

10
TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y ESTILOS DE
APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA

Publicaciones GTEA 10

Tecnologías emergentes y estilos de aprendizaje para la enseñanza

**PUBLICACIONES GTEA 10
ENERO 2020**

COORDINACIÓN:

RUIZ-REY, F. J.; QUERO-TORRES, N.; CEBRIÁN-DE-LA-SERNA, M. Y HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, P. (2020)

EDICIÓN:

© GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA EDUCACIÓN
JUNTA DE ANDALUCÍA (SEJ-462)

ISBN: 978-84-09-16847-7

ÍNDICE

Introducción

4

Estilos de aprendizaje en entornos educativos

- Capítulo 1 Estilos de aprendizaje en diferentes áreas del ámbito universitario: modelos educativos para ciencias sociales e ingeniería. *Estefanía Cestino-González, Marina González-Jerez, Miguel A. Molina-Cabello, Karl Thurnhofer-Hemsi* 7
- Capítulo 2 Propuesta metodológica fundamentada en los estilos de aprendizaje como recurso innovador. *Cristina Guardesño Arrebola* 18
- Capítulo 3 Estilos de aprendizaje, evaluación y programación motivadora. elementos imprescindibles en educación. *Mª del Mar Medina Nieto.* 28
- Capítulo 4 El rendimiento académico y los estilos de aprendizaje de alumnos de ingeniería. *Soler Rovira, J., Arroyo Sanz, J.M., Iglesias González, C., Palmero Lalamas, D.* 39

Metodologías activas y herramientas TIC en entornos educativos tecnológicos

- Capítulo 5 Aprendizagem baseada em projetos: implementação num curso de técnico superior profissional. *Paulo Alves, Carlos Morais, Luísa Miranda, Maria João Varanda Pereira.* 47
- Capítulo 6 La enseñanza bilingüe en educación de adultos. el proyecto de innovación aiclespa. *Juan Bosco Camón* 58
- Capítulo 7 Educando en igualdad. instagram como herramienta didáctica para formar en educación sexual a profesionales de la educación. *Soraya Calvo González, Mónica Parente Fernández.* 68
- Capítulo 8 El portafolio digital como herramienta fundamental para el desarrollo y evaluación de competencias en los títulos de grado en educación. *Soledad de la Blanca de la Paz, Elena Moreno Fuentes, Mª Luisa Vázquez Pérez, Paz Peña García.* 79
- Capítulo 9 Los sig en la nube, una geotecnología al alcance del docente *Carlos Guallart Moreno, María Luisa de Lázaro Torres.* 89
- Capítulo 10 La autoría ctim# en wikipedia, ¿acerca la experiencia de conocimiento? *Juan Miguel León Rojas.* 99
- Capítulo 11 Integración de conceptos tecnológicos emergentes en educación superior a través de aprendizaje basado en proyectos. *Javier Medina Quero, Maria Dolores Ruiz Lozano, Jose María Serrano Chica, Macarena Espinilla Estévez.* 111
- Capítulo 12 Jóvenes, inserción sociolaboral y competencias profesionales: trabajo social. *Mario Millán-Franco, Laura Domínguez De la Rosa, Sofía Louise Martínez-Martínez, Alejandro Orgambidez-Ramos.* 123
- Capítulo 13 ¿estudiar con móvil? valoraciones de los estudiantes universitarios *Manuela Raposo-Rivas, Olalla García-Fuentes.* 135
- Capítulo 14 Hacia la comprensión de las preferencias de los estudiantes para optimizar y modelar un cmooc inteligente y adaptativo. *Soumaya EL EMRANI, Ali EL MERZOUQI, Mohamed KHALDI, Mohamed LAMARTI SEFIAN.* 146

Aprendizagem baseada em projetos: Implementação num curso de técnico superior profissional

Paulo Alves

Research Centre In Digitalization and Intelligent Robotics (CeDRI),
Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
paives@ipb.pt

Carlos Morais

Instituto Politécnico de Bragança, CIEC - Universidade do Minho,
Portugal
cmmm@ipb.pt

Luísa Miranda

Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
lmiranda@ipb.pt

Maria João Varanda Pereira

Research Centre In Digitalization and Intelligent Robotics (CeDRI),
Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
mjoao@ipb.pt

Alves, P. et al (2020). Aprendizagem baseada em projetos: Implementação num curso de técnico superior profissional. En Ruiz-Rey, F.J.; Quero-Torres, N.; Cebrián-de-la-Serna, M. & Hernández-Hernández, P., (2020). Tecnologías emergentes y estilos de aprendizaje para la enseñanza. Colección Gtea: Universidad de Málaga.

Resumo

O processo de aprender e de ensinar é complexo e exige o maior empenho de todos os intervenientes, nomeadamente dos estudantes, dos professores e dos investigadores. Neste estudo, enfatiza-se a metodologia de ensino e aprendizagem baseada em projetos, Project-Based Learning (PBL), que designaremos no contexto deste artigo por metodologia PBL. A questão de investigação subjacente a este estudo foi: "Qual a perceção dos estudantes sobre a metodologia PBL num contexto de ensino e aprendizagem no âmbito do Curso Técnico Superior Profissional de Desenvolvimento de Software?", a partir da qual foram definidos objetivos que visam avaliar o impacto da metodologia PBL no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. O estudo foi desenvolvido no ano letivo de 2018/2019, com uma amostra, não aleatória, de 32 estudantes do ensino superior. O instrumento de recolha de dados foi um questionário constituído por questões fechadas, questões abertas e questões semiabertas. O estudo é de natureza mista com características de natureza qualitativa e de natureza quantitativa. Dos resultados do estudo, salientam-se as posições muito positivas relativamente à promoção e desenvolvimento de competências de resolução de problemas, trabalhar em equipa, capacidade de planear o próprio trabalho. Das competências para o mercado de trabalho salientam-se a capacidade de utilizar o pensamento crítico, a colaboração, a tomada de decisões e o ouvir os outros.

Abstract

The teaching and learning process is a complex one which requires the greatest engagement from all its stakeholders, namely students, teachers and researchers. In this study, we emphasise the teaching and learning methodology based on projects, or Project-Based Learning, which will hereafter be referred to as PBL. The research question underlying this work was the following: 'What is students' perception regarding the PBL methodology in teaching and learning within the Higher Professional Technical Course in Software Development?'. Research goals were set from this question in order to assess the impact of the PBL methodology on the students' learning process. The study was conducted in the academic year of 2018/2019 with a non-random sample composed of 32 higher education students. The data collection tool used was a questionnaire made up of closed, semi-closed, and open questions. The nature of the study is a mixed one since it has both qualitative and quantitative features. Among the results obtained in this study, we highlight the very positive positions regarding the promotion and development of problem-solving, teamwork and work-planning skills. Among the skills for the labour market, we highlight the critical thinking, cooperation, and decision-making skills as well as the capacity to listen to others.

Palavras-chave

Metodologia de aprendizagem baseada em projetos (PBL), Curso de Técnico Superior Profissional, Ensino Superior

Keywords

Project-based learning (PBL), Higher Professional Technical Course, Higher Education

Introdução

A procura de metodologias de aprendizagem que consigam melhorar a aprendizagem dos estudantes e adequar essa aprendizagem às suas necessidades no contexto do mundo do trabalho constituem um desafio, sempre em aberto, para instituições de ensino, professores e investigadores.

Neste artigo reflete-se sobre a metodologia de aprendizagem baseada em projetos (PBL), sua aplicação e avaliação num curso de técnico superior de desenvolvimento de software, de uma instituição portuguesa de ensino superior público. O curso de técnico superior de desenvolvimento de software tem a duração de dois anos, correspondendo a 120 ECTS (European Credit Transfer System).

Como questão de investigação para o desenvolvimento deste estudo destaca-se: Qual a percepção dos estudantes sobre a metodologia PBL num contexto de ensino e aprendizagem no âmbito do Curso Técnico Superior Profissional de Desenvolvimento de Software? Os principais objetivos a atingir são: avaliar as percepções dos estudantes relativas ao impacto da metodologia PBL na aprendizagem; avaliar as percepções dos estudantes relativas à metodologia PBL no desenvolvimento de competências para o mercado de trabalho; identificar as percepções dos estudantes relativas à metodologia PBL sobre os aspetos que consideram positivos, negativos ou que devem ser melhorados.

O artigo está organizado, para além da Introdução, nos seguintes tópicos principais: Metodologia de aprendizagem baseada em projetos (PBL), Metodologia, Resultados e Considerações finais.

Aprendizagem baseada em projetos (PBL)

A metodologia de aprendizagem baseada em projetos (PBL) usa técnicas de aprendizagem ativa em que o foco da aprendizagem é o estudante, tendo por base o desenvolvimento de competências através de projetos do mundo real (Seman, Hausmann, & Bezerra, 2018). A metodologia PBL tem vindo a ser adotada em diversos contextos

educacionais (Martins, Sampalo, Cordeliro, & Vlana, 2017), incluindo no currículo de engenharias, quer para aumentar a motivação, quer para permitir que os estudantes apliquem na prática o que aprenderam (Nieh & Chou, 2018; Reques, Agirre, Barrio, & Graells, 2018).

Bender (2012) refere que o uso de projetos autênticos, com base em questões, tarefas ou problemas é altamente motivador e envolvente, para ensinar aos estudantes os conteúdos académicos aplicados ao contexto de trabalho. Segundo Krajcik e Blumenfeld (2006), a metodologia PBL permite que os estudantes aprendam fazendo e aplicando ideias. Os estudantes envolvem-se em atividades do mundo real que são semelhantes às atividades com que os profissionais são confrontados. O uso de projetos é uma forma fundamental para estruturar as experiências de aprendizagem e de desenvolvimento da prática profissional (Hanney, 2018).

Os estudantes envolvidos em projetos podem desenvolver competências consideradas chave para o século XXI que incluem a aquisição de conhecimentos e o trabalho em equipa sobre um tema específico, durante um período de tempo alargado, investigando questões, formulando hipóteses e explicações e discutindo as suas ideias (Dragoumanos, Kakarountas, & Fourou, 2017).

A metodologia PBL exige que os estudantes projetem e conduzam projetos, em contextos que são confrontados com diversos problemas abrangentes para os quais precisam de encontrar soluções. Os estudantes que aprendem por este método tornam-se criativos e construtivos, dada a gama quase ilimitada de projetos (Mahasneh & Alwan, 2018).

Os estudantes devem ser preparados para propor, investigar e desenvolver soluções para os problemas que possam surgir na sua vida profissional. Devem ser estimulados durante o seu curso a trabalhar com problemas com níveis crescentes de complexidade, o que exige dos docentes uma mudança nas metodologias utilizadas.

Na metodologia PBL os alunos desenvolvem o prazer de aprender, uma vez que oferece inúmeras oportunidades para desenvolver todas as competências essenciais do século XXI, além de aprofundar os conhecimentos necessários para uma carreira profissional nos dias de hoje (Chu, Reynolds, Tavares, Notari, & Lee, 2017)

A motivação com este tipo de metodologia ativa é maior que com a tradicional, o trabalho em equipa melhora o relacionamento entre os estudantes, o diálogo entre os estudantes e o professor é mais fluido, e todos esses fatores levam a um ambiente de trabalho construtivo no qual os estudantes supervisionam o seu próprio processo de aprendizagem (Reques, Agirre, Barrio & Graells, 2018).

A metodologia PBL afasta-se do modelo tradicional centrado no professor, uma vez que os estudantes são incentivados a trabalhar e a aprender de forma independente (Chounta et al., 2017), adquirindo novas

competências para um mercado de trabalho mais exigente e em rápida evolução.

Tendo em mente as metas de aprendizagem dos alunos, os professores que usam a metodologia PBL criam ou adaptam projetos e destacam os elementos essenciais do projeto, incluindo um problema ou pergunta desafiadora, investigação sustentada, autenticidade, reflexão, crítica e revisão e transformam o projeto num produto público (Larmer, Mergendoller, & Boss, 2015).

Algumas desvantagens apontadas à metodologia PBL por Grant (2002) incluem: o elevado tempo que é necessário dispendir para resolver problemas complexos; os estudantes que têm maiores dificuldades na pesquisa de informação relevante para resolver o problema tem maiores dificuldades em adaptar-se à metodologia PBL; falta de interesse dos estudantes no tema, incluído na metodologia PBL.

A integração da metodologia PBL levanta grandes desafios para os docentes, nomeadamente saindo de uma posição que controlam o rumo das aulas para um posição completamente em aberto sem saberem onde conseguem chegar. No entanto, a metodologia PBL apresenta como principal vantagem uma estrita ligação entre o ensino, a aprendizagem e o mercado de trabalho, devido ao envolvimento que o mercado de trabalho pode ter na definição de projetos, bem como no processo de implementação destes, o que possibilita que a metodologia PBL fomente o trabalho autónomo e simultaneamente o trabalho em equipa contribuindo para a formação de cidadãos mais ativos e interventores na construção do futuro da sociedade.

Metodologia

A realização da investigação foi orientada a partir de um paradigma de investigação que pode ser considerado misto, por admitir as duas abordagens, abordagem quantitativa e abordagem qualitativa. A investigação mista pode ser considerada como um processo orientado para a recolha, análise e vinculação de dados qualitativos e quantitativos em um mesmo estudo (Ramirez, 2019).

O instrumento de recolha de dados foi o questionário com questões de resposta aberta e questões de resposta fechada. O tratamento dos dados associados às questões de resposta fechada seguiu uma orientação quantitativa, quantificando-se a variação de fenómenos ou situações (Kumar, 2011). O tratamento dos dados provenientes das questões de resposta aberta obedeceu a uma abordagem defendida por Bardin (2015) a qual, de uma forma abreviada, consiste em identificar unidades de análise, codificar cada unidade de análise transformando-a numa unidade de registo, e em seguida definir categorias, inserindo em cada uma delas as unidades de registo com significado análogo.

A amostra que forneceu dados para este estudo não foi obtida de forma aleatória, mas através dos estudantes que se disponibilizaram para participar no estudo. Os dados foram obtidos no ano letivo de 2017/2018, o tamanho da amostra é de 32 estudantes que frequentam o curso de Técnico Superior Profissional de Desenvolvimento de Software numa instituição portuguesa de ensino superior público. Dos 32 estudantes 31 são do género masculino e uma do género feminino, a idade mínima é 18 anos e a máxima é 32, com a média de idades de 20,7 anos, a moda 18 e a mediana 20 anos, 56% frequentam o 1.º ano do curso e 44% frequentam o 2.º ano.

Considerando o reduzido tamanho da amostra e a forma como foi selecionada os resultados deste estudo não permitem a sua generalização, mas constituem indicadores válidos a ter em conta na realização de outros estudos associados à metodologia PBL e ao seu impacto no processo de ensino e aprendizagem no contexto do Ensino Superior.

Resultados

Para apreender as percepções dos estudantes sobre o impacto da metodologia de ensino e aprendizagem baseada em projetos no estudante foi solicitado aos estudantes que classificassem afirmações que relacionam a metodologia PBL com a posição do estudante relativamente ao curso, numa escala com as seguintes opções: discordo totalmente, discordo, concordo, concordo totalmente. Considerando que as respostas traduzidas pelas opções "discordo totalmente" e "discordo" traduzem uma posição de "discordância" relativamente à metodologia e as respostas nas opções "concordo" e "concordo totalmente" traduzem uma posição de "concordância", na Tabela 1 apresentam-se as afirmações e as respetivas percentagens de concordância ou de discordância.

Tabela 1: Impacto da metodologia de ensino e aprendizagem baseada em projetos no estudante (n=32)

A metodologia de ensino e aprendizagem PBL utilizada no curso:	Discordância (%)	Concordância (%)
Permitiu-me desenvolver competências de resolução de problemas	3,1	96,9
Ajudou-me a desenvolver a capacidade de trabalho em equipa	6,3	93,8
Ajudou-me a desenvolver a capacidade de planear o meu próprio trabalho	15,6	84,4
Contribuiu para aumentar a minha motivação na aprendizagem	9,4	90,6
Contribuiu para desenvolver a minha criatividade	6,3	93,8
Permitiu-me melhorar a comunicação escrita	28,1	71,9
Contribuiu para melhorar a minha capacidade de apresentação oral	28,1	71,9
Clarificou o que preciso aprender para ter sucesso	15,6	84,4
Ajudou-me a ser mais positivo acerca de alcançar as minhas metas	9,4	90,6
Ajudou-me a pensar acerca de novas oportunidades na vida	12,5	87,5

Das afirmações que obtiveram uma percentagem de concordância de mais de 90% das opiniões favoráveis sobre a metodologia PBL destacam-se as associadas às competências de resolução de problemas e de trabalho em equipa, à motivação e criatividade e ao autoconceito. O impacto da metodologia PBL tam foi reconhecido, por percentagens entre 70% e 90% nos aspetos: capacidade de planear o próprio trabalho, melhorar a comunicação escrita e oral, bem como na clarificação da definição de objetivos e de perspetivas de novas oportuidades.

Pelo exposto, constata-se que a grande maioria dos estudantes valoriza a metodologia PBL nos diversos aspetos em que foi avaliada.

Considerando que um dos objetivos de cada Instituição de Ensino Superior é proporcionar, aos estudantes, competências para o mercado de trabalho, particularmente, aos estudantes dos cursos de técnicos superiores profissionais, procurou-se avaliar a perceção dos estudantes sobre a metodologia PBL para a concretização deste objetivo, tendo em conta as competências para o mercado de trabalho para 2020 definidas pelo World Economic Forum (2016). Neste sentido, os estudantes avaliaram a metodologia PBL, através da apreciação de afirmações, com as mesmas opções e convenções utilizadas anteriormente.

As afirmações avaliadas e as respetivas percentagens, nas opções definidas, são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Metodologia PBL e competências para o mercado de trabalho (n=32)

A metodologia PBL utilizada no curso proporciona competências para:	Discordância (%)	Concordância (%)
Resolver problemas complexos	6,3	93,8
Utilizar o pensamento crítico	0,0	100,0
Criatividade	3,1	96,9
Gestão de conflitos	9,4	90,6
Colaboração	0,0	100,0
Tomada de decisões	0,0	100,0
Interaajuda	3,1	96,9
Negociação	12,5	87,5
Ouvir os outros	0,0	100,0

Atendendo aos dados da Tabela 2, constata-se que a maioria dos estudantes apresenta níveis de concordância muito elevadas, superiores a 85%, nas competências proporcionadas pela metodologia PBL, destacando-se as competências de: utilizar o pensamento crítico, colaboração, tomada de decisões e ouvir os outros, cada uma destas com um nível de aceitação de 100%. Para além das competências já evidenciadas também é atribuída a metodologia PBL a possibilidade de proporcionar competências para: resolver problemas complexos, criatividade, gestão de conflitos, Interaajuda e negociação.

Após a identificação das perceções dos estudantes sobre a metodologia PBL nos aspetos referidos anteriormente, houve a

preocupação de identificar, através de questões de resposta aberta, os aspetos associados à metodologia PBL que os estudantes consideraram positivos, negativos e os que podem ser melhorados.

A análise das respostas às questões de resposta aberta baseou-se na análise de conteúdo defendida por Bardin (2015), identificando-se como unidade de análise cada uma das afirmações identificadas nas respostas dos estudantes, seguindo-se as unidades de registo com a codificação das unidades de análise, bem como a definição de categorias e a integração em cada categoria das afirmações com significado idêntico.

Relativamente aos aspetos positivos foi possível identificar 29 afirmações, as quais foram integradas nas categorias: Aprendizagem na prática (45%), Trabalho em equipa (34%), Intercâmbio de Ideias (14%) e outras (7%). Como exemplos de afirmações integradas em cada uma das categorias destaca-se: Aprendizagem na prática - trabalho pratico ajudou bastante, aplicação nos projetos, aprendizagem direta, aprendizagem prática de conteúdos, aulas mais praticas que teóricas; Trabalho em equipa - trabalho em equipa; Intercâmbio de Ideias - troca de Ideias, Ideias variadas; Outras- tudo, autonomia.

Sobre os aspetos negativos associados à metodologia PBL, apenas foi possível identificar 11 afirmações, as quais foram integradas nas categorias: nenhum (36%), funcionamento da equipa (27%), tempo gasto (18%), e outras (18%). Como exemplos de afirmações integradas em cada uma das categorias destaca-se: Nenhum - nada a apontar até à data; nenhum; Funcionamento da equipa - elementos do grupo desinteressados, nem sempre as nossas ideias batem com as ideias dos colegas; Tempo gasto - muito tempo gasto; Outras - os projetos não saem como era devido.

Sobre os aspetos a melhorar na metodologia PBL foram identificaram-se 12 afirmações, as quais foram integradas nas categorias: Funcionamento da equipa (50%), maior apoio na aprendizagem (25%), nenhum (17%), maior interação com as empresas (8%). Seguem-se exemplos de afirmações integradas em cada uma das categorias: Funcionamento da equipa - novas formas de fazer um grupo em que todos trabalhem em equipa; Maior apoio na aprendizagem - mais aulas para poder desenvolver o projeto; Nenhum - acho que está bem assim; Maior interação com as empresas - mais interação com empresas e possíveis locais de trabalho.

Embora os resultados deste estudo não possam ser generalizados, atendendo ao tamanho e seleção da amostra, no entanto são apresentados indicadores que revelam o elevado nível de aceitação da metodologia PBL no curso de Técnico Superior Profissional onde foi avaliada.

Considerações finais

Os resultados apresentados devem ser encarados como indicadores sobre a implementação da metodologia PBL no contexto real do processo de ensino e aprendizagem, obtidos a partir de uma amostra de estudantes do ensino superior que frequentam o curso de Técnico Superior Profissional de Desenvolvimento de Software. No estudo foram analisados aspetos associados às perceções dos estudantes relativas ao impacto da metodologia PBL na aprendizagem, ao desenvolvimento de competências para o mercado de trabalho e aos aspetos que consideram positivos, negativos ou que devem ser melhorados.

Sobre o impacto da metodologia PBL na aprendizagem, os estudantes avaliaram de modo muito positivo a metodologia PBL, particularmente nos aspetos associados à promoção e desenvolvimento de competências e de atitudes. Sallentam-se as competências de resolver problemas, trabalhar em equipa, planear o trabalho individual, e comunicar de forma escrita e oral. Relativamente às atitudes manifestaram opiniões muito positivas relativamente à motivação, à criatividade, a serem mais positivos, e à procura de novas oportunidades.

Relativamente ao desenvolvimento de competências para o mercado de trabalho, proporcionadas pela metodologia PBL, sallentam-se as competências de utilizar o pensamento crítico, colaboração, tomada de decisões e ouvir os outros, resolver problemas complexos, criatividade, gestão de conflitos, interajuda e negociação.

Como aspetos positivos sobressaem a aprendizagem na prática, trabalho em equipa, intercâmbio de ideias. Como aspetos negativos: sallentam-se o funcionamento da equipa e o dispêndio de tempo. Nos aspetos a melhorar evidenciam-se o funcionamento da equipa e maior interação com as empresas.

Atendendo que os resultados obtidos traduzem opiniões muito favoráveis em termos da associação da teoria à prática e da ligação do contexto académico ao contexto do mundo do trabalho e das empresas será importante ampliar este estudo a outros contextos e a outros públicos.

Referencias bibliográficas

- Bardin, L. (2015). *Análise de conteúdo* (4.ª Ed.). Lisboa: Edições 70.
- Bender, W. (2012). *Project-based learning: differentiating instruction for the 21st century*. 1st edition. Corwin: Thousand Oaks.
- Chounta, I., Manske, S., & Hoppe, H. (2017). From Making to Learning: Introducing Dev Camps as an educational paradigm for Re-Inventing Problem-based Learning. *International Journal of Educational Technology In Higher Education*, p. 14-21.
- Chu, S., Reynolds, R., Tavares, N., Notari, M., & Lee, C. (2017). *21st Century Skills Development Through Inquiry-Based Learning*. Springer, Singapore
- Dragoumanos, S., Kakarountas, A., & Fourou, T. (2017). Young technology entrepreneurship enhancement based on an alternative approach of project-based learning. In *Proceedings of Global Engineering Education Conference, EDUCON2017*, pp. 351-358.
- Grant, M. (2002). Getting a grip on PBL: Theory, cases and recommendations. *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal A Service Of NC State University, Raleigh*, 5(1).
- Hanney, R. (2018) Doing, being, becoming: a historical appraisal of the modalities of project-based learning, *Teaching In Higher Education*, 23:6, 769-783
- Krajcik, J., & Blumenfeld, P. (2006). *Project-Based Learning*. In: *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. SAWYER, R. (ed). Cambridge University Press.
- Kumar, R. (2011). *Research methodology: A step-by-step guide for beginners*. London: SAGE Publication Ltd.
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning*. Alexandria, VA: ASCD.
- Mahasneh, A., & Alwan, A. (2018). The Effect of Project-Based Learning on Student Teacher Self-efficacy and Achievement. *International Journal of Instruction*, 11(3), p. 511-524.
- Martins, V., Sampalo, P., Cordelro, A., Viana, B. (2017). Problem-based Learning Methodology Applied within a Data Network Infrastructure Design Course: A Real Case Implementation. In: *Proceedings of the 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2017*. p. 1891-1896.
- Nleh, T., & Chou, J. (2018). A Project-based Learning Design for teaching and learning of Mechatronics Engineering, The Riderless Bicycle as an Application. In: *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. p. 251-256.
- Ramírez, E. (2019). El concepto "paradigma". Interpretaciones, soluciones e ineficacia para la Investigación educativa. *Omnia Incept, Iterum?*.

Opuntia Brava. 11, Especial, (feb. 2019), 189-203. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.35195/ob.v11iEspecial.677>

Reques, J., Agirre, I., Barrio, V., Graells, M. (2018). Evolution of Project-Based Learning in Small Groups in Environmental Engineering Courses. *Journal of Technology and Science Education*, 8(1), 45-62.

Seman, L., Hausmannb, R., & Bezerra, E. (2018). On the students' perceptions of the knowledge formation when submitted to a Project-Based Learning environment using web applications, *Computers & Education*, vol. 117, 16-30.

World Economic Forum (2016). The Future of Jobs. Global Challenge Insight Report. Accessed 12 January, 2019. Retrieved from: <http://reports.weforum.org>