educativo altamente cambiante se presenta el Challenge-Based Learning (CBL) entendido como:

Un método inductivo de aprendizaje con desafíos reales, el cual provee condiciones y motivación para introducir nuevos conceptos y reforzar aquellos ya conocidos. En donde los problemas son diseñados de tal manera que, para ser resueltos, los estudiantes deben exponerse a nuevos materiales del curso. (Observatorio IFE, 2015, pág. 10).

De esta manera, se presenta una mediación pedagógica que resulta eficiente y eficaz, que sitúa al estudiante de cara a la realidad, con problemas y situaciones que afectan a las empresas en su diario devenir, a la vez que deriva un aprendizaje contextualizado y situado con carácter innovador para la educación del momento presente.

Basados en estos insumos, algunas universidades han encontrado en esta metodología un posible camino o derrotero que brinda nuevas perspectivas formativas para los administradores. Esta metodología de desafíos inicialmente fue planteada por la empresa Apple en el 2008, como una perspectiva del aprendizaje vivencial, en la que los estudiantes participan en experiencias de inmersión donde aplican soluciones y aprenden de situaciones reales (Leijon, 2022). A partir de estos planteamientos del aprendizaje vivencial, instituciones en América Latina como el Tecnológico de Monterrey han sido pioneras en desarrollar una propuesta de aprendizaje basado en desafíos, asumiendo esta metodología como “un enfoque pedagógico que se ha incorporado en áreas de estudio como la ciencia y la ingeniería, que demanda una perspectiva del mundo real porque sugiere que el aprendizaje involucra el hacer o actuar del estudiante respecto a un tema de estudio” (Observatorio IFE, 2015, pág. 7).

Experiencias como la del Instituto Tecnológico de Monterrey se han vuelto modelos educativos para el área de las ciencias administrativas que generan gran interés e impacto, y abren perspectivas para otras facultades de administración que desean ponerse a la vanguardia en los procesos de innovación pedagógica. El objetivo último de estas reflexiones y experiencias es lograr una educación pertinente, eficiente y eficaz que le permita al egresado de los programas situarse adecuadamente en aquellas organizaciones o emprendimientos que requieran sus servicios, aportando significativamente a la consecución de los objetivos, metas y estrategias de las empresas en sus contextos específicos.

De acuerdo con lo anterior, este artículo de revisión plantea como propósito presentar los aportes pedagógicos del aprendizaje basado en desafíos a la formación de los administradores de empresas, haciendo una revisión de literatura en una ventana de tiempo comprendida entre el 2019 y 2023, en artículos encontrados en las bases bibliográficas Scopus y ScienceDirect. Es una investigación que se justifica teniendo en cuenta la novedad de la metodología y su impacto en la formación de los futuros administradores, aspecto aún poco examinado en determinados contextos como el de la educación colombiana. Esta investigación por su naturaleza aporta al estado del arte en un área del conocimiento bastante relevante para la educación del siglo XXI, como también abre la discusión sobre las contribuciones de este enfoque educativo innovador.

Para esta revisión sistemática se plantean como preguntas eje de investigación: ¿Cuáles han sido los aportes pedagógicos del aprendizaje basado en desafíos a la formación de nuevos administradores de empresas? Y ¿qué resultados se han obtenido en aquellas experiencias educativas que han aplicado el aprendizaje basado en desafíos?

Antecedentes: Reconociendo el Aprendizaje Basado en Desafíos.

La educación viene superando las etapas del aprendizaje tradicional y en las últimas décadas ha girado hacia modelos de corte vivencial. En continuidad con lo anterior, en los últimos años se vienen afianzando entornos educativos mediados por tecnologías, aspecto que ha llevado a considerar que los métodos, las estrategias didácticas y los enfoques pedagógicos que eran útiles para generar personas críticas, hoy podrían requerir de una reestructuración frente al posicionamiento del mundo que construyen los jóvenes. En este contexto emerge el aprendizaje centrado en la solución de desafíos, sustentado inicialmente en el Modelo de Kolb propuesto en 1984, en donde el enfoque experiencial se vuelve relevante (Romero, 2010). El CBL (Aprendizaje Basado en Retos), siguiendo el ciclo STAR Legacy, provee de un escenario que permite a los estudiantes involucrarse de manera colaborativa en la resolución de un problema o reto relevante para ellos, al tiempo que les brinda la oportunidad de autoevaluarse.

Esta manera de abordar el aprendizaje tiene su origen en una educación de corte experiencial que se deriva de las actividades del mundo real, es decir como una praxis que emerge de la realidad, pero estas experiencias van más allá, en ellas se construyen escenarios interdisciplinarios que plantean desafíos que deben ser abordados por las comunidades educativas de manera integral, las cuales a menudo compiten con sus diversos grupos o actores, quienes deben aportar soluciones prácticas y concretas.

El aprendizaje basado en desafíos se plantea en tres fases, Engage, Investigate y Act:

En la primera, los estudiantes pasan de una idea esencial a un desafío concreto y realizable; en la siguiente los estudiantes planifican y participan en un recorrido que construye la base para las soluciones y aborda los requisitos académicos necesarios, y, en la fase de Actuar, las soluciones basadas en la evidencia son desarrolladas, e implementadas bajo la supervisión de las empresas y comunidades involucradas. Luego, con base en los resultados se evaluó la calidad de solución al reto (Nichols M. C., 2016, págs. 11-13).

Vale la pena resaltar el fomento del uso de las tecnologías por parte de los estudiantes en el proceso y en la presentación de las soluciones, teniendo siempre la consciencia de que no existe una única respuesta para la solución del desafío.

A continuación se presentan algunos casos en el entorno global que permiten ilustrar el alcance de esta metodología. Es el caso de siete universidades europeas en la denominada Alianza Arqus (De Stefani, 2022, pág. 3), una asociación entre las universidades de Granada, Bergen, Graz, Leipzig, Lyon, Padova y Vilnius, respaldada por la Comisión Europea bajo la iniciativa de Universidades Europeas para los años 2019-2022 en las que desarrollaron desafíos que involucraron a más de 40 estudiantes de todas partes de Europa, cuyo objetivo fue crear redes en toda la Unión Europea para que los estudiantes pudieran obtener un título combinado de estudios en varios países de la Unión y contribuir a la competitividad internacional de las universidades. Los retos establecidos comúnmente iban encaminados al desarrollo de Desafíos Colaborativos Arqus, con temas sobre el cambio climático y el papel de las instituciones y los ciudadanos frente a estos riesgos, esto requirió la colaboración de estudiantes, gobiernos, empresas y comunidades beneficiarias de los proyectos.

Entre otras experiencias se resalta la desarrollada por la Universitat Oberta de Catalunya en asocio con el Grupo Financiero Banorte, que “aportan soluciones a la medida para la empresa en cuanto a la formación, la comunicación, el desarrollo y la competitividad. Es por eso que se diseñaron 60 itinerarios de corta duración orientados a la resolución de desafíos concretos de negocio” (Reyes, 2018, pág. 12)

En Colombia en 2017, dentro de las diversas propuestas se desarrolló la plataforma Interacpedia, incluida como una de las diez mejores “startups” de educación en el mundo por EnlightED se trata de una “iniciativa de Medellín que conecta a las universidades y estudiantes con el ecosistema emprendedor a través de una plataforma digital de cocreación que permite transformar propuestas académicas en proyectos innovadores. De esta forma, Interacpedia les ayuda a brindar un uso real a sus planteamientos teóricos” (Dinero, 2017), esto los llevó a ser uno de los ganadores del premio Everis Global, y uno de los seleccionados del MIT como también ser incluidos en el Innovation Challenge en Latinoamérica.

En su época Interacpedia logró conseguir la interacción entre las universidades y las organizaciones, lo cual permitió que los proyectos de los estudiantes generaran valor mientras se solucionaban desafíos reales. Este proyecto inició sus operaciones en enero del 2016, con 17.000 estudiantes y 70 universidades en 20 ciudades de 5 países. Hoy en día están en Colombia, España, México, Corea del Sur y Taiwán, aunque próximamente llegarán a 7 países más en un plan de internacionalización que tiene fichados los mercados de Canadá, Estados Unidos, Chile, Argentina, Costa Rica y Perú. (Observatorio de la Universidad Colombiana, 2018).

Metodología

La metodología escogida para esta investigación corresponde a los estudios de revisión sistemática de literatura. Este tipo de análisis se diferencia de la revisión narrativa tradicional debido a que es menos propensa al sesgo, es más objetiva y detallada, a la vez que es más rigurosa y explícita en los criterios de inclusión y exclusión: “la lista de verificación definitiva de PRISMA-P 2015 contiene 17 ítems numerados; los ítems están clasificados en tres secciones principales: Información administrativa, introducción, y métodos” (Estarli et al., 2016, p. 6).

En la primera fase de la investigación, se decidieron las bases de datos de búsqueda y se ejecutó su proceso, de acuerdo con las directrices PRISMA para revisiones sistemáticas. Los estudios incluidos en esta revisión fueron el resultado de su selección mediante dos canales de búsqueda: una en la base de datos de la colección principal de Scopus y en la base de datos de ScienceDirect de Elsevier; el rango de años consultado fue del 2019 al 2023, la consulta se realizó durante los meses de enero, febrero y marzo de 2023, la fecha de la última búsqueda realizada fue el 23 de marzo de 2023.

Estrategia de búsqueda electrónica

Con las palabras claves denotadas en la tabla 1, se realizaron diversas iteraciones de búsqueda, analizando los resultados y la pertinencia de los mismos respecto a las preguntas de investigación de la revisión sistemática. En la siguiente ecuación se muestra la búsqueda utilizada en Scopus: TITLE-ABS-KEY ((“challenge based learning”) AND (management) AND (higher AND education)) AND (EXCLUDE (DOCTYPE , “cp”) OR EXCLUDE (DOCTYPE , “cr”)). Luego se procede a la búsqueda en ScienceDirect con la siguiente ecuación: (“challenge based learning”) AND (Management) AND (higher education)

La combinación de palabras introducidas en la opción de búsqueda de cada base de datos se realizó en un campo, seleccionando en todos los casos TITLE-ABS-KEY, se tecleó “challenge based learning”, que reportó un total de 464 resultados correspondiendo a 397 estudios en SCOPUS y 67 estudios en ScienceDirect. A continuación, se procedió a refinar el conjunto aplicando el filtro Subject área en las categorías Business, Management and Accounting, Economics, Econometrics and Finance y Social Science. Con este procedimiento se excluyeron 296 resultados. Con el filtro de artículos de investigación y de revisión se excluyeron 81 artículos. Finalmente, se excluyen los artículos duplicados resultando un total de 82 piezas para revisión. Además, se revisaron las listas de referencias de la bibliografía clave para localizar publicaciones adicionales, que no pudieron identificarse mediante estrategias de búsqueda anterior, por último se utilizó Google Scholar para buscar literatura gris con el fin de evitar la posibilidad de sesgo de la publicación

Alcance de la revisión y tipos de publicaciones analizadas.

Una vez realizado el proceso de exclusión de artículos, se procedió a la lectura del título, resumen y palabras claves de 82 registros, de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión: I) Los términos “Challenge based learning” que aparecen en el título, abstract o palabras clave. II) Los estudios que hacen referencia al aprendizaje basado en desafíos en el ámbito de la educación superior. III) Los artículos que profundizan en la metodología, brindando conclusiones sobre el aporte pedagógico del aprendizaje basado en desafíos a la formación en ciencias administrativas, en economía e ingenierías, particularmente en los campos profesionales en que estas ciencias interaccionan con los procesos administrativos.

En la aplicación del criterio II se excluyeron 46 registros no vinculados a la educación superior. Esta fase se desarrolló con especial detenimiento para poder garantizar la fiabilidad de los datos. En este sentido se procedió a leer la totalidad del texto de aquellos artículos que suscitaban dudas. En la tercera y última parte de la revisión de las 36 piezas seleccionadas se removieron 14 tras identificarse la ausencia de conclusiones claras o precisas de acuerdo con el objeto de estudio.

Con la finalidad de clarificar el procedimiento seguido en esta revisión sistemática, en la figura 1 se muestra el diagrama de flujo PRISMA generado, que sintetiza los resultados de las fases aplicadas.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

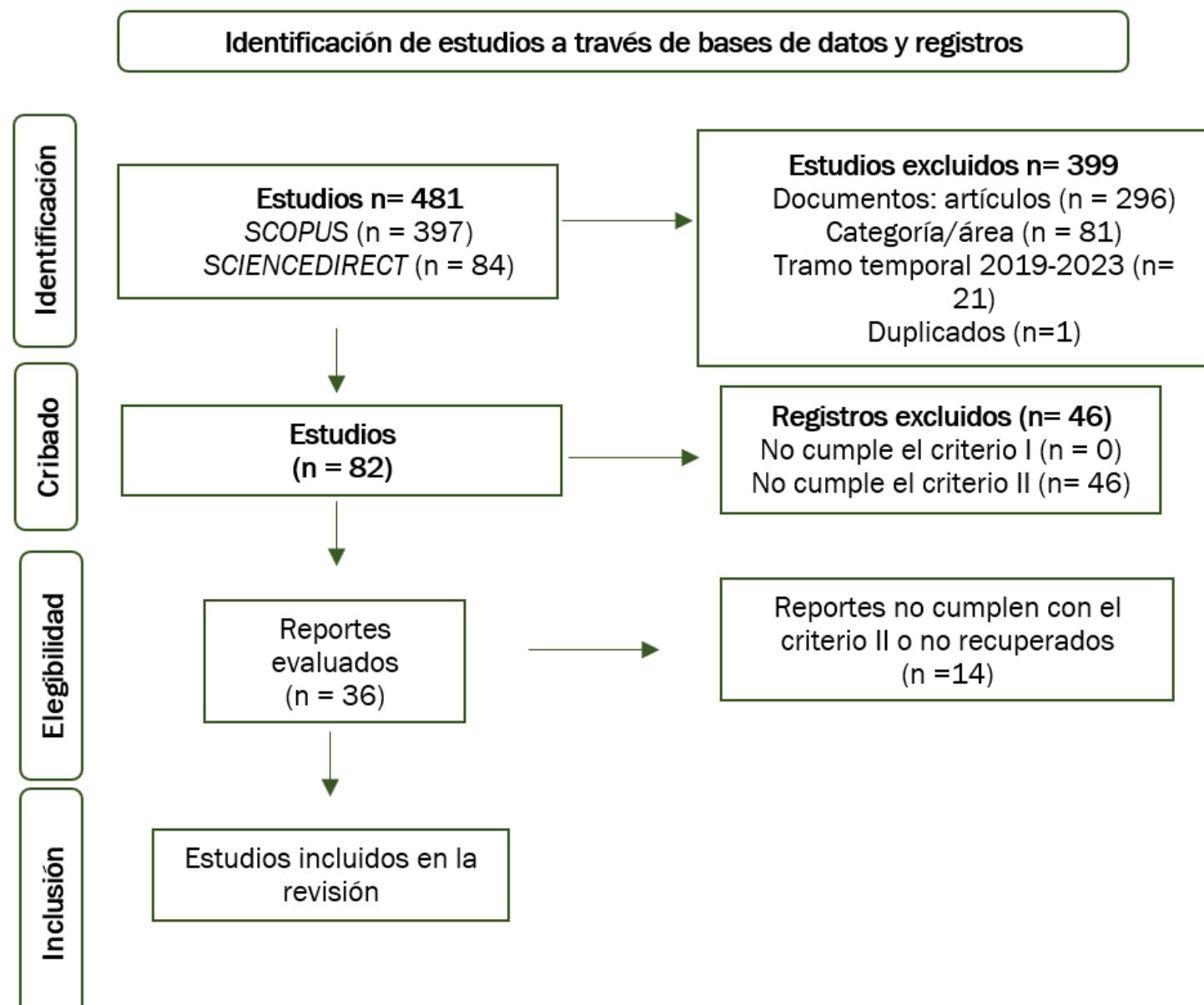
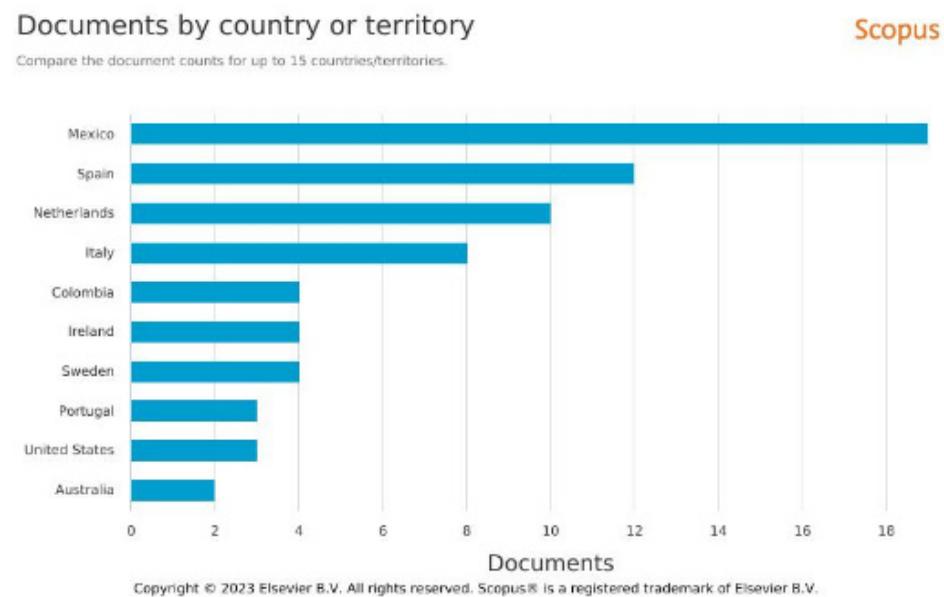


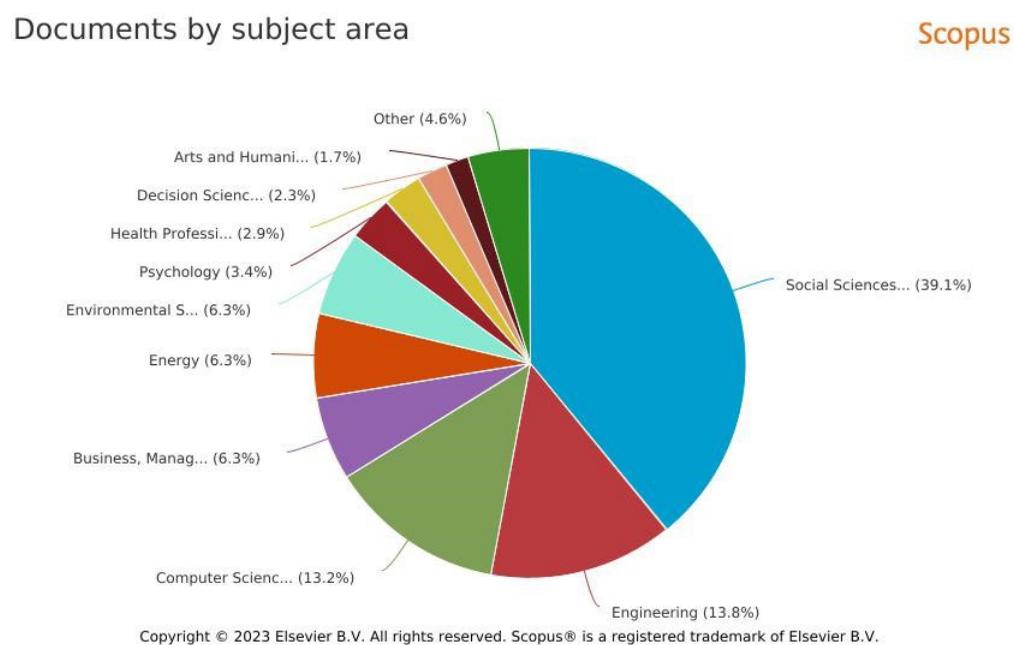
Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA. Fuente: Elaboración propia.

Análisis de los datos

Se analizaron un total de 82 estudios para esta investigación, todos correspondían a artículos de revistas examinadas por pares, tres de ellos fueron revisiones bibliográficas. Los países en donde hubo más publicaciones relacionadas fue México como se muestra en la figura 2. Los siguientes países, que sólo tienen una publicación en las bases de datos analizadas fueron: Andorra; Bélgica; Brasil; Canadá; Chile; Cuba; Dinamarca; Ecuador; Francia; Alemania; Grecia; Perú; Corea del Sur; Tanzania, Uruguay. Esta información coloca a Colombia como un país interesado en el concepto de aprendizaje basado en desafíos para los programas de educación superior.

Figura 2. Documentos por país.**Figura 2:** Descripción de las publicaciones sobre el aprendizaje basado en desafíos.

Las áreas temáticas de la literatura publicada nos dan una idea clara sobre la aplicación del aprendizaje basado en desafíos y aquellas disciplinas del conocimiento que utilizan esta metodología de manera destacada: ciencias sociales, ingeniería, ciencias de la computación, negocios, gestión y contabilidad, energía, ciencias medioambientales, psicología, profesiones de la salud, artes y humanidades, medicina, enfermería y matemáticas. Ver figura (3)

Figura 3. Documentos por área del conocimiento**Figura 3:** Descripción de áreas en las que se aplica el aprendizaje basado en desafíos

Palabras clave utilizadas

Explorar las palabras clave en la literatura dan una idea de qué temas relevantes se están investigando y qué disciplinas están utilizando el aprendizaje basado en desafíos. Las palabras clave utilizadas para cada artículo se analizaron con el programa VOSviewer (van Eck & Waltman, 2010). Este sistema permite detectar la co-ocurrencia que identifica la cantidad de documentos en los que las palabras clave se usaron juntas (ver figura 4.)

La ejecución de VOSviewer arrojó que las palabras clave más destacadas fueron: challenge based learnign, higher education, students, learnign, interdisciplinarity, sustainability, experiential learnign, educational innovation, training, technology, entrepreneurial skills, socially oriented education. La visualización permite evidenciar que el aprendizaje basado en desafíos se ha enfocado sobre la ingeniería e informática, además el concepto se enlaza con diferentes ramas de estudio como la psicología y las ciencias humanas.

Figura 4. Palabras clave dentro de la literatura revisada

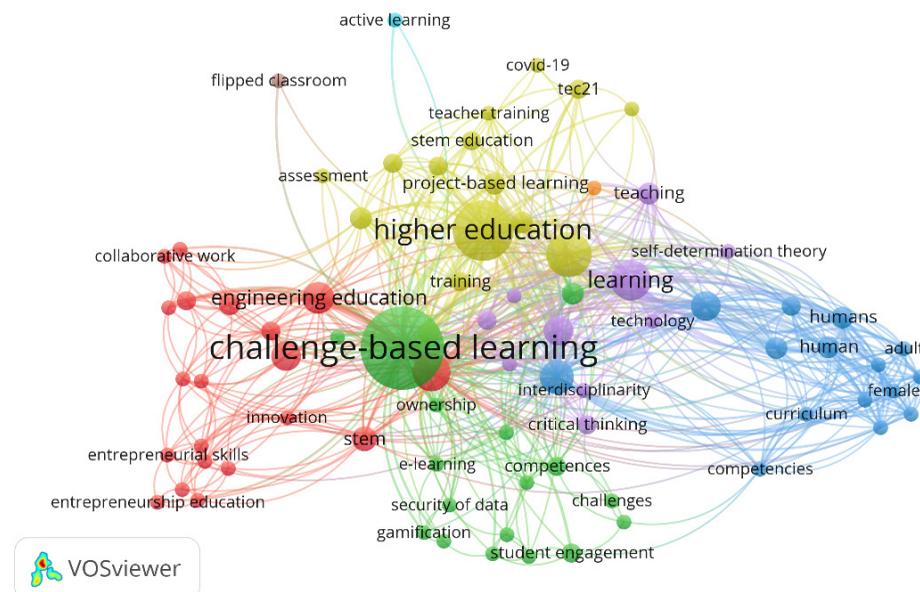


Figura 4: Visualización de VOSviewer de palabras clave dentro de la literatura de la base de datos SCOPUS revisada.

Adicionalmente el pensamiento de diseño (Design Thinking) apareció como una derivación de disciplinas administrativas que utilizan el aprendizaje basado en desafíos.

Figura 5. Visualización de VOSviewer, línea de tiempo palabras clave

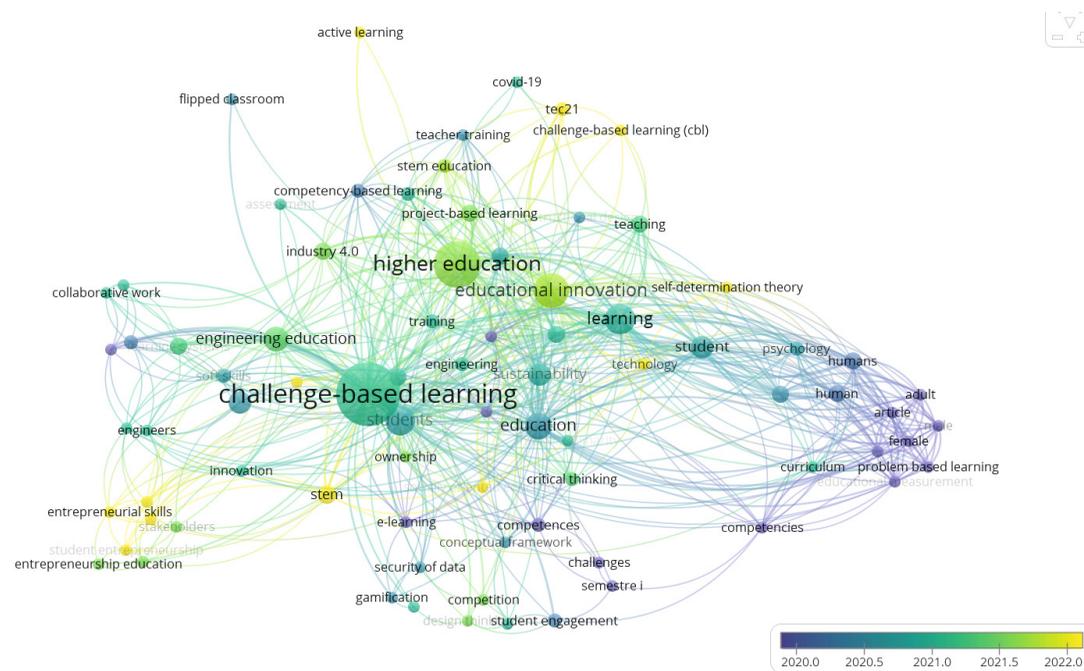


Figura 5: Visualización de VOSviewer de palabras clave dentro de la literatura de la base de datos SCOPUS revisada

En cuanto al análisis de la línea de tiempo, y evolución de las palabras claves la figura 5. permite identificar los nuevos términos involucrados en la literatura y la relación con el aprendizaje basado en desafíos como lo son gestión: del conocimiento, steam, habilidades empresariales, emprendimiento y tecnología.

De acuerdo con el análisis realizado se evidencia la variedad de disciplinas asociadas o con una significativa relación con el aprendizaje basado en desafíos. En este mismo orden de ideas, el análisis de resúmenes, introducción y palabras clave realizado con el sistema atlas ti 22 arrojan un fuerte vínculo entre aprendizaje basado en desafíos y otros modelos de aprendizaje, tal como se observa en la figura 7.

Por otra parte, el análisis de documentos realizado en atlas ti 22 permite elaborar la siguiente figura con la nube de palabras utilizada en los artículos seleccionados. Este hallazgo demuestra el impacto que va teniendo el ABL en la educación superior.

Figura 6. Nube de palabras de la literatura seleccionada utilizando Atlas ti22



Figura 6: Nube de palabras utilizando las palabras clave de las piezas seleccionadas. Elaborado con Atlas ti22

Metodologías de investigación utilizadas en la literatura analizada

Los datos sobre metodologías analizadas en los diferentes estudios arrojan que en su gran mayoría son métodos cualitativos en donde sobresalen los estudios descriptivos de caso. Esto se debe en parte al elemento vivencial y experiencial que caracteriza al aprendizaje basado en desafíos, en donde los individuos se someten a prácticas y retos en contextos empresariales que exigen una participación.

Tabla 1: Metodologías utilizadas en las piezas analizadas

Metodología	Literatura revisada que aplica.
Estudio descriptivo de caso. Cualitativo	(Franco, 2023); (Christensen, 2021); (Pons-Valladares, 2022); (Eraña-Rojas, 2019); (Vázquez-Villegas P. R.-C.-P.-L.-A.-H., 2022); (Colombari R. &, 2022); (Rodríguez-Chueca, 2020); (Pérez-Sánchez, 2020); (López-Fraile, 2021); (van den Beemt, 2023) (Sidhu, 2021); (Yáñez de Aldecoa, 2022); (Sukackè, 2022); (Mesutoglu, 2022); (Abril-López, 2021); (Román-Calderón, 2021); (Md. Khambari, 2019); (Dieck-Assad, 2021); (Martin, 2021); (Pérez-Rodríguez, 2022); (Yoorubsuk, 2022); (Carreno, 2021); (Lozano-Rodríguez, 2020); (Pepin, 2021); (Nguyen, 2023); (Sierra-Díaz, 2021); (Recke, 2021); (Kohn Rådberg, 2020) (Colombari R. D., 2021); (Membrillo-Hernández, 2021); (Bombaerts, 2021); (Mele, 2022); (Koeper, 2020); (Fernandez Rivas, 2022); (López-Caudana, 2022); (Luna, 2022); (Ma, 2022); (Guitert, 2020); (Rodríguez, 2019); (Jordán-Fisas, 2022); (Gudonienè, 2021); (Campos, 2022); (La Fleur, 2021); (Padua, 2020); (Hendrickx, 2022); (Gutiérrez-Martínez, 2021); (Vargas-Mendoza, 2019); (Kukreti, 2019); (Pornpongtechavanich, 2021); (Högfeldt, 2019); (Vázquez-Villegas P. M.-M.-R.-H., 2023); (Portuguez Castro, 2020); (Vilalta-Perdomo, 2022); (Tang, 2020);
Cuantitativo	(Colombelli, 2021); (Karagiannis, 2020)
Método mixto	(Lau, 2021); (Lara-Prieto, 2023); (Necchi, 2020)
Revisión de literatura	(Leijon, 2022); (Conde, 2021); (Gallagher, 2020)

Tabla 2: Metodologías utilizadas en las piezas analizadas

Análisis de resultados

El análisis de las piezas permite encontrar que existe en la literatura aproximaciones conceptuales y otras orientaciones similares al aprendizaje basado en desafíos, debido a que hay una “amplia gama de marcos, enfoques híbridos e intervenciones en las aulas que utilizan este término para difundir este enfoque” (Gallagher, 2020, pág. 1). Metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (problema-based learning), el aprendizaje basado en el diseño (desing-based learning), el aprendizaje basado en actividades (activity-based learning), el aprendizaje basado en el lugar (place-based learning), constituyen algunos tipos de metodologías recurrentes en la bibliografía analizada que se mezclan o guardan familiaridad con el aprendizaje basado en desafíos.

El aprendizaje basado en desafíos se diferencia de otros enfoques en que, en lugar de centrarse en un problema que está por resolver (Van den Beemt, 2022), o una pregunta central predeterminada por alguien más que es necesario contestar (Yáñez de Aldecoa, 2022), se enfoca en la resolución innovadora del reto planteado, el cual, a la vez, es determinado de manera dinámica entre todos los participantes.

Una vez se exploró el alcance, la metodología y las definiciones utilizadas en la literatura revisada, se identificaron algunas comprensiones y hallazgos significativos que responden a la pregunta de investigación formulada. A continuación, se exponen los aportes del CBL a la educación de nuevos administradores de empresas, aspecto que refleja un campo de investigación en plena evolución.

a) La interdisciplinariedad como finalidad formativa

Una de las características fundamentales del CBL es su fundamento Inter y multidisciplinar obtenido de los resultados del trabajo realizado por estudiantes de diferentes carreras que abordan los retos y su solución desde diferentes disciplinas. se citan a continuación algunos sustentos bibliográficos que corroboran este principio. Pons Valladares (2022) enfoca las alternativas de aprendizaje para el desarrollo laboral en estudiantes de arquitectura en conjunción con ingenieros y administradores de empresas para adelantar proyectos de innovación de espacios con nuevos materiales. Eraña-Rojas (2019) integra los campos de la medicina, el derecho y marketing, Vázquez-Villegas (2023) involucra sus estudiantes en la preservación de la biodiversidad, la administración de recursos ambientales y la preservación del patrimonio cultural, brindando identidad a las comunidades mediante proyectos sustentados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Rodríguez-Chueca (2020) aplica los conceptos relacionados con la sostenibilidad y la economía circular en los cursos de gestión ambiental, administración de negocios, ingeniería ambiental y ecología industrial, con el fin de pensar en conjunto la manera de traer progreso y desarrollo a ciertas regiones, pero con una conciencia de cuidado ambiental éticamente sostenible y racionalmente justificada. Collombelli (2021) trabaja en colaboración con 73 doctores de diferentes áreas en un programa de educación emprendedora que integra los resultados de investigaciones en campos muy variados para entender la idea de generar procesos productivos, y de crecimiento económico, pero construidos bajo el paradigma de la “complejidad”. En esta misma línea, Mesutoglu (2022), explora el trabajo multidisciplinario de estudiantes de ingeniería, administración y física, para demostrar cómo las organizaciones resultan beneficiadas cuando se integran estas 3 áreas aportando a la calidad y mejoramiento de los productos.

La idea de ver los procesos administrativos bajo la óptica de la interdisciplinariedad, es quizá uno de los aportes más relevantes del Aprendizaje Basado en Desafíos. Sabemos que el trabajo en equipo es una de las competencias claves en el siglo XXI, pero al dar el paso de conformar equipos interdisciplinarios para resolver los retos de las organizaciones se percibe una evolución en la manera de comprender la planeación, dirección y control que fundamentan la producción de bienes y servicios que la sociedad demanda.

b) Innovación Educativa

Se concibe la innovación educativa como la introducción de nuevos derroteros que consoliden los cambios en la educación con la posibilidad de mejorar su calidad; en este intento se utilizan herramientas tecnológicas en combinación con nuevos procesos curriculares asociados a equipos de trabajo altamente especializados, que de manera intencional y planificada, orientan la transformación de las prácticas educativas.

Los estudios de procesos educativos desarrollados con CBL (ABR por sus siglas en español), dan cuenta de cómo los docentes se convierten en sujetos que buscan diferentes métodos para pensar su papel como profesionales que forman nuevos administradores. El ABR implica educar y educarse, comprender y comprenderse en los cambios, actividades y eventos en que están inmersos los estudiantes, para juntos encontrar caminos a las limitaciones y obstáculos que surgen en los desafíos. La educación se entiende, entonces, como “una actitud, un proceso de indagación de nuevas ideas, propuestas y aportaciones, efectuadas de manera colectiva, para la solución de situaciones problemáticas de la práctica, lo que comportará un cambio en los contextos y en la práctica institucional de la educación” (Macanchi, 2020).

Estas mismas ideas la sustenta Lara-Prieto (2023), cuando utiliza innovaciones tecnológicas empleando impresoras 3D aplicando desafíos con más de 1.000 estudiantes durante dos años en las áreas de ingeniería industrial, negocios, mecánica y mecatrónica, generando una sinergia entre docentes de distintas disciplinas que enseñan sumergidos en el reto, codo a codo con los estudiantes. Por su parte, Yáñez de Aldecoa (2022), desde las ciencias sociales, permite entender los cambios en los docentes de administración al usar las TICs en un proyecto de fortalecimiento del patrimonio cultural usando el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). Estas experiencias dan cuenta de cómo el ABR resignifica lo que implica enseñar en el siglo XXI, como también invita a reflexionar sobre la búsqueda de mejores condiciones para el aprendizaje de los estudiantes.

c) **Habilidades empresariales**

Las habilidades empresariales son conductuales y consisten en conjuntos de acciones que desarrollan los administrativos organizacionales, quienes efectivamente las llevan a cabo, y que conducen a las empresas a la consecución de determinados resultados esperados. En el contexto actual, las habilidades empresariales responden a la renovación de mercados de trabajo y a la necesidad del tipo de profesionales que estos requieren. En las facultades de administración este tipo de habilidades solían desarrollarse con mayor énfasis en los tiempos de prácticas o pasantías en organizaciones, pero el ABR deja al descubierto cómo estas habilidades se ponen en juego en cada desafío que se pretende superar. Es decir, los estudiantes desde los primeros semestres se vinculan a retos que los mantienen competitivamente capacitados en habilidades empresariales que poco a poco se despliegan y evolucionan, materializando así el paradigma de formación promovido por las actuales sociedades del conocimiento que definen la educación como un ejercicio de toda la vida, y no solo como un conjunto de tareas que toca realizar en el tiempo de “prácticas empresariales” (Campos, 2022).

Las diferentes investigaciones revisadas dan cuenta de estos nuevos desarrollos educativos. Mele (2022) propone que el emprendimiento estudiantil impulsado con CBL es relevante en aquellas universidades en las cuales se analizan los mecanismos utilizados para promover habilidades gerenciales a través de los viveros universitarios de ideas de negocios. Fernández Rivas (2022) proporciona un contexto de aprendizaje basado en desafíos para desarrollar la persuasión y la empatía como habilidades empresariales fundamentales. El dominio de “habilidades blandas” no es, pues, un objeto de estudio al final de la carrera, sino un elemento esencial que hace parte de la formación integral del nuevo administrador. Kukreti (2019), implementó un programa de capacitación con CBL para la creación de nuevas empresas en donde se buscaba que los estudiantes ampliaran la innovación emergente adquiriendo habilidades empresariales de gestión del talento humano, liderazgo y desarrollo del capital intelectual.

Colombelli (2021), por su parte, investigó las implicaciones de los programas en CBL sobre las habilidades emprendedoras enfocándose en los conocimientos financieros, creatividad y planificación. Luna (2022), desarrolló experiencias de ABR en donde estableció la enseñanza de las competencias de integración, confianza, comunicación y colaboración para programas de negocios; el objetivo central era fortalecer el conocimiento técnico y las competencias personales para afrontar una adecuada adaptación a los retos que plantea la nueva era digital. Finalmente, Portuguez Castro (2020), trabajó en la implementación de un curso en línea sobre emprendimiento utilizando el CBL con un grupo de estudiantes de diversas disciplinas. Esta experiencia mostró una manera eficaz de conciliar los objetivos formativos de los docentes de administración de empresas, quienes deben cumplir con las exigencias de los diseños curriculares establecidos por la universidad, con las necesidades de habilidades gerenciales que deben adquirir los estudiantes durante su época universitaria.

d) Sostenibilidad

La preocupación por el medio ambiente toma cada día más fuerza proponiendo nuevas visiones en todas las profesiones, lo cual afecta el ámbito político, cultural, económico y social. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la ONU son una clara expresión de esta nueva era de la humanidad, en donde las empresas deben comprometerse al uso racional de los recursos disponibles, pero con la conciencia ética de que es necesario preservar el planeta para las siguientes generaciones. El estudio de Portuguese Castro (2020) muestra un grupo de 20 estudiantes de diversas disciplinas que trabajaron desafíos enmarcados en los ODS; con este trasfondo las propuestas desarrolladas brindaron soluciones de negocios sostenibles orientados a la resolución de problemas locales y nacionales que afrontaban diversas comunidades. En este orden de ideas, Membrillo-Hernández (2021) reflexionó sobre la implementación de la sostenibilidad como una competencia transversal que se debe cultivar en la formación de administradores, teniendo en cuenta el equilibrio que se debe mantener entre crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y la calidad de vida.

Por último, (Ma, 2022) desarrolla el CBL en la educación para el diseño de modas sostenible utilizando un curso de posgrado en Corea del Sur. En este contexto, los principios de administración de empresas se conjugaron con procesos característicos de la ingeniería industrial y determinados conceptos de diseño de productos innovadores, para entender cómo es posible el crecimiento y la transformación de las organizaciones, mediante el reconocimiento de las nuevas sensibilidades de los clientes, la situación de los mercados emergentes inspirados en el cuidado del planeta y los mecanismos actuales de marketing dirigidos a atraer a nuevos públicos que buscan productos en armonía con la idea de sostenibilidad.

e) Formación para la investigación en ciencias administrativas y empresariales

En la educación superior, particularmente en el campo de la administración de empresas, se evidencia la pertinencia y relevancia que el CBL trae para consolidar procesos investigativos. Solucionar un reto implica recurrir a la literatura disponible que posibilita iluminar los posibles cursos de acción. Pero también implica comprender nuevas conceptualizaciones y discursos del mundo en que vivimos, lo que empuja al estudiante a situarse en las fronteras del conocimiento (Martin, 2021; Lozano-Rodríguez, 2021; Membrillo-Hernández, 2021; Gallagher, 2020; Bombaerts, 2021). En esta misma línea, diferentes retos describían cómo las soluciones que demandan las industrias 4.0 se convertían en auténticos problemas que disparaban procesos de investigación en materias como Gestión de Operaciones, tema clave para los estudiantes de negocios (Vilalta-Perdomo, 2022).

Otros retos en esta misma dirección de nuevas tecnologías, transformación digital y ciudades inteligentes, planteaban a los estudiantes la necesidad de actualizar sus conocimientos en sistemas y mindset digital para responder a los requerimientos de empresas de la cuarta revolución industrial (Pons-Valladares (2022). Sidhu (2021) describe la propuesta para que los estudiantes diseñen aplicaciones basadas en la tecnología para solucionar problemas reales de la nueva era empresarial. Lara-Prieto (2023) promueve proyectos empresariales en los cuales se realizan innovaciones tecnológicas que acuden a la ingeniería de impresiones 3D, motores de corriente continua y microcontroladores, bajo esta orientación los estudiantes tuvieron que profundizar sobre Lean Thinking y Manufacturing; (Pérez-Rodríguez (2022) integra el aprendizaje en proyectos de tecnología asistida por computador en el campo de la ingeniería industrial para soluciones orientadas al desarrollo sostenible.

Bombaerts (2021) estableció un campo de estudio de la ética en la tecnología, asunto que invitaba a los estudiantes a indagar sobre aspectos de filosofía moral, de arquitectura social y de filosofía de la tecnología, para entender el vínculo entre administración de empresas y desarrollo tecnológico con criterios éticos y de responsabilidad social. Fernandez Rivas (2022), por su parte, analizó la empatía y la persuasión en estudiantes emprendedores con productos de ciencia y tecnología, y Luna (2022) desarrolló proyectos de ingeniería empresarial que posibilitaban la investigación sobre diferentes aspectos de colaboración y comunicación que son requeridos en la nueva era digital, en este punto los estudiantes tuvieron que profundizar sobre tecnologías disruptivas. Por último, Guitert (2020) realizó un proyecto dirigido por administradores para el desarrollo de competencias digitales básicas para ciudadanos en condición de desempleo, aspecto que obligó a investigar sobre disciplinas muy variadas tales como: economía social, bases de datos y analítica, lenguajes de programación y liderazgo colaborativo.

Conclusiones

Esta investigación se centró en la revisión de la literatura publicada acerca del aporte pedagógico del Aprendizaje Basado en Desafíos a la formación de los administradores de empresas, el análisis arrojó diversos hallazgos sobre el importante potencial que tiene esta metodología educativa para renovar los procesos pedagógicos que requieren las facultades de ciencias económicas y administrativas. En un ambiente cambiante como el que vivimos, los quiebres más significativos se orientan a la articulación entre saberes adquiridos en el contexto universitario y las necesidades que tienen las organizaciones, o, en otros términos, acortar la brecha existente entre el saber teórico del administrador en formación y su práctica real.

Este vínculo entre teoría y praxis se materializa en ciertas comprensiones integradoras de los procesos gerenciales y de gestión que el estudiante de administración de empresas debe dominar, a la vez que determinadas competencias que debe poner en práctica en los distintos escenarios de las organizaciones actuales. El aprendizaje basado en desafíos contribuye a estos dos objetivos formativos. Destaca de manera significativa la visión inter y multidisciplinar que el CBL desarrolla en los estudiantes. La mayoría de investigaciones consultadas dan cuenta del aprendizaje holístico y orgánico que se adquiere mediante la interacción entre diferentes ciencias que estudian temas de emprendimiento, laborales, de innovación de productos, procesos y servicios. Los diferentes hallazgos, por tanto, demuestran cómo los estudiantes, actuando bajo la concurrencia de diferentes profesiones para resolver un reto, adquieren un valor agregado a su formación mediante la apropiación de un conocimiento organizacional mucho más completo que el que tendrían interactuando solo entre administradores.

El CBL igualmente ofrece la posibilidad de desarrollar ciertas habilidades que son determinantes en el siglo XXI, tales como pensamiento crítico, la creatividad, el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el dominio de las tecnologías digitales, Estas habilidades son fundamentales para que el nuevo administrador pueda asumir roles, funciones y tareas diversas dentro de las organizaciones, como también pueda formular procesos y operaciones con criterios racionalmente justificados desde las prácticas realizadas, lo que se denomina un administrador multivalente y polifacético que ha enriquecido su formación sustentado en visiones que emanan del paradigma de la complejidad.

Otra de las competencias que aporta el CBL se orienta a la consolidación de la mentalidad emprendedora que se debe fomentar en los estudiantes, y que es un aspecto reiterativo que aparece en los desafíos desarrollados en diferentes investigaciones estudiadas. En este aspecto, resalta la importancia de proporcionar al nuevo administrador una “inteligencia social” que lo prepara para ser un líder de equipos, para negociar, comprender las emociones humanas, resolver conflictos, actuar con criterios éticamente sostenibles y proporcionar soluciones imaginativas y creativas que surgen en el desenvolvimiento mismo de los retos.

Finalmente, la economía circular, la sostenibilidad y sustentabilidad, que son la base de una educación ambiental, se perfilan en el horizonte como las piedras angulares del desarrollo de los futuros profesionales de la administración. Los desafíos encontrados muestran la relevancia de estos ejes formativos que deberían marcar el vínculo entre las universidades, las empresas, las comunidades y el sector público. Los problemas ambientales obligan con urgencia al desarrollo de proyectos, estrategias y respuestas eficaces por parte de las organizaciones, cuestión que invita a concebir al administrador no solo como un experto en temas de optimización de recursos, productividad y maximización de utilidades, sino también como una persona que entiende los procesos de transformación social y del entorno que son necesarios para producir un desarrollo auténticamente humano.

Los anteriores elementos son solo indicadores de las derivas y prospectivas que se abren con el CBL en las facultades de administración de empresas. Se trata de una intencionalidad distinta que orienta el aprendizaje, y una perspectiva que invita a pensar en un nuevo modelo de egresados de administración de empresas que deben formarse con otros presupuestos que emanan de la complejidad del mundo social y organizacional actual. Esta reflexión está en pleno desarrollo, y hemos querido registrar estos resultados para que la discusión no se detenga.

Referencias Bibliográficas.

- Abril-López, D. L.-M.-A. (2021). How to use challenge-based learning for the acquisition of learning to learn competence in early childhood preservice teachers: A virtual archaeological museum tour in Spain. *Frontiers in Education*. doi:10.3389/educ.2021.714684
- Bombaerts, G. D. (2021). Engineering students as co-creators in an ethics of technology course. *Science and Engineering Ethics*. doi:10.1007/s11948-021-00326-5
- Campos, E. D. (2022). Educational model transition: Student evaluation of teaching amid the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Education*. doi:10.3389/educ.2022.991654
- Carreno, J. L. (2021). Application of the challenge-based learning methodology applied to students of two subjects of the second academic cycle of engineering in geology. *Revista Iberoamericana De Tecnologías Del Aprendizaje*. doi:10.1109/RITA.2021.3052480
- Christensen, J. E. (2021). The beautiful risk of collaborative and interdisciplinary research. A challenging collaborative and critical approach toward sustainable learning processes in academic profession. *Sustainability (Switzerland)*, 9-13. Recuperado el 04 de enero de 2023, de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/The-beautiful-risk-of-collaborative-and-interdisciplinary-research-A-challenging-collaborative-and-critical-approach-toward-sustainable-learning-processes-in-academic-professionSustainability-Switzerland.pdf
- Colombari, R. &. (2022). Closing the middle-skills gap widened by digitalization: how technical universities can contribute through Challenge-Based Learning. *Studies in Higher Education*. doi:doi:10.1080/03075079.2021.1946029
- Colombari, R. D. (2021). Can challenge-based learning be effective online? A case study using experiential learning theory. *CERN IdeaSquare Journal of Experimental Innovation*. doi:10.23726/cij.2021.1287
- Colombelli, A. P. (2021). The implications of entrepreneurship education on the careers of PhDs: Evidence from the challenge-based learning approach. *CERN IdeaSquare Journal of Experimental Innovation*. doi:10.23726/cij.2021.1285
- Conde, M. R.-S.-L.-P. (2021). Fostering STEAM through challenge-based learning, robotics, and physical devices: A systematic mapping literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 46-65. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85092710911&doi=10.1002%2fcae.22354&origin=inward&txGid=a574bbc4e557facbd7348d4fe216757b>
- De Stefani, P. H. (2022). An Inter-University CBL Course and Its Reception by the Student Body: Reflections and Lessons Learned. *Frontiers in Education*, 1-15. Recuperado el 15 de marzo de 2023, de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/educ.2022.853699/full>
- Dieck-Assad, G. Á.-O. (2021). Comparing competency assessment in electronics engineering education with and without industry training partner by challenge-based learning oriented to sustainable development goals. *Sustainability (Switzerland)*. doi:10.3390/su131910721
- Dinero. (12 de octubre de 2017). <https://www.semana.com/>. Obtenido de <https://www.semana.com/plataforma-educativa-interacpedia-obtiene-segundo-puesto-en-premio-everis/251165/>
- Eraña-Rojas, I. E.-H. (2019). A challenge based learning experience in forensic medicine. Eraña-Rojas, I. E., López Cabrera, M. V., Ríos Barrientos, E., & Membrillo-Hernández, J. doi:doi:10.1016/j.jflm.2019.101873
- Fernandez Rivas, D. &. (2022). Empathy, persuasiveness and knowledge promote innovative engineering and entrepreneurial skills. *Education for Chemical Engineers*, 40. doi:10.1016/j.ece.2022.05.002
- Franco, E. G.-M. (2023). Challenge-based learning approach to teach sports: Exploring perceptions of teaching styles and motivational experiences among student teachers. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 3-12. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473837623000163>

- Gallagher, S. S. (2020). Challenge-based learning in higher education: an exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, 62-79. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85098561718&doi=10.1080%2f13562517.2020.1863354&origin=inward&txGid=910f88660826bd51dbcf2fd3737754a9>
- Gudonienė, D. P.-T. (2021). A case study on emerging learning pathways in SDG-focused engineering studies through applying CBL. *Sustainability (Switzerland)*. doi:10.3390/su13158495
- Guitert, M. R. (2020). Basic digital competences for unemployed citizens: Conceptual framework and training model. *Cogent Education*. doi:10.1080/2331186X.2020.1748469
- Gutiérrez-Martínez, Y. B.-B.-T.-A. (2021). A challenge-based learning experience in industrial engineering in the framework of education 4.0. *Sustainability (Switzerland)*. doi:10.3390/su13179867
- Hendrickx, M. S.-M. (2022). The intended and unintended impacts on student ownership when realising CBL in mechanical engineering. *European Journal of Engineering Education*. doi:10.1080/03043797.2022.2101433
- Högfeldt, A. -.. (2019). Mutual capacity building through north-south collaboration using challenge-driven education. *Sustainability (Switzerland)*. doi:10.3390/SU11247236
- Instituto para el Futuro de la Educación. (junio de 2020). observatorio.tec.mx. Obtenido de <https://observatorio.tec.mx/edutrendsabr>
- Jordán-Fisas, A. &-M. (2022). Bringing social challenges to the classroom: Connecting students with local agents. *International Journal of Intellectual Property Management*. doi:10.1504/IJIPM.2022.120978
- Karagiannis, S. &. (2020). Adapting CTF challenges into virtual cybersecurity learning environments. *Information and Computer Security*,. doi:10.1108/ICS-04-2019-0050
- Koeper, I. S. (2020). Turning chemistry education on its head: Design, experience and evaluation of a learning-centred 'modern chemistry' subject. *Journal of University Teaching and Learning Practice*. Obtenido de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85090648629&partnerID=40&md5=dd160ffc04726495f1e6c67e7d459ec>
- Kohn Rådberg, K. L. (2020). From CDIO to challenge-based learning experiences—expanding student learning as well as societal impact? *European Journal of Engineering Education*. doi:10.1080/03043797.2018.1441265
- Kukreti, A. R. (2019). An entrepreneurship venture for training k–12 teachers to use engineering as a context for learning. *Education Sciences*. doi:Education Sciences
- La Fleur, C. H. (2021). Team performance in a series of regional and national US cybersecurity defense competitions: Generalizable effects of training and functional role specialization. *Computers and Security*, 104. doi:doi:10.1016/j.cose.2021.102229
- Lara-Prieto, V. R.-C.-L.-H.-P.-H. (2023). Challenge-based learning strategies using technological innovations in industrial, mechanical and mechatronics engineering programs. *International Journal of Instruction*. doi:10.29333/iji.2023.16115a
- Lau, M. V. (2021). How online teams with diverse backgrounds worked to excel: Findings from an international eTournament. *Frontiers in Education*. doi:10.3389/educ.2021.624438
- Leijon, M. G. (2022). Challenge based learning in higher education— A systematic literature review. *Innovations in Education and Teaching International*, 609-618. doi:10.1080/14703297.2021.1892503
- López-Caudana, E. R.-H. (2022). A personalized assistance system for the location and efficient evacuation in case of emergency: TECuidamos, a challenge-based learning derived project designed to save lives. *Sustainability (Switzerland)*. doi:10.3390/su14094931

- López-Fraile, L. A.-G. (2021). Effect of challenge-based learning on academic performance rates in communication degree programs at the European University of Madrid. *Formación Universitaria*. doi:10.4067/S0718-50062021000500065
- Lozano-Rodríguez, A. G.-V.-R.-C. (2020). Competencies associated with semestre I and its relationship to academic performance: A case study. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*. doi:10.1108/HESWBL-07-2019-0092
- Luna, A. C. (2022). Teaching integration, trust, communication, and collaboration competencies using challenge-based learning for business and engineering programs. *Revista Iberoamericana De Tecnologías Del Aprendizaje*. doi:Revista Iberoamericana De Tecnologías Del Aprendizaje
- Ma, J. J. (2022). Development of education for sustainable fashion design using a challenge-based learning approach. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*. doi:10.1080/17543266.2022.2137249
- Macanchi, M. L. (2020). Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la Educación Superior. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 396-403. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100396
- Martin, D. A. (2021). Using case studies in engineering ethics education: The case for immersive scenarios through stakeholder engagement and real life data. *Australasian Journal of Engineering Education*. doi:Australasian Journal of Engineering Education
- Md. Khambari, M. N. (2019). Instilling innovativeness, building character, and enforcing camaraderie through interest-driven challenge-based learning approach. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. doi:10.1186/s41039-019-0115-2
- Mele, G. S. (2022). Speeding up student entrepreneurship: The role of university business idea incubators. *IEEE Transactions on Engineering Management*. doi:10.1109/TEM.2022.3175655
- Membrillo-Hernández, J. L.-P. (2021). Sustainability: A public policy, a concept, or a competence? efforts on the implementation of sustainability as a transversal competence throughout higher education programs. *Sustainability (Switzerland)*. doi:10.3390/su132413989
- Mesutoglu, C. B.-J. (2022). Exploring multidisciplinary teamwork of applied physics and engineering students in a challenge-based learning course. *Research in Science and Technological Education*. doi:10.1080/02635143.2022.2154334
- Necchi, S. P. (2020). Improving teamwork competence applied in the building and construction engineering final degree project. *International Journal of Engineering Education*. Obtenido de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85078410321&partnerID=40&md5=f3c8f6c4e6d5431d7a24dfa07c096d62>
- Nguyen, H. G. (2023). Identifying struggling teams in online challenge-based learning. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*. doi:10.1108/HESWBL-06-2022-0131
- Nichols, M. C. (enero de 2011). <https://www.apple.com/>. Obtenido de https://www.apple.com/br/education/docs/CBL_Classroom_Guide_Jan_2011.pdf
- Nichols, M. C. (2016). Challenge Based Learner User Guide. Digital Promise and The Challenge Institute, 11-13. Obtenido de https://www.challengebasedlearning.org/wp-content/uploads/2019/02/CBL_Guide2016.pdf
- Observatorio de la Universidad Colombiana. (24 de octubre de 2018). <https://www.universidad.edu.co/>. Obtenido de <https://www.universidad.edu.co/app-colombiana-que-paga-a-estudiantes-y-profesores-por-resolver-problemas-de-clase/>
- Observatorio IFE. (30 de octubre de 2015). <https://observatorio.tec.mx>. Obtenido de <https://observatorio.tec.mx/edu-reads/aprendizaje-basado-en-retos/>

- Padua, D. (. (2020). Storytelling and the 'educational mismatch'. building 21st century skills via experience learning. *Italian Journal of Sociology of Education*. doi:10.14658/pupj-ijse-2020-2-8
- Pepin, B. &. (2021). Students' use of resources in a challenge-based learning context involving mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*. doi:10.1007/s40753-021-00136-x
- Pérez-Rodríguez, R. L.-M.-V.-M. (2022). Integrating challenge-based-learning, project-based-learning, and computer-aided technologies into industrial engineering teaching: Towards a sustainable development framework. *Integration of Education*. doi:10.15507/1991-9468.107.026.202202.198-215
- Pérez-Sánchez, E. O.-M.-C. (2020). Challenge-based learning: A 'entrepreneurship-oriented' teaching experience. *Management in Education*. doi:doi:10.1177/0892020620969868
- Pons-Valladares, O. H. (2022). Innovative Approach to Assist Architecture Teachers in Choosing Practical Sessions. *Sustainability (Switzerland)*. doi:doi:10.3390/su14127081
- Pornpongtechavanich, P. E. (2021). Flipped classroom with challenge-based learning model on an online streaming ecosystem to develop coping skills in cyberbullying. *Flipped classroom with challenge-based learning model on an online streaming ecosystem to develop coping skills in cyberbullying*. doi:10.18178/ijiet.2021.11.11.1560
- Portuguez Castro, M. &. (2020). Challenge based learning: Innovative pedagogy for sustainability through e-learning in higher education. *Sustainability (Switzerland)*. doi:10.3390/SU12104063
- RAE. (17 de 10 de 2022). RAE. Obtenido de <https://dle.rae.es/formaci%C3%B3n>
- Recke, M. P. (2021). Emergent narratives in remote learning experiences for project based education. *Electronic Journal of e-Learning*. doi:10.34190/ejel.19.2.2142
- Reyes, S. &. (2018). <https://encuentros.virtualeduca.red/>. Obtenido de <https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/argentina2018/cr29tejMANEOoeUHpIM0WJBhd0WOQh9mOGiV4Ecq.pdf>
- Rodríguez, A. L. (2019). Development of competencies in the context of the semester i: A case study. *Education in the Knowledge Society*. doi:10.14201/eks2019_20_a12
- Rodríguez-Chueca, J. M.-G.-A. (2020). Understanding sustainability and the circular economy through flipped classroom and challenge-based learning: An innovative experience in engineering education in Spain. *Environmental Education Research*. doi:doi:10.1080/13504622.2019.1705965
- Román-Calderón, J. P.-B. (2021). Job tension growth and emotional intelligence in challenge-based learning. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*. doi:10.1080/00223980.2021.1878484
- Romero, L. M. (2010). Estilos de aprendizaje basados en el modelo de Kolb en la educación virtual (Vol. 2). Guadalajara, Jalisco, México. Recuperado el 22 de abril de 2023, de [http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/21/30#:~:text=Modelo%20de%20Kolb%20\(1984\)%3A,%3B%20y%20d\)%20observaci%C3%B3n%2Dreflexi%C3%B3n](http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/21/30#:~:text=Modelo%20de%20Kolb%20(1984)%3A,%3B%20y%20d)%20observaci%C3%B3n%2Dreflexi%C3%B3n).
- Sidhu, G. S. (2021). Challenge-based and competency-based assessments in an undergraduate programming course. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. doi:doi:10.3991/ijet.v16i13.23147
- Sierra-Díaz, J. G.-V.-G.-C. (2021). Reflections on the teaching and learning process in physical education during the COVID-19 pandemic. A real case. *Retos*. doi:10.47197/RETOS.V41I0.85946
- Sukacké, V. G. (2022). Towards active evidence-based learning in engineering education: A systematic literature review of PBL, PjBL, and CBL. *Sustainability (Switzerland)*. doi:10.3390/su142113955
- Tang, A. C. (2020). To evaluate the effect of challenge-based learning on the approaches to learning of Chinese nursing students: A quasi-experimental study. *Nurse Education Today*. doi:10.1016/j.nedt.2019.104293

- universidad, o. d. (12 de 10 de 2022). universidad.edu.co. Obtenido de <https://www.universidad.edu.co/app-colombiana-que-paga-a-estudiantes-y-profesores-por-resolver-problemas-de-clase/>
- Van den Beemt, A. V. (2022). Conceptualising variety in challenge-based learning in higher education: the CBL-compass. *European Journal of Engineering Education*, 48(1), 24-41. Recuperado el 20 de marzo de 2023, de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03043797.2022.2078181>
- van den Beemt, A. v. (2023). Conceptualising variety in challenge-based learning in higher education: The CBL-compass. doi:European Journal of Engineering Education
- Vargas-Mendoza, L. G.-C.-M. (2019). A learning environment to stimulate the development of competencies for mechanical design. *Global Journal of Engineering Education*. Obtenido de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85063326668&partnerID=40&md5=0fc5e0f5433635a079c8420e716a0bb3>
- Vázquez-Villegas, P. M.-M.-R.-H. (2023). Scientific Method's application contexts for the development and evaluation of research skills in higher-education learners. *Education Sciences*. doi:10.3390/educsci13010062
- Vázquez-Villegas, P. R.-C.-P.-L.-A.-H. (2022). Preserving world cultural heritage: Social justice and sustainability competencies via socially-oriented interdisciplinary education. *Journal of Teacher Education for Sustainability*. doi:doi:10.2478/jtes-2022-0005
- Vilalta-Perdomo, E. M.-V.-A. (2022). Vilalta-Perdomo, E., Michel-Villarreal, R., & Thierry-Aguilera, R. *Education Sciences*. doi:doi:10.3390/educsci12100663
- Yáñez de Aldecoa, C. G.-T. (2022). Challenges with Complex Situations in the Teaching and Learning of Social Sciences in Initial Teacher Education. (A. Morote, Ed.) *Ciencias Sociales*, 11(7), 2. Recuperado el 20 de marzo de 2023, de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85135471673&doi=10.3390%2fsocsci11070295&origin=inward&txGid=abd94bdb1282099b79e5246598f6da37>
- Yoorubsuk, J. &. (2022). Development of an online challenge - based training model to enhance digital citizenship knowledge, creative problem solving, and digital media creation in high school students. *TEM Journal*. doi:10.18421/TEM114-45