UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Fundada en 1952

CoGnosis
Revista de Ciencias de la Educación
ISSN 2588-0578

Un enfoque sobre la contextualización de la Física en carreras de Ciencias Técnicas

An approach on the contextualization of physics in the careers of technical sciences

Autores

[1]*José Palacios Mustelier*
[2]*César Mesa Navarro*
[3]*Juan A. López Fonseca*

[1]Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Oriente. Cuba.
palacios@uo.edu.cu
[2] Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Oriente. Cuba.
cmesa@uo.edu.cu
[3] Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Oriente. Cuba.
amador@uo.edu.cu

Como citar el artículo:
Palacios Mustelier, J., Mesa Navarro, C., & López Fonseca, J. A. (2024). Un enfoque sobre la contextualización de la Física en carreras de Ciencias Técnicas. Revista Cognosis. ISSN 2588-0578, 9(3). https://doi.org/10.33936/cognosis.v9i3.6816

Enviado: 2024-04-18
Aceptado: 2024-06-11
Publicado: 2024-07-04

Resumen

Durante el proceso de enseñanza aprendizaje se contribuye a la creación de un ambiente participativo, en el que la relación entre los Núcleos Fundamentales del Conocimiento (NFC) de la Física y Aspectos del Perfil Profesional (APP) del Ingeniero, se manifiesta como un factor clave para la motivación del estudiante, aportando fundamentos para la formación de un profesional competente. La experiencia se inicia en carreras de Cencías Técnicas pertenecientes a la Universidad de Oriente, a cuyos estudiantes se les orienta como trabajo independiente la investigación sobre APP del ingeniero relacionados con determinados NFC de la Física, a través de los cuales se manifiesta el nexo entre el modo de actuación profesional y la Física, favoreciendo una mejor visualización de esta Disciplina en el Plan de Estudio. Se fundamenta un modelo que ilustra varios pares de relaciones entre APP y NFC en cuya base se encuentra el trabajo independiente de los estudiantes y en su "columna vertebral" el proceso de construcción del conocimiento.

PALABRAS CLAVE: Trabajo Independiente; Ambiente Colaborativo; Núcleos Fundamentales del Conocimiento; Aspectos del Perfil Profesional; Motivación del Aprendizaje.

Abstract

During the teaching-learning process, we contribute to the creation of a participatory environment, in which the relationship between the Fundamental Cores of Knowledge (NFC) of Physics and Aspects of the Professional Profile (APP) of the Engineer appears as a key factor for the student's motivation, providing some basis for the formation of competent professional. The experience begins in the careers of Technical Science, which are conducted at Orient's University. Its students receive an orientation to develop independent work. The investigation deals with the APP of an engineer, related to certain NFC of Physics. Through these works, the link between the professional way of performance and Physics favors a better visualization of this discipline in the syllabus. It also explains a model that illustrates some pairs of relationships between APP and NFC. On its basis, we find the independent work of the student as a spinal cord in the construction of knowledge.

KEYWORDS: Independent Work; Collaborative Environment; Fundamental Cores of Knowledge; Aspects of the Professional Profile; Learning Motivation.

CC BY NC ND

CoGnosis
Revista de Ciencias de la Educación

Publicación arbitrada trimestral
Universidad Técnica de Manabí. Ecuador
Av. Urbina y Che Guevara, Portoviejo, Ecuador
revista.cognosis@utm.edu.ec

INTRODUCCIÓN

Lo que distingue a un buen egresado de las carreras de ciencias técnicas es la imaginación y la capacidad de proponer soluciones innovadoras.

La Ingeniería es la profesión que utiliza todos los recursos al alcance del hombre, con el fin de producir y dirigir sistemas socio – técnicos que provean bienes y servicios para satisfacer necesidades de la humanidad (Alonso et al, 2003).

En estas definiciones se sugiere que el ingeniero debe aplicar de manera "productiva y creativa" los conceptos y principios de las ciencias básicas, con el objetivo de resolver los problemas profesionales a los que se enfrenta. Por tanto, está explícita en ellas la necesidad de contribuir a formar en los estudiantes habilidades con estos niveles de asimilación del conocimiento científico.

El profesor es el principal responsable para que se cumpla el objetivo de formar un profesional competente y comprometido con los indicadores de eficiencia de las actividades a las cuales se enfrentará el estudiante universitario una vez graduado. Por tal razón, debe indagar sobre los métodos que permitan autonomía en el desempeño de la profesión, con la intencionalidad de que se incorporen modos de actuación que aporten soluciones renovadoras.

En el contexto del proceso docente educativo se conceptualiza al trabajo independiente como "un método de enseñanza-aprendizaje que posibilita la organización de la actividad cognoscitiva". (Guerra, 2006).

Desde la perspectiva de la independencia cognitiva que aporta en el desempeño del estudiante concordamos con Álvarez de Zayas (1998) cuando asegura que:

"el trabajo independiente es una característica del proceso docente educativo; es aquel proceso que, en su desarrollo, logra que el estudiante, por sí solo, se auto dirija."

El diseño de la estrategia para integrar el trabajo independiente al complejo proceso de construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, requiere de un minucioso trabajo metodológico previo del colectivo docente, donde se delimite el contenido específico de la Física que potencialmente tendría un impacto en aspectos relacionados con la profesión del estudiante de Ciencias Técnicas, considerando aquellos problemas profesionales que debe resolver como encargo de la sociedad, los cuales están especificados en el modelo establecido por el plan de estudios de cada carrera.

Se manifiesta como una tendencia general el hecho de que los profesores de las disciplinas pertenecientes al ciclo básico de formación como la Física, privilegian aquellos elementos del contenido de su ciencia, sin revelar al estudiante los posibles nexos con el perfil profesional, condicionando inconscientemente un rechazo que los induce hacia la desmotivación, debido a que para el estudiante no existen respuestas a las interrogantes ¿para qué? y ¿por qué? recibe la Física.

Desde distintas perspectivas y métodos, es posible influir en la motivación a partir de las disciplinas del ciclo básico, propiciando a la vez un adecuado impacto en los aspectos propios del perfil profesional. Está demostrada la eficiencia del aprendizaje de contenido afín a disciplinas básicas, cuando se toman determinadas

e-ISNN 2588-0578 | Vol. 9, Núm. 3 (265-274): Julio - Septiembre 2024 | DOI: 10.33936/cognosis.

habilidades profesionales como hilo conductor del proceso de formación. (Ramírez, Mena, J.A. y Mena, J.L.; 2017).

La inserción del trabajo independiente en el proceso de enseñanza aprendizaje, implica tomar referencia teórica en el Modelo de Aula Invertida (Flipped classroom), una concepción novedosa cuya utilización se extiende rápidamente y que se concibe por (Talbert; 2014) como "un modelo de diseño de curso en el que los alumnos inician el contacto con la nueva información fuera de las clases".

En el informe de (Walsh; 2015), la evaluación cuantitativa y cualitativa muestra que el 76 % de los estudiantes indican que la clase inversa favoreció el proceso de aprendizaje y la organización de sus tiempos de estudio.

En este artículo se fundamenta un enfoque basado en la contextualización de la Física al perfil profesional de los estudiantes de ciencias técnicas, utilizando como método los Trabajos Investigativos Extraclase (TIE) para organizar su actividad formativa, de tal manera que garantice la motivación necesaria y mayor independencia en su desempeño.

DESARROLLO

En interés de optimizar esfuerzos para cumplir con las indicaciones sobre el tratamiento del contenido orientado en el programa de la Física como disciplina básica, el trabajo independiente se convierte en una necesidad a tales efectos, si tenemos en cuenta que no es posible enseñar y aprenderlo todo mediante actividades presenciales.

Lo anterior requiere precisar qué temas desarrollar en clases y cuáles orientar fuera de este contexto, sin que se afecten los niveles de sistematización y de profundidad; que permitan mantener el rigor deseado durante todo el proceso de formación del profesional.

Durante las acciones para propiciar el vínculo de los Núcleos Fundamentales del Conocimiento (NFC) de la Física con Aspectos del Perfil Profesional (APP) de las Carreras de Ciencias Técnicas, se manifiestan elementos del trabajo interdisciplinario, lo cual se revela a partir de que el profesor delimita del universo de la información analizada, la cual debe contribuir más al mejor desarrollo de las actividades que se orientan con la finalidad de evidenciar los nexos con los respectivos APP, inherentes al modo de actuación del profesional. Este elemento es esencial para el fundamento de la concepción e indicación efectiva del trabajo independiente.

Desde la perspectiva de su aprendizaje el estudiante se involucra en actividades que promueven mayor motivación durante un proceso, que por su esencia es autónomo y colaborativo. La interdisciplinariedad es una forma de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje que promueve la participación de los estudiantes, favorece su motivación y aumenta su funcionalidad mediante una respuesta global, basada fundamentalmente en el tratamiento integrado de los distintos tipos de contenido, conceptos, procedimientos y actitudes. (Sánchez; 1995).

CoGnosis
Revista de Ciencias de la Educación

Publicación arbitrada trimestral
Universidad Técnica de Manabí. Ecuador
Av. Urbina y Che Guevara, Portoviejo, Ecuador
revista.cognosis@utm.edu.ec

Desde otro enfoque lo que se genera es un círculo "virtuoso", el cual favorece el proceso de enseñanza–aprendizaje a través de un mecanismo de cooperación entre docente-alumnos y alumno- alumno, conocido como aprendizaje generativo, según se muestra en la figura 1. (Díaz y Mesa; 2017)

Figura 1: Aprendizaje generativo.

Todo esto parte de "incentivos" que generan la motivación que promueve la interactividad promovida tanto hacia el docente como hacia los compañeros de grupo, la cual favorece la mediación que realizan los medios informáticos y/o de laboratorio, así como el grupo, condicionado por el trabajo colaborativo, lo que debe conducir a acciones "cognitivas racionales". (Mesa; Díaz y Enrique; 2021)

La figura 2 ilustra el dominio donde convergen los Núcleos Fundamentales del Conocimiento de la Física y los Aspectos del Perfil Profesional de las carreras de Ciencias Técnicas, constituyéndose en los Fundamentos para orientar el Trabajo Independiente.

Figura 2: Esencia de la contextualización

Se parte de un objetivo común de los Programas de la Disciplina Física General, diseñados por los Centros Rectores a tales efectos, concretados en los respectivos Planes de Estudios para las carreras de Ingeniería, donde se define la necesidad de desarrollar habilidades de aprendizaje en un entorno autónomo y colaborativo, a través de los modos de apropiación de los contenidos con un enfoque sistémico y un nivel de asimilación predominantemente productivo; además se hace hincapié en la necesidad de desarrollar la creatividad y el rigor en la solución de tareas propias de esta Disciplina.

e-ISNN 2588-0578 | Vol. 9, Núm. 3 (265-274): Julio - Septiembre 2024 | DOI: 10.33936/cognosis.

Otro aspecto es el relacionado con el desinterés mostrado por los estudiantes para asimilar la Física como parte del Plan de Estudio, lo que ha estado condicionado por la insuficiente percepción del papel de la Disciplina en el perfil del profesional, junto a otros factores, entre los que se destaca el insuficiente trabajo de orientación vocacional en el nivel precedente.

Estos antecedentes permitieron modelar el proceso de formación desde la Física General, partiendo de la génesis definida como "Esencia de la contextualización".

En el Modelo que se pone a consideración se relacionan Aspectos del Perfil Profesional (APP) del estudiante de Ciencias Técnicas con los correspondientes Núcleos Fundamentales del Conocimiento (NFC) de la Física, a partir de la conformación de los pares relacionados, los cuales justifican el nexo entre la Profesión y esta Disciplina del ciclo básico de formación. La concepción general del referido Modelo se presenta en la figura 3.

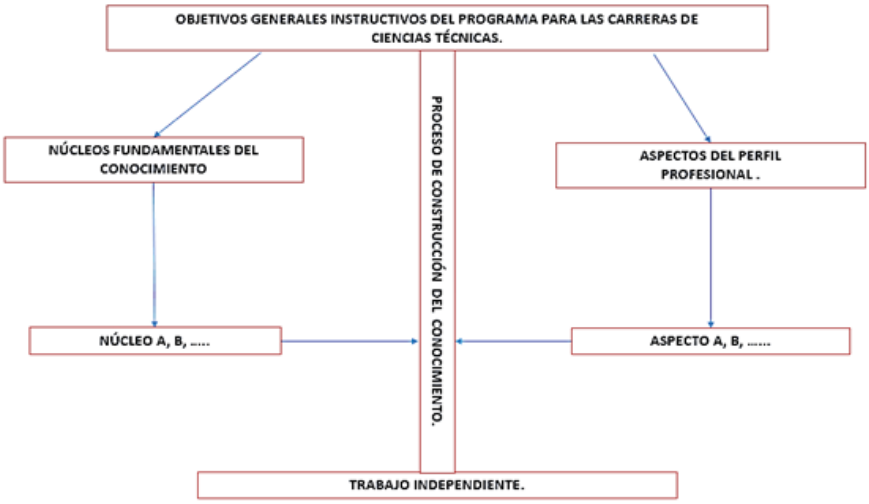

Figura 3. Concepción general del modelo.

Los elementos más destacados del modelo son la base en que se soporta: el "Trabajo Independiente" y su columna vertebral: el "Proceso de Construcción del Conocimiento".

Una condición indispensable para que estos elementos sean ejecutados con eficiencia, está en la labor metodológica previa del colectivo docente, que facilite concebir y orientar los trabajos investigativos extractases (TIE) a los estudiantes con evidencias concretas de que realmente existe el vínculo entre los pares de relaciones, que contribuyen a la visualización de algunos aspectos de la profesión vinculados con la disciplina del ciclo básico de formación.

En la tabla 1 se presentan tres pares de relaciones (NFC – APP) como: Campo Electrostático - Eficiencia de la Actividad Fitosanitaria (Ing. Agrónoma), Oscilaciones Mecánicas - Diseño de Estructuras (Ing. Civil) y Ondas Electromagnéticas - Transmisión de Señales (Ing. en Telecomunicaciones). A los estudiantes corresponde entonces la labor fundamental de profundizar, evaluar y revelar la existencia de dicho vínculo, como parte esencial del proceso de formación. A los profesores la de servir como orientadores y mediadores de este.

CoGnosis
Revista de Ciencias de la Educación

Publicación arbitrada trimestral
Universidad Técnica de Manabí. Ecuador
Av. Urbina y Che Guevara, Portoviejo, Ecuador
revista.cognosis@utm.edu.ec

Tabla 1: Pares de relaciones (NFC – APP)

NÚCLEOS FUNDAMENTALES DEL CONOCIMIENTO DE LA FÍSICA	ASPECTOS DEL PERFIL PROFESIONAL	CARRERAS
Campo Electrostático	Eficiencia de la Actividad Fitosanitaria	Ingeniería Agrónoma
Oscilaciones Mecánicas	Diseño de Estructuras	Ingeniería Civil
Ondas Electromagnéticas	Transmisión de señales	Ingeniería en Telecomunicaciones

A continuación, se presenta en la figura 4 el modelo desarrollado para los referidos pares de relaciones explicados según la tabla anterior.

Figura 4. Modelo desarrollado para los pares de relaciones de la tabla anterior.

Como puede apreciarse, es una representación que aún tiene carácter general ya que representa el comportamiento para tres carreras de las Ciencias Técnicas. La misma estructura es posible adoptarla para una carrera específica, a partir de la cantidad de pares que resulten de la actividad metodológica previa del colectivo docente.

Atendiendo a que la concepción del Modelo se define a partir de la Disciplina Física General, es importante asumir que los NFC tienen un carácter primario con relación a los APP, o sea, el estudiante debe aprender a interpretar y/o aplicar primero los conceptos, definiciones y leyes de la Física, para posteriormente establecer un vínculo objetivo con los APP relacionados.

Tomemos por ejemplo la primera relación que aparece en el Modelo, o sea, la existente entre el Campo Electrostático y la Eficiencia de la Actividad Fitosanitaria, para la carrera de Ingeniería Agrónoma.

e-ISNN 2588-0578 | Vol. 9, Núm. 3 (265-274): Julio - Septiembre 2024 | DOI: 10.33936/cognosis.

La figura 5 muestra un esquema simplificado del proceso de pulverización electrostática, una técnica moderna para aplicar productos químicos a las plantas con un alto nivel de eficiencia.

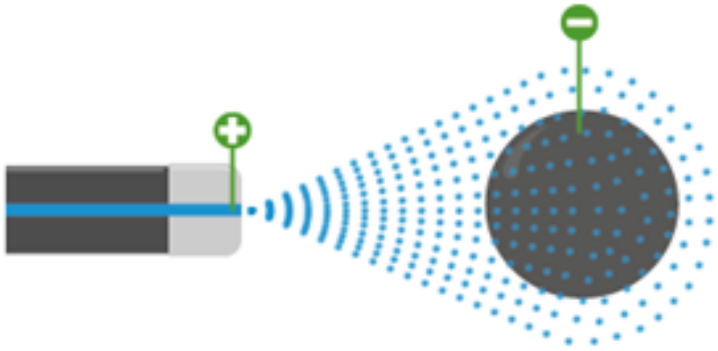

Figura 5. Funcionamiento de la pulverización Electrostática.

Fuente: https://www.optimagrupo.com/portfolio-item/pulverizacion-electrostatica/

La figura anterior ilustra cómo se contextualiza la Física en uno de los objetos de esta profesión, siendo una manera de explicarlo como sigue:

La pulverización electrostática es una técnica que transfiere cargas eléctricas negativas a las gotas pulverizadas para ser atraídas por la planta cargada positivamente. Esta fuerza de atracción $\vec{F}$ está definida por la ley de Coulomb en función de la carga **q** de la gota y de la distancia que la separa del objetivo de la actividad fitosanitaria. La intensidad del campo eléctrico $\vec{E}$ que actúa sobre la gota está dada por la expresión:

$$\vec{F} = q\vec{E}$$

Esta tecnología, de amplia aplicación en la actividad fitosanitaria, toma de la Física una de las propiedades de la carga eléctrica consistente en el hecho de que: "Una carga positiva y una negativa se atraen"; (Young y Roger; 2009).

La carga electrostática hace que el líquido pulverizado sea atraído con una fuerza 75 veces mayor que la fuerza de gravedad.

Las gotas cambian de dirección y se mueven hacia arriba contra la gravedad para cubrir todas las superficies de la planta.

El efecto de "envoltura" también hace que el rocío se adhiera a la superficie, en lugar de viajar más allá del objetivo y evitando caer al suelo.

Adicionalmente este proceso tiene un importante impacto ambiental porque se utiliza con mayor eficiencia el material químico, limitando considerablemente la posibilidad de emanación excesiva al medio.

Este contenido sobre el Campo Electrostático, si se analiza en clase solo como un tema de la Física, quedaría en el estudiante la mala percepción, y simultáneamente la interrogante: ¿para qué aparece en el Plan de Estudio?

Sin embargo, cuando se le tratan elementos relacionados con el perfil de la profesión, responde a esa interrogante, motivándose para seguir profundizando sobre el tema, considerando además el impacto que tiene en su futuro modo de actuar como Ingeniero.

El Modelo adecuado para la carrera de Ingeniería Agrónoma se ilustra a continuación en la figura 6, en que

CoGnosis
Revista de Ciencias de la Educación

Publicación arbitrada trimestral
Universidad Técnica de Manabí. Ecuador
Av. Urbina y Che Guevara, Portoviejo, Ecuador
revista.cognosis@utm.edu.ec

aparecen, además del Campo Electrostático, otros dos NFC de la Física, los Mecanismos de Transmisión de Calor y el Espectro Electromagnético, relacionados respectivamente con los APP Producción Agrícola en Invernadero y el Efecto de las Radiaciones en las Plantas.

Ambos tienen un impacto en la fotosíntesis, por lo que resultan ser dos APP que están en la base del desarrollo vegetativo de las plantas y, consecuentemente, en la producción agropecuaria.

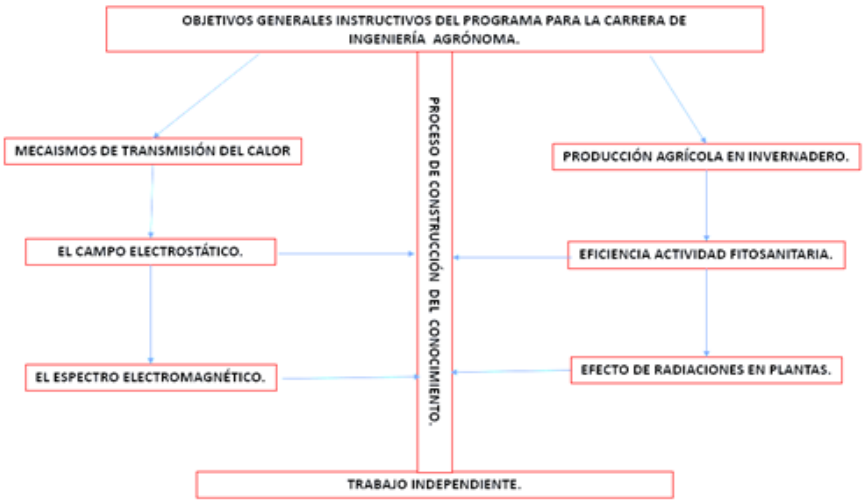

Figura 6. Modelo adecuado para la carrera de Ingeniería Agrónoma

Al analizar las particularidades del Modelo en cada una de las figuras 3, 4 y 6, se puede apreciar su adaptabilidad, que va desde una visión general para las Carreras de Ciencias Técnicas, hasta lo particular reflejado para una carrera específica, quedando evidenciado además su carácter flexible, e integrador.

A continuación, se describen los elementos fundamentales de la experiencia aplicada en clases, la cual se desarrolló en dos grupos de la carrera de Agronomía con características diferentes, uno de ellos perteneciente a la modalidad semi presencial.

La primera acción se desarrolló en la misma medida en que avanzaba el período docente, distinguiéndose los momentos en que se impartían los Núcleos Fundamentales del Conocimiento (NFC) previamente seleccionados por el docente, para relacionarlos con sus correspondientes Aspectos del Perfil Profesional (APP).

Un detalle importante de esta acción consistió en la precisión de los conceptos, definiciones y leyes a través de los cuales se manifestaban los nexos fundamentales entre NFC y APP, asignándose tareas por cada equipo previamente seleccionado para emprender el Trabajo Independiente.

La explicación de los nexos sobre los cuales cada grupo de trabajo debía profundizar, resultó el momento propicio para activar la motivación de los estudiantes y destacar la importancia de la disciplina en el contexto del Plan de Estudio.

En la segunda y última acción fue realizado el acto de defensa y la correspondiente evaluación de los trabajos

e-ISNN 2588-0578 | Vol. 9, Núm. 3 (265-274): Julio - Septiembre 2024 | DOI: 10.33936/cognosis.

presentados, cuya estructura respondió a los elementos fundamentales sobre la Metodología y el Diseño de Investigación.

Principales resultados obtenidos:

La independencia cognoscitiva mostrada por los estudiantes durante el trabajo de indagación para cumplir con la tarea orientada.

Se contribuye a la motivación del aprendizaje, atendiendo a la integración interdisciplinaria del contenido.

La creación de condiciones favorables para propiciar la asimilación productiva del contenido durante el proceso de construcción del conocimiento.

Los fundamentos aportados para desarrollar la creatividad y el rigor en la solución de tareas propias de la disciplina y del perfil profesional del Ingeniero.

La contribución al cumplimiento de uno de los objetivos de aprendizaje para las carreras de Ciencias Técnicas, consistente en desarrollar capacidades para el aprendizaje autónomo y colaborativo.

El enfoque sistémico que se manifestó durante el establecimiento de los nexos entre los NFC y los APP.

Contribución a la visualización de la importancia de la Física como parte del Plan de Estudio.

La concepción de un Modelo flexible para la contextualización del aprendizaje de la Física.

Posibilidad de extender los resultados a tantos pares de relaciones como sean posibles, teniendo en cuenta el perfeccionamiento continuo del trabajo docente metodológico del colectivo pedagógico.

CONCLUSIONES

Con esta propuesta se contribuye al desarrollo de competencias transversales de los estudiantes como la capacidad para comunicarse oralmente y desenvolverse en un entorno colaborativo.

Se privilegia el Trabajo Independiente, considerando que el objetivo priorizado en la formación del egresado está la necesidad de encontrar soluciones autónomas y eficientes durante el proceso de producción o de prestación de servicios.

El estudio se encuentra en una etapa inicial de desarrollo, concibiéndose un Modelo en cuya base está el Trabajo Independiente y a partir del cual se explica la relación entre Núcleos Fundamentales del Conocimiento (NFC) de la Física y Aspectos del Perfil Profesional (APP) del Ingeniero.

Los resultados preliminares obtenidos sugieren darle continuidad al trabajo, aprovechando la flexibilidad del Modelo y el carácter interdisciplinario de las relaciones que se establecen a partir de este.

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que afecten el normal desarrollo de la evaluación del manuscrito.

CoGnosis
Revista de Ciencias de la Educación

Publicación arbitrada trimestral
Universidad Técnica de Manabí. Ecuador
Av. Urbina y Che Guevara, Portoviejo, Ecuador
revista.cognosis@utm.edu.ec

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, et al., (2003). "Introducción a la ingeniería". Editorial Félix Varela. La Habana.152 p.

Álvarez De Zayas, C. (1998). "La escuela en la vida". La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Díaz, J. R. y Mesa, C. (2017). "El aprendizaje de la Física General asistido por el pensamiento en procesos". Didasc@lia: Didáctica y Educación ISSN 2224-2643, 8(6), 13-24. Recuperado a partir de (http://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/688)

Guerra, N. (2006). "Modelo pedagógico para la concepción del trabajo independiente integrado en la asignatura de biología". Tesis doctoral no publicada, Instituto Superior Pedagógico "José Martí Pérez", Camagüey, Cuba.

Mesa C, Díaz R. y Enrique C. (2021) "Ventajas del empleo de la dinámica de sistemas en el proceso de enseñanza–aprendizaje de los fenómenos físicos"; Revista Científica Multidisciplinaria Mikarimin, Volumen VII, Nº2. http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/issue/view/69

Ramírez, Y., Mena, J.A. & Mena, J.L. (2017). "Habilidades profesionales de la Agronomía: historia de su formación y desarrollo en Pinar del Río". Mendive. Revista de Educación, 15. (4), 410422.

Sánchez, G. (1995). La formación y desarrollo de habilidades comunicativas de la preparación profesional del Licenciado en Educación Primaria". Tesis de Doctoral no publicada. MINED ICC. La Habana, Cuba.

Talbert, R. (2014). "Inverting the algebra linear classroom. Student Learning and Perceptions. A Flipped Linear Algebra Course", 24, 361-374.

Walsh, K. (2015). "Assessment results from pilot of partially flipped classroom". Recuperado de http://emergingedtech.com/ebook/2014_Pilot_Flipped_ Courses_College_of_Westchester.pdf

Young, H. & Roger A. (2009). "Física Universitaria, con Física Moderna" Volumen 2. Decimosegunda Edición. PEARSON EDUCACIÓN, México. ISBN: 978-607-442-304-4. Pág. 710

roducción a la ingeniería". Editorial Félix Varela. La Habana.152 p.