



## Base orientadora de la acción para el desarrollo de prácticas en un sistema de laboratorios a distancia

### Orienting Basis of Action for the development of practices in a Remote Laboratory System

### Orientadora de base de Ação para o desenvolvimento de práticas em uma distância sistema de laboratório

Omar Mar-Cornelio<sup>1</sup>

Bárbara Bron-Fonseca<sup>2</sup>

**Fecha de recepción:** septiembre 2017

**Fecha de aceptación:** abril 2017

**Para citar este artículo:** Mar-Cornelio, O. M., y Bron-Fonseca, B. (2017). Base orientadora de la acción para el desarrollo de prácticas en un sistema de laboratorios a distancia. *Revista Científica*, 29 (2), 140-148. **Doi:** [10.14483/udistrital.jour.RC.2016.29.a3](https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.29.a3)

#### Resumen

El desarrollo de las actividades individuales orientadas en clases constituye un elemento importante en el proceso docente educativo, pues permite la aplicación práctica de los elementos teóricos abordados. En la carrera de Ingeniería en Automática se implementan los sistemas de laboratorios a distancias que permiten probar los ejercicios prácticos orientados en clases. Sin embargo, en muchas ocasiones se evidencian deficiencias en la ejecución realizada por los estudiantes. El presente trabajo describe una solución a la problemática planteada mediante el uso de una estrategia de orientación. La propuesta valida sus resultados con la implementación de un diseño experimental para comparar el índice de deficiencia sobre la ejecución del desarrollo de las actividades, en este se toma como población dos grupos de estudiantes del mismo año que reciben la asignatura Control automático.

**Palabras Clave:** orientación; actividades independientes; conocimiento.

#### Abstract

The development of individual oriented activities in classes is an important element in the Educational Teaching Process, since it allows the practical application of the theoretical elements approached. In the Automatic Engineering course, the Laboratory Systems from Distances are implemented that allow to prove the practical exercises oriented in classes. However, on many occasions, the deficiencies are evident in the execution performed by students. The present work describes a solution to the problems posed by the use of an orientation strategy. The proposal validates its results with the implementation of an experimental design to compare the index of deficiency on the execution of the development of the activities where it is taken as population two groups of students of the same year that receive the subject of Automatic Control.

**Keywords:** Orientation; Independent activities; knowledge.

<sup>1</sup>. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba. Contacto: omarmar@uci.cu

<sup>2</sup>. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba. Contacto: bbron@uci.cu

## Resumo

O desenvolvimento de atividades individuais orientadas aulas, constitui um elemento importante no processo educacional, pois permite a aplicação prática dos elementos teóricos abordados.

Na corrida de Engenharia em Automação, Sistemas Laboratórios distâncias estão implementadas que permitem testar os exercícios práticos orientados classes. No entanto, em muitos casos, as deficiências na aplicação pelos estudantes são evidentes. Este artigo descreve uma solução para os problemas colocados pela utilização de alvejar estratégia. A proposta valida seus resultados com a implementação de um projeto experimental para comparar a taxa de deficiência sobre a implementação das atividades de desenvolvimento onde a população é tomado como dois grupos de estudantes que recebem o mesmo ano, o tema do controle automático.

**Palavras-chave:** Orientação; atividades independentes; conhecimento.

## Introducción

Desde los inicios de la enseñanza, los educadores han utilizado nuevos estilos de estudio, de modo que la ciencia de la educación, como tantas otras ciencias, se ha transformado según las condiciones histórico-sociales. Si bien es cierto que existen componentes que determinan la calidad de la asimilación del conocimiento de los estudiantes, en ocasiones son obviados por los educadores, lo que representa una brecha en el conocimiento.

El trabajo independiente de los estudiantes se concibe como un sistema de tareas docentes que permiten la ejercitación y la profundización de los conocimientos, habilidades y valores que garanticen el desarrollo de la actividad cognoscitiva independiente de los estudiantes (González y Cabero, 2009). En la actualidad se evidencian, según la práctica cotidiana en la experiencia pedagógica del autor, insuficiencias en la ejecución del estudio individual (Samuelsen y Graven, 2016).

La propuesta presentada enmarca su objeto de estudio sobre la influencia que posee la base orientadora de la acción (BOA) para una correcta

ejecución del estudio individual. Se pretende demostrar que si se introduce y aplica una correcta BOA sobre los ejercicios orientados por el profesor en un tema de la asignatura de control automático, correspondiente al programa de estudio de la carrera Ingeniería en Automática, entonces se logrará una correcta ejecución del estudio individual.

## Materiales y métodos

La teoría de la actividad de Vigotsky (Vigotsky, 1924; Mendoza, Acevedo y Tejada, 2016) explica el paso de la actividad externa a la actividad interna en la mente del ser humano. Galperin la aplicó de manera novedosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje al desarrollar la metodología de la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales (TFEAM) (Galperín, 1976). Esta metodología plantea que para lograr la asimilación de un conocimiento los estudiantes deben pasar por determinados momentos de la actividad, conformados por la orientación, la ejecución y el control. La orientación se refiere a tareas del profesor en las que se distinguen: la motivación y la formación de la BOA. La ejecución se refiere esencialmente a las tareas que realizan los estudiantes, y en ella se distinguen: la etapa material o materializada, la formación lingüística en la que se distinguen la etapa verbal externa y el lenguaje externo "para sí". Por último, la etapa de la formación de la acción en el lenguaje interno, la cual completa la formación de la acción como un acto puramente mental (Muto, González, Hernández, Concepción y González, 2016; Mendoza Pérez, 2016).

Etapas del proceso de asimilación del conocimiento.

1. Etapa de motivación.
2. Formación de la BOA.
3. Etapa de las acciones externas materiales.
4. Etapa de las acciones en forma de lenguaje.
5. Etapa de la acción mental.

## 1. Etapa de motivación

Es una etapa de gran importancia, aunque a veces no se le conceda. A través de ella se pueden obtener muchos logros como aptitudes, intereses, además propicia el interés ocupacional y genera cierta disposición para el contenido a conocer. El alumno no entra en ningún tipo de acción, aquí se le prepara para asimilar los conocimientos. En esta etapa las tareas deben crear una disposición favorable hacia el objeto. Los métodos deben ser problémicos, vinculados a tareas profesionales. Los medios a emplear pueden ser videos, demostraciones experimentales, libro de texto, etc. y las formas de enseñanza pueden ser las conferencias o clases encuentros, donde la tarea docente constituye una guía de estudio (Arguelles, 2015; Corona y Fonseca, 2009).

## 2. Etapa de la BOA

En esta etapa no hay ejecución de la acción por parte del estudiante. Se da al alumno el sistema necesario de conocimientos sobre el objeto de estudio, siendo este el momento previo a la ejecución. Se muestra al alumno el material que tiene que asimilar y profundiza en aquella acción que da solución al problema. Los métodos a emplear son el explicativo, problémico y de elaboración conjunta (Arguelles, 2015; Eiriz, 2012).

## 3. Etapa materializada

A partir de la tercera etapa se inicia la ejecución de la acción en el plano materializado, donde el estudiante realiza la acción y el profesor tiene la posibilidad de controlar su ejecución, así como incidir en su formación y en la corrección o ajuste del aprendizaje que se vaya logrando. Los alumnos tienen que resolver problemas apoyándose en esquemas externos, basados en una guía de estudio.

Todo esto exige que los estudiantes se apropien de procedimientos y estrategias cognitivas,

metacognitivas y motivacionales que permitan producir el saber (más que consumirlo), resolver problemas, aprender a aprender de manera permanente a lo largo de la vida y en diferentes situaciones y contextos (Arguelles, 2015).

## 4. Etapa verbal

A partir de este momento, en que ya el alumno domina el esquema de la acción y ha adquirido a su vez los conocimientos necesarios, existen las condiciones para pasar a la etapa de formación en el plano del lenguaje, donde los elementos de la acción deben estar representados en forma verbal (oral o escrita).

Existe una codificación en forma de concepto de la acción material. Los métodos son grupales, por pareja de discusión para la solución creativa de problemas.

El establecimiento de esta teoría constituye aportes en el establecimiento de las características de la acción, las cuales deben tenerse en cuenta en su formación pues son indicadores de su calidad, siendo la más importante en el presente trabajo (Arguelles, 2015; Campelo, 2003).

## 5. Etapa mental

Esta se desarrollará en los encuentros presenciales. En esta etapa el lenguaje es interno, procesado con su respectiva estrategia discursiva. El alumno debe haber interiorizado los contenidos y ser capaz de transmitirlos generalizando a nuevos fenómenos, por lo que se transita hacia una independencia absoluta (Aníbal, 2008; Guillermo y Ramírez, 2009; Arguelles, 2015).

La orientación de procedimientos a los estudiantes de este nivel, para el estudio y su actividad independiente, es fundamental para lograr "éxitos en el aprendizaje", y, por consiguiente, un desarrollo intelectual elevado que les permita interpretar los conocimientos, desarrollar habilidades y que se formen en estos valores.

## La orientación desde diferentes concepciones

La orientación juega un papel decisivo en cualquier actividad y comunicación humana. En particular, durante los procesos que concurren en la educación de postgrado: enseñanza, investigación, profesionalización, innovación, creación y otros procesos que exigen un alto grado de desarrollo de autonomía y creatividad por parte de los estudiantes (Bernaza y Lee, 2005). De qué tan bien sea la orientación dependerá el exitoso desempeño de las acciones de aprendizaje del estudiante, su comunicación y autorregulación (Bernaza, 2010). Es por ello que resultan de interés las investigaciones sobre:

1. Las características de la orientación del aprendizaje, con las cuales es posible su estudio, clasificación y construcción por profesores y tutores.
2. Las exigencias que debe cumplir la orientación para contribuir al desarrollo de los estudiantes en la educación.
3. Características de la orientación.

Toda orientación que se ofrezca en las guías de estudio a los alumnos para su aprendizaje debe llevar a que conozcan ¿qué es lo que van estudiar?, ¿cómo o mediante qué vía o vías? y ¿por qué y para qué lo realizarán?

Estos tres elementos son efectivos tanto para el trabajo independiente en la clase como fuera de esta, todo lo cual contribuye a motivarlos, a convertir en suyo el objetivo de enseñanza que se propone el docente y que el contenido adquiera sentido y significado para ellos.

Esta es la única forma de obtener mayor calidad a la vez que se propicia el desarrollo de la inteligencia y la creatividad (Madiedo *et al.*, 2011; Franco, 2012; Arguelles, 2015).

Toda acción siempre tiene un objeto: el nuevo objeto en la actividad de estudio de las ciencias se tiene que presentar de forma física para que la acción asuma su forma material, perceptiva o verbal

en tránsito de los planos más externos del dominio hasta su internalización. Aunque, es de señalar que, en algunos casos, el medio sea un objeto concreto y en otros un objeto ideal, como la reproducción resultante de una abstracción del objeto concreto, o del pensamiento y se requiera o no de instrumentos para que el alumno pueda actuar (Ramos, 2010).

El modelo para la tarea docente (guía de estudio) es una representación esquemática con los tipos de preguntas que deberán responder los estudiantes, transitando por los niveles reproductivos, aplicativos y de creación. Mediante las interrogantes que posee, brinda a los alumnos la oportunidad de apropiarse de “formas del pensamiento” lógico y reflexivo, a la vez que modos de actuación (Patiño, 2007).

## BOA

La BOA es el sistema de condiciones en que realmente se apoya el estudiante al cumplir la acción. Es la imagen de la acción y la del medio donde se realiza la acción.

Investigaciones realizadas sobre cómo orientar demuestran que la eficacia de la base orientadora no se supedita a cómo está representada (material, verbal, externa, etc.), pero sí depende sustancialmente del grado de generalización de los conocimientos que forman parte de ella y de la plenitud del reflejo en ellos de las condiciones que determinan objetivamente el éxito de la acción (Bastar, Reyes y González, 2013). La tabla 1 muestra una representación de las principales BOA.

De acuerdo con Galperin, las diferencias en el carácter generalizado, la plenitud y el modo de obtención de la BOA pueden servir de fundamento para separar sus distintos tipos.

De acuerdo con esas características, es posible determinar varios tipos de bases orientadoras; de estas, por vía experimental, fueron descubiertos cuatro tipos de BOA, pero teóricamente puede haber más (Talízina, 1988).

**Tabla 1.** Tipos de bases orientadoras de la acción.

BOA	Generalidad	Plenitud	Modo de obtención
I	Particular	Incompleta	Independiente
II	Particular	Completa	Elaborada
III	General (esencial)	Completa	Independiente
IV	General (esencial)	Completa	Elaborada

**Fuente:** (Bernaza, 2010).

La estrategia de orientación para el desarrollo de actividades independientes en un sistema de laboratorios virtuales y a distancia posee cinco actividades básicas. A continuación, se describen las actividades a realizar.

**Actividad #1.** Elaboración del ejercicio: en este paso se formula el ejercicio que será ejecutado por los estudiantes; se garantiza en el proceso de formulación de la acción la generalidad, plenitud y modo de obtención del resultado esperado.

**Actividad #2.** Contenidos de la acción: con la actividad orientadora se determina el contenido concreto de las acciones que debe ejecutar el sujeto para alcanzar el objetivo previsto y satisfacer su necesidad. La misma abarca desde la percepción hasta el pensamiento.

**Actividad #3.** La comprensión de la situación: parte del análisis, la distinción del objeto de aprendizaje y el objetivo a lograr hasta el desarrollo del conocimiento renovado.

**Actividad #4.** Esclarecimiento de la vía: propuestas de métodos, algoritmos de ejecución, técnicas, acciones concretas para alcanzar el objetivo. En este paso el profesor induce la propuesta que desea que se consolide por sus estudiantes.

**Actividad #5.** Control y corrección: regulación de la acción a lo largo de la ejecución, como la forma que permite crear la necesidad de aprender (Bernaza, 2010).

### Diseño experimental para determinar el índice de deficiencia

El término *experimento* se refiere a “tomar una acción” y después observar las consecuencias. La

esencia de esta concepción es que requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles efectos.

La acepción particular, más armónica con un sentido científico del término, se refiere a:

Un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas) para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control para el investigador. (Sampieri, 2006, p. 136; Mar *et al.*, 2017)

Se definen tres tipos de diseños experimentales: experimentos puros, cuasiexperimentos y preexperimentos.

En un experimento puro se manipulan variables independientes para ver sus efectos sobre variables dependientes en una situación de absoluto control. Es necesario que las mediciones que se efectúen al fenómeno de estudio sean fiables para garantizar su validez.

El cuasiexperimento se utiliza cuando el investigador pretende analizar efectos al mediano y largo plazo o los efectos de administrar varias veces el tratamiento experimental, y no cuenta con la posibilidad de asignar al azar a los sujetos a los grupos del experimento.

El preexperimento se llama así porque su grado de control es mínimo. Consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición en una o más variables para observar cuál es el nivel del grupo en estas variables (Mar, 2012).

## Resultados y discusiones

La presente investigación propone la introducción de una estrategia de orientación para el desarrollo de actividades independientes, donde se plantea un preexperimento donde se caracteriza la composición de la muestra seleccionada, tal como se muestra a continuación:

Fueron seleccionados dos grupos de estudiantes de los tres con que cuenta la Facultad Eléctrica en la carrera de Ingeniería Automática de la Universidad Central de las Villas Martha Abreu, obteniéndose una representatividad de un 66 % sobre el total que reciben la asignatura de control automático en el curso escolar 2014-2015. Teniendo en cuenta que la población es finita y pequeña, se seleccionó un muestreo aleatorio que otorgó la misma probabilidad de ser elegidos a todos sus elementos siendo seleccionados el grupo 1 y 2.

Dentro de los indicadores analizados para medir el impacto de la propuesta se encuentra: la cantidad de estudiantes con asignaturas pendientes, elemento que proporciona un índice de sobrecarga fuera de lo habitual que reduce el tiempo de auto estudio destinado a cada materia y el promedio grupal, el cual permite una apreciación sobre el coeficiente de inteligencia grupal.

La tabla 2 muestra la distribución según los indicadores identificados por el autor.

### Aplicación de la estrategia de orientación mediante ejercicios experimental

La tabla 3 presenta la orientación de dos ejercicios como propuestas en los que se realizan cinco pasos para garantizar una correcta BOA.

Se incide sobre el grupo 2 con todos los componentes de la estrategia de orientación y se enuncian los ejercicios en el grupo 1 sin los componentes de la estrategia de orientación. La tabla 3.1 y 3.2 muestran el resultado de las evaluaciones otorgado a cada estudiante de los grupos tomados

como muestra, donde E1... E24 representa a los estudiantes evaluados.

Análisis sobre los resultados de ejecución en dos grupos académicos con diferentes BOA.

Para la tabulación de los resultados se toma el promedio de cada grupo y se normalizan para obtener una escala entre 0 y 1, obteniéndose un índice de gestión de 0.25 en el grupo 1 y 0.43 para el grupo 2. Esto representa un insuficiente nivel de ejecución y medio nivel de ejecución respectivamente según la escala definida por Sánchez (2011) en la tabla 4.

Es válido resaltar que, a través de la propuesta experimental realizada por el autor, se logra demostrar la correlación de la estrategia de orientación sobre la ejecución del estudio independiente. El análisis realizado forma parte de un preexperimento donde no se posee total control de todas las variables del proceso.

### Conclusiones

Para garantizar un correcto desarrollo del estudio independiente se requiere de la aplicación de los componentes del proceso docente, donde la elaboración de estrategias de orientaciones juega un papel importante para su ejecución.

Si se plantean ejercicios donde se utilice la estrategia de orientación se contribuye con el proceso de ejecución de las actividades orientadas para el trabajo con el sistema de laboratorio virtual y a distancias.

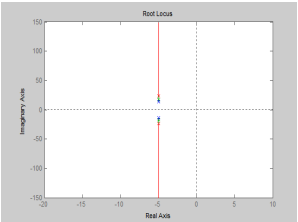
Con el desarrollo de la propuesta experimental, se pudo evidenciar la existencia de una relación de la estrategia de orientación para contribuir al desarrollo del estudio independiente.

**Tabla 2.** Caracterización de la muestra.

Grupo	Matrícula	Estudiantes con asignaturas pendientes	Promedio
1	24	6	4.25
2	24	5	4.28

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 3.** Orientación de un ejercicio con los componentes de la estrategia de orientación.

Ejercicio	Contenido de la acción	Comprensión de la situación	Esclarecimiento de las vías	Control y corrección
<p>1. La función de transferencia que a continuación se muestra visualiza un sistema retroalimentado. Diga cuál de las características que a continuación se describen cumple la función.</p> $G_1(S) = \frac{100}{S^2 + \theta S + 100} \cdot \frac{100}{1 + \left(\frac{100}{S^2 + \theta S + 100} * 1\right)}$ <p>A) Es un sistema de segundo orden.                      B) Posee una retroalimentación positiva con ganancia unitaria.                      D) Es una función inestable de primer orden.</p> <p>2. La gráfica muestra el lugar geométrico de las raíces con el efecto integral para ganancias variables del controlador. Diga cuál de los criterios cumple.</p>  <p>A) Posee dos polos y dos ceros.                      B) Posee dos ceros.                      C) Representa un sistema inestable.                      D) Posee dos polos complejos conjugados.</p>	<p>1. Analizar las características que describe el escenario.</p>	<p>1. Determinar la correspondencia de los criterios enunciados.                      2. Delimitar los patrones que son cumplidos.                      3. Estudiar las bibliografías necesarias.</p>	<p>1. Comprobar la veracidad de las preguntas formuladas mediante la función presentada.                      2. Seleccionar la opción correcta.</p>	<p>1. Establecer el cronograma de realización del ejercicio.                      2. Establecer la forma y momento de la de evaluación.</p>
<p>1. Identificar las características que describa el ejercicio.</p>	<p>1. Analizar la información mostrada en el gráfico.                      2. Caracterizar los elementos que componen el gráfico.                      3. Establecer relaciones entre los elementos que se preguntan y el gráfico mostrado.</p>	<p>1. Comprobar la veracidad de las preguntas formuladas mediante la representación gráfica visualizada.                      2. Seleccionar la opción correcta de acuerdo a la evaluación de los parámetros observados y su correspondencia con las preguntas planteadas.</p>	<p>1. Establecer el cronograma de realización del ejercicio.                      2. Establecer la forma y momento de la de evaluación.</p>	

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 3.1.** Resultado de las evaluaciones.

Grupos	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16
1	2	5	2	4	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	4
2	5	5	5	4	5	5	5	2	5	5	5	5	5	3	5	5

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 3.2.** Resultado de las evaluaciones.

Grupos	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	ΣE/24	(ΣE/24)/10
1	2	2	2	3	2	4	2	2	2.5	0.25
2	5	3	5	5	2	5	5	4	4.3	0.43

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 4.** Resultado de las evaluaciones.

0.7 < IA Alto nivel de ejecución	0.4 < IA < 0.7 Medio nivel de ejecución	0.3 < IA < 0.4 Bajo nivel de ejecución	IA < 0.3 Insuficiente nivel de ejecución
--	---	--	--

**Fuente:** Sánchez (2011).

## Referencias

- Aníbal, J. (2008). *La competencia del docente para la interacción educativa. De la pedagogía de la información a la de la formación*. Recuperado de: <http://porunaeducaciondecalidad.org>
- Arguelles, G. (2015). *Los niveles de ayuda como base orientadora de la acción (BOA) en las guías de estudio de ciencias médicas*. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos79/niveles-ayuda-base-orientadora-accion/niveles-ayuda-base-orientadora-accion2.shtml>
- Bastar, E., Reyes, R. y González, G. (2013). Concepción didáctica en la estructuración lógica del sistema de habilidades en la asignatura de pediatría. *Edumecentro*, 5(1), 55-68.
- Bernaza, G. (2010). *Sobre la orientación del estudiante para aprender*. Recuperado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/754Bernaza.PDF>
- Bernaza, G. y Lee, T. (2005). El proceso de enseñanza aprendizaje en la educación de postgrado: reflexiones, interrogantes y propuestas innovadoras. *El Postgrado, Organización y Gestión de Calidad*, 3(4). Universidad Autónoma de Sinaloa, México.
- Campelo, J. (2003). Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25(1), 86-104.
- Corona, L. y Fonseca, M. (2009). Aspectos didácticos acerca de las habilidades como contenido de aprendizaje. *MediSur*, 7(3), 38-43.
- Eiriz, O. (2012). Modelo didáctico para la elaboración del guión del software educativo en la licenciatura en educación. *Informática*, 10(2).
- Franco, M. (2012). Elementos básicos para la orientación de contenidos en la educación médica superior. *Edumecentro*, 4(1), 18-24.
- Galperín, P. (1976). *Teoría de la formación por etapas de las acciones mentales*. Moscú, Rusia: Editorial MGY.
- González, M. y Cabero, M. (2009). La evaluación por competencias: propuesta de un sistema de medida para el grado en información y documentación. *BiD: textos universitarios de biblioteconomía i documentació*, 23. DOI: <http://dx.doi.org/10.1344/105.000001504>.
- Guillermo, M. y Ramírez, I. (2009). Estrategia que favorece la comprensión de problemas y la planificación de su resolución, durante la enseñanza de la Física. *Phys. Educ*, 3(1), 55-61.
- Madiedo, M. Escobar, E., Puga, A. y Pérez, A. (2011). Fundamentos teóricos del tratamiento didáctico de los objetivos para la formación de habilidades intelectuales y prácticas en la carrera de Medicina. *Educ Med Super*, 25(2), 135-156.
- Mar, O. (2012). *Diseño experimental en proceso de entrega de guardia para los laboratorios de la UCI*. Recuperado de: <http://publicaciones.uci.cu/index.php/SC/article/view/798>
- Mar, O., Santana, I., Gulín, J. y Rozhnova, L. (2017). Competency assessment model for a virtual laboratory system and distance using fuzzy cognitive map. *Revista investigación operacional*, 38(2), 170-178.
- Mendoza Pérez, A. (2016). *Modelo curricular problémico, sistémico, transdisciplinario*. Recuperado de: <https://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/bitstream/handle/123456789/485/DOCINTEC-21-053-095.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

- Mendoza, A., Acevedo, D. y Tejada N., C. (2016). Teoría de la formación por etapas de las acciones mentales (TFEAM) en la enseñanza y aprendizaje del concepto de valencia química. *Formación universitaria*, 9(1), 71-76.
- Muto, D., González, E., Hernández, G., Concepción, D. y González, Y. (2016). Estrategia colaborativa para asimilar tecnologías energéticas alternativas y co-productos de biomasa forestal. *Ingeniería Industrial*, 27(2), 218-231.
- Patiño, L. (2007). *Aportes del enfoque histórico cultural de la enseñanza*. Recuperado de: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/834/83410106.pdf>
- Ramos, P. (2010). La didáctica de las ciencias y sus nuevos medios. *Reflexiones. Ciencias de la información*, 41(3), 65-70.
- Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación* (2da ed.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Samuelsen, D. A. H. y Graven, O. H. (2016, julio). *Remote laboratories in engineering education-an overview of implementation and feasibility*. Ponencia presentada en LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, San José, Costa Rica.
- Sánchez, K. (2011). Método para evaluar proyectos informáticos y establecer un orden de prioridad que ayude a la toma de decisiones. *Semana tecnológica*.
- Talízina, N. (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú, Rusia: Editorial Progreso.
- Vigotsky, L. S. (1924). *El método de investigación reflexológica y psicológica*. Recuperado de: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-temprana/vygotsky.pdf>

