

APRENDIZAGEM

POR MEIO DE PROJETOS DE PESQUISA POR MEIO DE VÍNCULO UNIVERSITÁRIO NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

APRENDIZAJE A TRAVÉS DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE UN VÍNCULO UNIVERSITARIO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Roberto López Hernández ^{1*}

E-mail: roberto.lopez@eplvc.alinet.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5502-4524>

Diana N. Concepción Toledo¹

E-mail: dianac@uclv.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4432-140X>

David Muto Lubota²

E-mail: marciodeivy@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5684-8279>

Erenio González Suárez ¹

E-mail : erenio@uclv.edu.cu

ORCID : <https://orcid.org/0000-0001-5741-8959>

Ana Celia de Armas Martínez³

E-mail: anaceliaam@uclv.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0147-0704>

¹Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Cuba.

²Faculdade de Economia da Universidade 11 de novembro, Cabinda, Angola.

³Empresa de Bebidas y Refrescos Villa Clara: Santa Clara, Cuba.

Autor correspondente

Citação sugerida (APA, 7ª edição)

López Hernández, R., Concepción Toledo, D. N., Muto Lubota, D., González Suárez, E. & Armas Martínez, A. C. (2025). Aprendizagem por meio de projetos de pesquisa por meio de vínculo universitário na indústria alimentícia. *Universidad y Sociedad*, 17(2), e5095.

RESUMO

O trabalho apresenta a experiência realizada com o propósito de acelerar e garantir a consolidação na formação e preparação profissional dos alunos que cursam o último ano do curso de Engenharia Química, o que lhes permitiria assimilar de imediato as tarefas de investigação científica e tecnológica. Rigor exigido pela Santa Clara Dairy Products Company. O objetivo proposto centrou-se em demonstrar a viabilidade da aprendizagem baseada em projetos através da ligação universidade-empresa e com a ligação à investigação que os alunos desenvolvem no âmbito do seu exercício final, o que contribui para a satisfação do seu interesse individual e colectivo com os resultados alcançados. Conclui-se que a utilização do método de aprendizagem baseada em projetos em estreita ligação universidade-empresa, na fase final da formação do profissional da indústria química e fermentativa, constitui uma alternativa para alcançar a interdisciplinaridade dos conteúdos abordados nas disciplinas com a investigação desenvolvida no trabalho de diploma e na sua formação integral, para enfrentar o seu futuro trabalho como profissional desta indústria.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em projetos, Indústria alimentar, Formação profissional.

RESUMEN

El trabajo representa una experiencia realizada con el propósito de acelerar y garantizar la consolidación de la formación y preparación profesional de los estudiantes que cursan el último año de la carrera de Ingeniería Química, o que les permita asimilar de inmediato las tareas de investigación científica y tecnológica. Se requiere rigor para Santa Clara Dairy Products Company. El objetivo del centro es demostrar la viabilidad del aprendizaje basado en proyectos

a través del vínculo universidad-empresa y con vínculos con las investigaciones que los estudiantes desarrollan en el ámbito de su ejercicio final, o que contribuyan a la satisfacción de su interés individual y colectivo en los resultados. Se concluye que la utilización del método de aprendizaje basado en proyectos en una estrecha relación universidad-empresa, en la fase final de la formación profesional en la industria química y fermentativa, constituye una alternativa para lograr la interdisciplinariedad de dos contenidos abordados en las disciplinas con investigaciones realizadas en trabajos de diploma y de manera autónoma. Formación completa para afrontar tu futuro laboral como profesional en este sector.

Palabras clave: Aprendizaje basado en proyectos, Industria alimentaria, Formación profesional.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento social, e com ele o desenvolvimento industrial, enfrenta vários problemas aparentemente contraditórios: fabricar produtos cada vez mais inovadores que incorporem as mais recentes tecnologias e reduzir radicalmente os custos, bem como os prazos de comercialização, que normalmente devem ser resolvidos por engenheiros.

Então, se aceitarmos que o homem passa a viver, e devemos prepará-lo para a vida, é necessário preparar os futuros engenheiros para resolver problemas de diversas ordens, inclusive aqueles que ainda não estão previstos.

Por outro lado, “é um desafio para as universidades multiplicarem o seu papel como instituições de conhecimento, aumentando a qualidade, a quantidade e a relevância da investigação científica e do desenvolvimento tecnológico que realizam” e melhor integração com os demais autores do sistema com o propósito de contribuir para um maior impacto económico-social no processo de desenvolvimento” (Alarcón, 2018).

A crescente complexidade dos problemas deve ser abordada através do trabalho em equipa, coordenação, interação e reutilização de recursos.

A conquista de uma educação de qualidade cada vez maior é uma constante para a política educacional dos países, portanto, um dos objectivos mais imediatos da educação universitária é a formação de recursos humanos qualificados que satisfaçam as necessidades do mercado de trabalho.

No contexto actual, a competência mais importante que os alunos devem adquirir é a de aprender a aprender, devendo alcançar a independência cognitiva aliada ao

pensamento crítico reflexivo e ao desenvolvimento de estratégias de aprendizagem, entre outros elementos, dada a necessidade de melhoria e aprendizagem constantes, o que se torna um factor chave para enfrentar o estudo e desenvolvimento dos problemas básicos e frequentes do seu perfil profissional (Hernández, 2006).

Para impedir isto, deve-se considerar que a abordagem de integração e o modelo de perfil amplo nas universidades cubanas respondem à necessidade de uma formação básica aprofundada que permita ao graduado adaptar-se às peculiaridades que a dinâmica de desenvolvimento, a nível mundial, impõe. Sobre o exercício da profissão no contexto local, nacional e internacional e resolver os principais problemas que surgem na sua esfera de actuação e que lhes permitam ver na ligação com as empresas, em tarefas específicas das indústrias, um meio de consolidar a formação do aluno, enfrentando-os com problemas reais apoiados numa sólida formação académica (Concepción et al., 2015) e preparando-os para a vida.

No processo de formação de profissionais, o aluno é obrigado a desenvolver ações que visem atingir o objectivo formativo que deve ser alcançado, portanto três coisas são perseguidas na concepção dos Planos de Formação: tirar o medo da tecnologia, ter conhecimento técnico para realizá-la e saber realmente como fazer. Além disso, é oportuno que preparar os futuros profissionais para a aprendizagem ao longo da vida, através de mecanismos formais e informais, será uma parte essencial da vida profissional num futuro em que o conhecimento estará em contínua expansão.

Nas condições do ano de 2024, o Departamento de Engenharia Química da Universidade Central “Marta Abreu” de Las Villas, avaliou que as acções de formação fora da sala de aula, inseridas num plano geral de formação, permitem maior eficiência e rapidez do que a formação tradicional, sendo especialmente indicado para aspectos como trabalho em equipa, comunicação interpessoal e liderança. O participante internaliza com mais facilidade o que aprendeu, pois aprende agindo e em um ambiente motivador.

Para isso, devemos superar a restrição espacial limitante da sala de aula, rumo a uma utilização relevante e eficiente dos instrumentos e dispositivos pedagógicos do futuro. Os conteúdos tornar-se-ão cada vez mais acessíveis online e a educação deixará de ser uma questão de “transmitir” conhecimentos ou conhecimentos, uma vez que a sociedade necessita do desenvolvimento de novas competências comportamentais (espírito de iniciativa, capacidade de trabalhar em equipa, versatilidade, mobilidade,

etc.) cuja importância aumenta no mundo do trabalho e aprender a gerenciar riscos em situações específicas.

Nesta pesquisa, o impacto que a pesquisa aplicada e os métodos de pesquisa científica e a interdisciplinaridade na intensificação industrial podem ter na formação profissional depois de formado foi avaliado como aspecto conceitual (Cortes et al., 2021) (Gomara et al., 2021).

MATERIAL E MÉTODOS

Para a experiência de pesquisa, utilizou-se a aprendizagem baseada em projectos (Concepción et al., 2022) devido à necessidade que implica que o elevado número de compromissos para impactar os resultados na indústria de processos químicos que o grupo departamental possui está presente a concepção metodológica de que a aprendizagem baseada em projectos se baseia nas experiências de organização do processo de aprendizagem em condições que coloquem o aluno em situações de enfrentamento de algo novo, a partir de posições do que é conhecido, facilitando o processo de aproximação a um nível de desenvolvimento qualitativamente superior. o professor, os outros alunos, a família, a sociedade”, porque se o processo educativo é real, o que é vital é a acção, é a interacção, de quem aprende e de quem ensina” (Da Costa e López, 2015) e É alcançado sob a supervisão de um supervisor e mentores.

Além disso, considerou-se que do ponto de vista psicológico o problema educativo exige que:

- O processo cognitivo começa a partir do nível previamente alcançado pelo aluno em conhecimento, habilidade e experiência, entre outros;
- A aprendizagem é significativa para o aluno e promove o seu desenvolvimento integral;
- A aprendizagem é realizada através da participação consciente do aluno;
- O processo de aprendizagem é realizado através da comunicação entre os protagonistas.

Desta forma e valorizando os já mencionados compromissos do grupo de investigação, a actividade educativa foi organizada, para a vivência, num conjunto de projectos reais comprometidos com o sector empresarial em que a colaboração entre os participantes se baseou e se concretizou no cumprimento de cada um dos seus compromissos individuais e imaginando que a interacção recíproca dos diferentes cumprimentos dos projectos individuais permite, em harmonia complementar, cumprir os compromissos dos projectos de investigação.

Um elemento considerado no desenho da pesquisa foi a utilização das facilidades oferecidas pelos canais e recursos de informação e comunicação, bem como aprender a utilizá-los, o que é sem dúvida um grande investimento no futuro.

Para o seu desenvolvimento foram utilizados projectos em desenvolvimento nos quais participam professores e alunos, mas no exemplo em questão a experiência foi abordada no contexto do projecto:

- Sistema de Gestão da Ciência e Inovação na indústria alimentícia de Villa Clara. Projecto do Programa de Desenvolvimento Territorial Villa Clara 2024-2026.

No trabalho investigativo, os alunos trabalharam realizando seus projectos específicos articulados e complementados com os resultados dos colegas de cada projecto e com a orientação de seus professores.

Existem diferentes sistemas de controlo de qualidade para todos os processos, incluindo o treinamento, o que permite conhecer a qualquer momento os parâmetros utilizados e os resultados obtidos, mas como aprender significa interagir com o objecto, é um processo de “ir e voltar”. “Reflexão para acção” (Pansza, 1996), Como para aprender é necessário abordar a realidade por dentro, foi concebida a avaliação dos resultados, dos projectos e da aprendizagem dos alunos, através do debate colectivo dos resultados na prática científica das sessões de defesa dos resultados com um sistema de oposições, que tem sido relatada como um elemento-chave da formação de cientistas em nível de pós-graduação (González et al., 2020), mas é totalmente utilizável na graduação, conforme demonstrado nesta pesquisa.

Como apoio ao trabalho de aprendizagem baseado em projectos, o grupo docente disponibilizou aos alunos trabalhos científicos de autoria dos seus membros (González e Castro, 2012) (González et al., 2014) (González et al., 2019) e em todos os casos com exemplos de pesquisa aplicada (Cerdeira et al., 2019; Gómez-Franco et al., 2024; Pérez et al., 2020; Pérez et al., 2021) (Salvador et al., 2022) para apoiar o desenvolvimento dos projectos.

A Experiência foi organizada em nove acções fundamentais, a saber:

Etapas 1: Seminário Workshop inicial para:

- Ratificar aos alunos a importância e os compromissos com a economia dos projectos de pesquisa em que trabalhariam.
- Explicar a complementação de cada um dos projectos individuais que cada um realizaria no contexto dos

projectos específicos.

- Verificar com cada aluno se considerava ou não que o projecto individual a executar, bem como o colectivo, era uma continuação da preparação que tinham recebido até então nas disciplinas anteriores.
- Verificar a preparação dos alunos para a etapa inicial do projecto a ser executado nas práticas e considerando os conteúdos da formação anterior recebida. Pergunta chave: Disponibilidade de informação científica, tecnológica e económica para execução do projecto?

Data: primeira semana do projecto de treinamento encadeado

Local: Universidade

Etapla 2: Seminário sobre práticas de produção dos alunos do terceiro ano, com o objectivo de:

- Designar o co-tutor individual para a década estudantil.
- Verificar o preparo dos alunos para a etapa inicial do projecto a ser executado no aprendizado da matéria considerando o conteúdo do documento completo entregue. Pergunta chave: Que conteúdo do material de apoio você acha que será utilizado no projecto?

Data: segunda semana do projecto de treinamento encadeado

Localização: Empresa relacionada

Etapla 3: Trabalho individual com assessoria de mentores ou tutores específicos e professores de Práticas de Produção

Data: Terceira a sexta semana do projecto de treinamento encadeado.

Etapla 4: Seminário Workshop para:

- Controle do andamento das tarefas da Prática de Produção e dos projectos individuais e do projecto geral.
- Aprovação da proposta de Trabalho de Diploma.
- Aprovação do Caminho Crítico de projectos individuais.

Data: sexta semana do projecto

Local: Conselho Técnico Assessor da Empresa Ligada

Etapla 5: A oficina Patriótica Militar, com a finalidade de:

- Definir as contribuições sociais das actividades de for-

mação dos futuros profissionais envolvidos.

Etapla 6: A oficina de definição do Diploma funciona com apoio na metodologia de pesquisa; com a finalidade de aprovar o conteúdo do protocolo de pesquisa, incluindo:

- Título do trabalho
- Problema para resolver
- Hipóteses de pesquisa
- Objectivo geral
- Objectivo específico
- Tarefas a serem realizadas para cumprir os objectivos
- Referências bibliográficas mínimas

Oficina e Conselho Consultivo Técnico da Empresa

Data: Oitava semana do Projecto

Etapla 7: Trabalho individual com aconselhamento de mentores ou tutores específicos e docentes da disciplina Projecto de Plantas da Indústria Química com o objectivo de resolver os aspectos ligados ao projecto de planta da instalação estudados e definidos no Diploma de Protocolo de Trabalho, incluindo estimativas de custos de equipamentos, valores de investimento e custos de produção.

Data: Semanas 9 a 14 do projecto

Local: no link Business University.

Etapla 8: O Trabalho de Diplomação de graduação, com a finalidade de:

- Fundamentar cientificamente a solução do problema em estudo
- Validar a metodologia técnico-científica utilizada
- Realizar trabalhos de investigação e avaliar os resultados na resolução do problema definido.

Etapla 9: Formação pós-graduada e inclusão em projecto de ciência e inovação, com o objectivo de:

- Apresentar os resultados alcançados na graduação nas etapas anteriores
- Consolidar-se como membro do grupo profissional da empresa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da experiência de um total de 4 alunos inquiridos participantes no Projecto do último ano do curso de Engenharia Química, assimilaram ao mesmo tempo na

solução dos problemas apresentados nos Projectos da indústria Alimentar, incluindo os métodos de optimização de processos de a indústria química, tendo como actividades avaliadas na sua elaboração:

- Prática de produção,
- Trabalhar sobre o tema Problemas sociais da ciência,
- O Projecto de Design de Instalações da Indústria Química,
- Trabalho de diploma assimilando o conhecimento de formulação e solução de um problema de optimização, aprendendo também por projecto que, como foi dito, foi utilizado na solução e canalizando a culminação, através do projecto preliminar de instalações da indústria química, dos seus Trabalhos de Diploma.

Os alunos trabalharam em projectos relacionados com as questões de:

- Procedimento para padronização de tecnologias no processo de pasteurização do leite
- Determinação de pontos fracos a partir dos balanços materiais e energéticos dos processos
- Implementação das normas HACCAP na produção de sorvetes UEB Empresa de Produtos Lácteos S.C.
- Estimativa do investimento e sua viabilidade para produção de refrigerantes com as matérias-primas disponíveis em Heriberto Duquesne.

Para culminar a actividade de graduação na execução deste projecto, foi realizado um conjunto de acções reflectidas na concepção do colectivo de formação profissional e pós-graduada (González et al., 2020) manifestadas nas seguintes actividades:

- Seminário Oficina de Análise Científica da experiência sob o ângulo da formação,
- Redigir o relatório final do projecto individual de cada aluno e anexar um projecto de proposta de artigo científico,
- Sessão científica final de avaliação dos resultados do projecto específico de cada aluno e do projecto geral,
- Elaborar relatório final de cada projecto específico de cada aluno e incorporá-lo ao fluxo científico do Departamento de Engenharia Química, publicá-lo em revista específica e entregá-lo no arquivo tecnológico da empresa,
- Proposta ao Conselho Técnico Assessor da empresa do plano de formação pós-graduada dos profissionais assim que ingressarem no trabalho das empresas.

Para avaliar a satisfação dos alunos, foi utilizado o sistema misto proposto por Martí et al. (2010), no qual questões

fechadas avaliavam se os alunos estavam ou não satisfeitos com a aprendizagem baseada em projectos e questões abertas destinadas a avaliar a actividade com nota de um a cinco (5 sendo a melhor pontuação).

Como resultado da classificação numérica obteve-se uma avaliação média de 4,20 em 5,00 pontos, o que indica um elevado grau de satisfação com a experiência.

A Tabela 1 apresenta os resultados da avaliação com adjectivos dos alunos que foram incentivados com diversos adjectivos na experiência.

Tabela 1: os resultados da avaliação com adjectivos dos alunos que foram incentivados com diversos adjectivos na experiência.

Adjectivos utilizados na avaliação do PBL	Percentagem do alunos (%)
Novo, Importante, Útil, vantagem	Novo, 25,00% ; Importante 26,31% Útil 75,00%, Lucro 50,00%
Interessante	50,00%
Instrutivo e educativo	Instrutivo 100% e educacional 25,00%
Atraente, original, emocionante	Atraente originais 50,00%
Bem-sucedido, bom, benéfico, favorece o trabalho em equipa e a investigação	Bem-sucedido, benéfico, favorece o trabalho em equipa e a investigação 25%
Formador e necessário	Formador 100,00% e necessário 25,00%
Estressante e trabalhoso	Estressante e trabalhoso 50,00%
Perda de tempo	0
Empreendedor	Empreendedor 25,00%

Fonte: elaboração própria

Conforme pode ser visto na Tabela 1, embora 50,00% dos pesquisados classifiquem a forma de aprender como estressante e trabalhosa, o que indica que foi exigido um esforço incomum do grupo no processo de ensino-aprendizagem, ninguém o descreve como uma perda de tempo e pelo contrário há muitos elogios sobre a sua utilização e resultados mesmo com uma avaliação muito positiva de 100,00% como formador e necessário e instrutivo e educativo para o trabalho profissional, opinião desfavorável do método aplicado embora o classifiquem em 50% das vezes como estressante e trabalhoso.

Chama a atenção que na opinião de 75% dos pesquisados o trabalho em equipe não foi favorecido, portanto no

processo de treinamento esse aspecto deve ser melhorado com acções que promovam esse resultado.

A partir dos resultados obtidos foram tiradas as conclusões finais do trabalho.

CONCLUSÕES

É viável completar a formação profissional de Engenheiros Químicos na indústria alimentícia através do método de aprendizagem baseada em projectos.

Um projecto no vínculo universidade-empresa permite que um Departamento de Ensino com forte vínculo de trabalho com a indústria ofereça aos alunos um universo adequado de projectos específicos em cuja solução os alunos adquiram de forma adequada e satisfatória os conhecimentos exigidos nas demandas de sua formação profissional.

Neste caso, o método de aprendizagem utilizado é necessário, instrutivo, educativo, formativo e, embora trabalhoso, não tem favorecido, na opinião dos pesquisados, o trabalho em equipa e a pesquisa, portanto acções que promovam o acima exposto talvez devam ser incluídas na pós-graduação, actividades e o encadeamento de tarefas individuais.

A utilização da aprendizagem baseada em projectos, apoiada numa estreita ligação universidade-empresa, na fase final da formação profissional na indústria química e de fermentação permite reforçar e interligar o estudo das disciplinas com a investigação exigida nos Projectos de Diploma finais da formação do trabalho profissional e futuro como profissional em uma empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón Ortiz, R. (2016). Conferencia inaugural Universidad innovadora por un desarrollo humano sostenible: mirando al 2030. Congreso Internacional de Educación Superior Universidad. La Habana: MES. <https://www.semanticscholar.org/paper/Universidad-innovadora-por-un-desarrollo-humano-al-Ortiz/c9785354e17617b555c13adf32935bbbd29ee761>
- Cerda Mejía, V. R. Pérez Martínez, A. González Suárez, E. & Concepción Toledo, D.N. (2019). El diseño de procesos bajo condiciones de incertidumbre estrategia para el desarrollo socio-económico en la agroindustria ecuatoriana. *Universidad y Sociedad*, 11(5), 131-139. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202019000500131
- Concepción Toledo, D.N., González Suárez, E. (2015). Formación laboral y proyectos integradores: actualidad y perspectivas en la UCLV. *ISLAS*, 57 (179), 149-205. <https://islas.uclv.edu.cu/index.php/islas/article/view/18>
- Concepción Toledo, D.C., González Suárez, E., Ramos Miranda, F., López Bastida, E.J. & de Armas Martínez, A.C., (2022). Impulso al desarrollo paulatino de fábricas de azúcar como biorrefinerías mediante actividades de postgrado. *Universidad y Sociedad*, 14(4), 217-224. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000400217
- Cortés Martínez, R., Concepción Toledo, D. N., Ramos Miranda, F., & López Bastida, E. J., & González Suárez, E. (2021). Los métodos de investigación científica y la interdisciplinariedad en la intensificación industrial: impacto económico y social. *Universidad y Sociedad*, 13(3), 110-117. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000300110
- Da Costa Mario José y Juan Virgilio López Palacio. (2015). Fundamentos didácticos y curriculares del Proceso Pedagógico. *ISLAS*, 57 (179), 129-149. <http://islas.uclv.edu.cu/index.php/islas/article/download/21/19>
- González Suárez, Erenio y Juan Esteban Miño Valdés. *Aspectos de la Estrategia de Proceso para el aprovechamiento de la biomasa como fuente de productos químicos y energía*. Editorial Universitaria. Universidad Nacional de Misiones. 2014 ISBN. 978-950-579-339-6 EdUNaM) 118 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12219/3040>
- González, E., Castro, E. (Editores) (2012). *Aspectos técnico económicos de los estudios previos inversionistas para la producción de etanol de caña de azúcar en el concepto de biorrefinería*. Editorial Cooperación Iberoamérica y Espacio Mediterráneo. <https://editorial.ujae.es/libro/aspectos-tecnico-economicos-de-los-estudios-previos-inversionistas-para-la-produccion-de-etanol-de-c-55671/>
- González Suárez, E., Miño Valdés, J.E. & Pérez Navarro, O. (2019). Contribución de la Ingeniería de las Reacciones Químicas al desarrollo de nuevos procesos industriales. <https://hdl.handle.net/20.500.12219/3003>
- González Suárez, E., Concepción Toledo, D.N., Miño Valdés, J.E. & Casdello Gutiérrez, N.L. (2020). Estrategia de formación del capital humano para la gestión de ciencia y técnica en la industria química. <https://rid.unam.edu.ar/handle/20.500.12219/5117>
- Gomara Tristá, F.E., Concepción Toledo, D.N., González Suárez, E. & De Armas Martínez, A.C. (2021). La investigación científica en la formación del estudiante universitario mediante el vínculo-empresa. *Universidad y Sociedad*, 13(2), 383-388. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202021000200383

- Gómez-Franco, M., Jenny Castillo Serrano, Néstor Ley-Chong, González Suárez, E. (2024). Propuesta metodológica para la realización de proyectos de inversión como proceso de transferencia y asimilación de tecnologías. *Tecnología Química*, 44(1), 180-196. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-61852024000100180&script=sci_abstract
- Hernández, D. (2006). *La nueva universidad cubana y su contribución a la universalización del conocimiento*. Editorial Félix Varela. <https://profesorailianartiles.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/03/la-nueva-universidad-cubana.pdf>
- Martí Áreas J. A., Heydrich, M., Rojas, M. & Hernández, A. (2010). *Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente*. *Revista Universidad EAFIT*, 46(158), 11-21. <https://www.redalyc.org/pdf/215/21520993002.pdf>
- Pansza G, M. , Esther C. Pérez J. Y Porfirio Moran O. (1996). *Fundamentos de la Didáctica*. México, Edit. Gernika sexta edición 1996. <https://educacionucuenca.webnode.es/news/fundamentacion-de-la-didactica/>
- Pérez Navarro, O. (2020). Alternativas de oportunidades de negocios para el desarrollo de productos alimenticios inocuos y de más alto valor agregado, compatibles ambientalmente y utilizando energías renovables. *Proyecto del Programa para el Desarrollo Territorial de Villa Clara, 2020-2023*
- Salvador Pinos, C. O. Pérez Navarro, Y. Albornas Carvajal, L. Mesa Garriga, J. Jácome Navarrete, E. González Suárez, E. G. (2022). Growth kinetics of *Bacillus subtilis* (Bal3) for production of cellulolytic crudes used in the bioethanol production industry. *Afinidad*, 79(596). <https://www.raco.cat/index.php/afinidad/article/view/400724>