

Universidad de la Isla de la Juventud “Jesús Montané Oropesa”
Facultad de Ciencias Pedagógicas

IV CONVENCION CIENTIFICA VIRTUAL
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PEDAGOGICAS

TÍTULO: EL EXPERIMENTO DOCENTE UNIVERSITARIO Y LA EDUCACIÓN
CIENTÍFICA DESDE LAS CIENCIAS BÁSICAS.

TITLE: THE UNIVERSITY EDUCATIONAL EXPERIMENT AND SCIENTIFIC
EDUCATION FROM THE BASIC SCIENCES.

Autor: M.Sc. Néstor Sánchez García. Profesor auxiliar.

Universidad de la Isla de la Juventud “Jesús Montané Oropesa”. Cuba. Profesor de
Física del departamento de Matemática Física. Máster en Ciencias de la Educación.
Correo electrónico: nsanchezg@uij.edu.cu

Coautor: Dr.C. Rodolfo González Pérez. Profesor titular.

Universidad de la Isla de la Juventud “Jesús Montané Oropesa”. Cuba. Profesor de
Física del departamento de Matemática Física. Doctor en Ciencias de la Educación.
Correo electrónico: rgonzalezp@uij.edu.cu

Coautora: M.Sc. Tatiana A. Sánchez García. Profesor auxiliar.

Universidad de la Isla de la Juventud “Jesús Montané Oropesa”. Cuba. Profesora
de Física del departamento de Matemática Física. Máster en Pedagogía
Profesional. Correo electrónico: tsanchezg@uij.edu.cu

Resumen

El presente trabajo aborda una temática de actualidad de la sociedad cubana, y en particular de la Didáctica de la Física, vinculada a la necesidad de un enfoque que exprese mejor la interdependencia entre la Sociedad, la Ciencia y la Tecnología, que se manifieste en los procesos de aprendizaje de la disciplina en las carreras de Ciencias Técnicas en el contexto socio histórico cultural actual de la Isla de la Juventud.

Las ideas expuestas forman parte de los fundamentos teóricos de una tesis doctoral y esclarecen la contribución del uso del video didáctico como recurso tecnológico para mejorar la efectividad de la actividad experimental, la motivación en el proceso de aprendizaje que promueve una mejor gestión del conocimiento y por tanto favorece la independencia y la creatividad del futuro ingeniero.

Palabras claves: educación científica, actividad experimental, tecnología

Abstract

This work deals with a current issue of Cuban society, and in particular Physics Didactics, linked to the need for an approach that better expresses the interdependence between Society, Science and Technology, which manifests itself in the learning processes of the discipline in Technical Sciences careers in the current socio-historical cultural context of the Isle of Youth.

The ideas presented in it are part of the theoretical foundations of a doctoral thesis and clarify the contribution of the use of the didactic video as a technological resource to improve the effectiveness of the experimental activity, the motivation in the learning process that promotes better knowledge management and therefore favors the independence and creativity of the future engineer.

Keywords: science education, experimental activity, technology

Introducción

A partir de los inicios de este siglo, la creciente informatización de la sociedad cubana deviene en requisito ineludible para el desarrollo acelerado de las fuerzas productivas por lo que resulta incuestionable la importancia que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la sociedad cubana y en particular en la educación tienen para la formación de las nuevas generaciones.

La urgencia de la necesaria vinculación de las ciencias a la solución de los problemas sociales y económicos, destacadas por la alta dirección del país y del presidente Miguel Díaz-Canel Bermúdez en medio de la creciente hostilidad del bloqueo que mantiene E.E.U.U. a Cuba, dentro de un mundo caracterizado por una crisis global, está dando lugar a que se lleven a cabo transformaciones en los planes de estudio de todos los niveles como parte del proceso lógico del perfeccionamiento educacional, dadas las nuevas exigencias sociales y la actualización del modelo económico y pedagógico del país.

Al mismo tiempo, la insatisfacción respecto a la calidad de los aprendizajes en la enseñanza de las ciencias naturales y en particular de la Física, ha sido una constante, a nivel mundial, nacional y territorial. Estas se acentúan más durante las últimas décadas en el territorio pinero, lo que es medible por la calidad de los resultados en exámenes finales en las diferentes carreras de ciencias técnicas, así como la baja aceptación de los estudiantes por carreras relacionadas con la aplicación de las ciencias naturales y de corte pedagógico en esas especialidades. Por otro lado, promover una educación científica -parte de la agenda 2030 declarada por la UNESCO en el Foro CILAC 2016- sigue siendo uno de los objetivos cimeros de las ciencias naturales en la medida que el PEA se impregne mejor de elementos de la actividad investigadora, muy contraria a conocimientos vinculados a la reproducción de conceptos, fórmulas estereotipadas que caractericen una pedagogía tradicional. (Macedo, 2016)

Este trabajo pretende argumentar la creciente importancia de la dimensión tecnológica para la educación científica y su relación con la ciencia desde la Didáctica de la Física a partir de la experiencia docente y de la investigación científica de los autores.

Desarrollo

El tema que se desarrolla parte de la necesidad de una cultura científica y tecnológica como uno de los principales problemas de la Didáctica de la Física, como parte representativa de las ciencias naturales en desde inicios de este siglo.

Por una parte, si bien la ciencia y el estudio de la ciencia constituyen objeto de estudio en los sistemas educativos, desde los niveles de la educación básica hasta la de postgrado, los que abordan sus contenidos, métodos, procedimientos propios de la ciencia, algunos saberes de la ciencia o de alguna en particular -cómo es el caso de la Física- estos resultan insuficientes si no reconocen algunas de sus características culturales vigentes, sus rasgos epistemológicos que deben contribuir a la formación integral del estudiante.

El primer obstáculo que limita una educación científica en el PEA de cualquier disciplina lo constituye la concepción o visión deformada que tiene el estudiante sobre la naturaleza de la actividad científica y la tecnológica. Una visión descontextualizada, socialmente neutra de la ciencia que ignora y que trata muy superficialmente las complejas relaciones CTS, y su implicación con el Medioambiente, constituye el primer requisito para la sostenibilidad del planeta. (Gil, Valdés, Valdés, 2002)

Otra regularidad negativa recurrente consiste en la imagen individualista o elitista de los científicos cuyos aportes en conocimientos científicos aparecen como obra de genios aislados, ignorándose el papel del trabajo colectivo, de los intercambios entre equipos, o se disminuye el papel la mujer en este tipo de actividad. Por otro lado, esta imagen puede estar asociada a la falta de atención a la tecnología y su relación con la actividad de la ciencia.

También considerar una concepción empiro-inductivista y ateórica del PEA, que resalta el papel de la observación y de la experimentación, sin considerar el papel valioso de la hipótesis en una investigación, así como del cuerpo teórico disponible que le permita orientarse e interpretar los resultados de dicho proceso. (Barberá O. y Valdés P. 1996; Fernández I. et al., 2002, Fundora, 2010).

Otra barrera para la educación científica consiste en asociar a la actividad científica con una visión rígida, algorítmica, infalible que presenta el "Método Científico" como

un conjunto de etapas a seguir mecánicamente, maximizando el tratamiento cuantitativo y el control riguroso de las variables obviando la invención, creatividad, duda, así como una visión aproblemática y ahistórica del PEA tradicional caracterizado por la transmisión de conocimientos ya elaborados.

Como consecuencia de lo antes expresado resulta recurrente que el término educación científica constituya hoy esencia de uno de los objetivos a alcanzar en muchos programas de disciplinas en los planes de estudios vigentes. Sin embargo, su significación varía con el transcurso del tiempo con el propio desarrollo de la ciencia la tecnología y la sociedad. No se concibe el estudio de una ciencia con métodos, medios y bibliografía desactualizados, aunque sea necesario en ocasiones utilizar concepciones simplificadas sobre su contenido, la racionalidad, el método científico, la objetividad y la verdad. (Núñez, 1999, 6)

En el caso de la Didáctica de la Física desde finales de siglo pasado, la exigencia de alcanzar una educación científica quedó resumida en tres ideas básicas que distinguen hasta hoy las tendencias actuales de la didáctica de las ciencias, las cuales están interrelacionadas: la orientación sociocultural de la educación científica; el reflejo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de aspectos esenciales de la actividad científico-investigadora contemporánea y la atención especial a características fundamentales de la actividad psíquica humana durante la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje. (Valdés, Valdés, 1999)

En primer lugar, la orientación sociocultural de la educación científica implica la naturaleza social de la ciencia, su relación con los problemas sociales. De manera que no basta con analizar los contenidos de la ciencia para adquirir conocimientos y sus métodos de trabajo, entre ellos el método científico. Se necesita analizar la evidente implicación de la ciencia y la tecnología en la situación del mundo y en la vida cotidiana de la sociedad. Formar una visión de la relación ciencia tecnología como piedra angular para el desarrollo social y su condicionamiento económico, político, cultural y, a su vez, la repercusión de ella en estos ámbitos.

La segunda idea básica plantea que el PEA debe ser el reflejo de aspectos esenciales de la actividad científico-investigadora contemporánea. La propia actividad investigadora debe formar parte importante de la cultura científica referida

en la primera idea presentada, la cual constituye una de las tendencias utilizadas en la enseñanza de las ciencias naturales y entre ellas la Física.

La esencia de esta idea consiste en aproximar el PEA a la actividad investigadora, donde el término “investigación” se ha utilizado con mayor frecuencia asociado a la búsqueda de determinada información por los estudiantes, y a la realización de trabajos prácticos que por lo general son experimentales teórico-prácticos.

Sin embargo, para ser más precisos el rasgo más general que caracteriza el concepto de investigación se refiere a la de ser una actividad intencionalmente orientada a la búsqueda del conocimiento que no resulta obvio, que está más allá de la apariencia de las cosas, no solo de una lectura del texto, que debe ser obtenido mediante variados métodos, derivado de la observación crítica detallada de objetos y el cuestionamiento de ideas aparentemente evidentes, pero no lo son.

El marco referencial del modelo del aprendizaje de las ciencias como investigación parte del estudio de la escuela soviética. (Razumovski 1987, Gil 1993, Gil y Valdés 1995). Estas ideas se han puesto en práctica fundamentalmente en la Secundaria Básica, con un libro de texto elaborado bajo esta concepción de aprendizaje en la que se exponen múltiples situaciones típicas entre las que se citan:

- Acotamiento de la situación y formulación de preguntas o problemas.
- Planteamiento y argumentación de hipótesis acerca de la posible solución de los problemas.
- Planteamiento de estrategias de solución, incluyendo, en caso necesario, el diseño de experimentos.
- Evaluación de los resultados obtenidos: análisis de la coherencia con el resto del sistema de conocimientos, consideración de posibles aplicaciones, repercusiones sociales, planteamiento de nuevas interrogantes y problemas.
- Síntesis del estudio realizado: elaboración de resúmenes, esquemas e informes y comunicación de resultados. (Gil y Valdés, 1996)

En opinión de los autores del trabajo es muy importante la variedad de procedimientos y métodos en el aprendizaje por lo que solo utilizar el investigativo pudiera provocar cierto rechazo a esta actividad. El docente debe ir educando en el incrementando del uso de este método hasta que se convierta en un modo natural de razonamiento y por tanto la vía principal de obtención del conocimiento, de ahí

que la combinación de métodos en los inicios mantiene una mayor motivación y mejores resultados en la práctica.

En tercer lugar y no menos importante la atención especial a características fundamentales de la actividad psíquica humana durante la organización del PEA es trascendental y también se interrelaciona con las anteriores. Esta tiene un fundamento psicológico (Vigotsky 1966, Leontiev 1981...) acerca de que es en la actividad, donde tiene lugar el verdadero aprendizaje cuando se producen cambios en los conocimientos, experiencias y actitudes de las personas.

En la actividad de aprendizaje en las condiciones docentes, se precisan ciertas características esenciales entre las que se encuentran:

- El origen de la actividad cognoscitiva es el planteamiento de preguntas, formulación de problemas que provienen de una situación problemática.
- Para que una pregunta o problema adquiera verdadero sentido ante determinado sujeto, y lo motive entonces a buscar la solución, es imprescindible que esté acorde a sus posibilidades cognoscitivas y refleje tanto necesidades sociales como individuales.
- El proceso de solución de las preguntas o problemas se compone de un entramado de acciones, subordinadas a objetivos planteados por el individuo.
- Durante la actividad, el sujeto no concientiza todo lo que entra en su campo de atención, sino sólo aquella parte que es objeto de sus acciones intelectuales.
- El grado de dominio de determinado material está asociado a la utilización de dos tipos fundamentales de lenguaje, en la etapa de familiarización inicial predomina la forma externa (escuchar, dialogar con otros, leer), mientras que en la de dominio profundo prevalece la interna, abreviada (una peculiar combinación de frases incompletas, imágenes, símbolos, etc.) (Valdés, Valdés, 1999)

Para desmontar estas ideas y comprender mejor el alcance del objetivo del trabajo este se centra en la actividad experimental del PEA de la Física como una de las situaciones típicas en la obtención del conocimiento, dada su potencialidad de integración respecto a la formación de conceptos y la solución de problemas.

Para iniciar la argumentación del papel de la actividad experimental dentro del PEA de las ciencias se toma una de las ideas más difundida, su utilización como fuente

de todos los conocimientos del hombre acerca de la realidad que llega a él solo a través de sus sensaciones y percepciones. Si bien es parcialmente cierta, resulta muy limitada respecto a la concepción de aprendizaje que se aspira y carece prácticamente de un enfoque CTS.

Reducir el experimento docente a un medio para la contemplación directa de los hechos y fenómenos objeto de estudio en la Física responde a una concepción empirista, la cual ha privado al experimento docente de sus más fructífera funciones: de pertrechar a los estudiantes de los métodos de la actividad científica, del desarrollo de la imaginación y el pensamiento creador, de desarrollar habilidades en el enfrentamiento de problemas y buscarle soluciones concretas con ayuda de constataciones experimentales, en fin, la de contribuir al desarrollo del pensamiento científico. (Fundora, 2017)

Para alcanzar cualquiera de los resultados anteriores en el PEA el docente debe tener claridad meridiana sobre el objetivo del mismo en la clase. El experimento se efectúa siempre orientado a obtener aquella respuesta a la problemática formulada de forma teórica sobre hechos de la naturaleza, la cual necesita de evidencias para complementar la teoría objeto de estudio, lo cual concuerda con el pensamiento de Galileo, quien consideró que el mismo solo tiene valor científico cuando se convierte en objeto directo de interpretación teórica (Fundora, 2010).

Por otro lado, el carácter científico del PEA también debe conducir a los estudiantes a apropiarse de un pensamiento teórico, que le permita dominar teorías, leyes, conceptos, para actuar con conocimiento de causa, y que propicie al mismo tiempo la formación valores que le permitan conducirse en su interacción con la sociedad en que viven, transformar creadoramente la naturaleza y la sociedad con la protección del medio ambiente (Zilberstein T.J., 2004)

Luego el proceso de elaboración de la teoría se apoya en una base conceptual ya definida, cuyos elementos en su interrelación revelan las características de un fenómeno natural y permite obtener regularidades del mismo, y estos a su vez posibilitan la obtención teórica de una ley en específico, que puede formar parte de otra más general. Esto explica el encadenamiento de la teoría con la práctica donde

precisamente el experimento hace una de las contribuciones más significativas a la obtención del conocimiento en el PEA de las ciencias naturales.

Por esta razón resulta más conveniente en el caso de la formación de conceptos partir de situaciones de aprendizaje aparentemente contradictorias -tomando los datos obtenidos del experimento docente- y que puedan ser analizadas por el estudiante mediante acciones lógicas del pensamiento y procedimientos típicos de la ciencia, para obtener el nuevo concepto, en vez de presentarlo elaborado.

Sin embargo, no siempre el uso del experimento docente alcanza los necesarios resultados en el PEA de la ciencia en general y de la Física en particular, a pesar de que existen muchas similitudes entre los métodos de estudio de la ciencia objeto de estudio y la asignatura. La significación didáctica está en cómo acercar lo más posible la actividad experimental en el PEA a la actividad científica.

Entonces, de qué forma desarrollar este proceso para que no se alejen del significado teórico y práctico del experimento y pase la cultura científica a formar parte de la cultura general del egresado, teniendo en cuenta que la actividad experimental.

Con vistas a orientar al docente de forma precisa en la dirección del PEA, considerando que los objetivos de la actividad experimental han sido determinados en la investigación didáctica, por el carácter formativo y desarrollador que tiene la actividad experimental, propiciando el alcance los verdaderos modos de actuación, conocimientos, valores y actitudes que la ciencia y la asignatura que la representa aportan a la cultura, el Dr.C. Juan Fundora declara cuatro principios metodológicos que se mencionan a continuación:

1. Principio del carácter motivacional del experimento en la solución de problemas teórico prácticos.
2. Principio del carácter rector de las teorías científicas en la concepción de la actividad experimental.
3. Principio del progresivo entendimiento en la praxis misma en la actividad experimental.
4. Principio de la comunicación de los resultados del experimento.

El primer principio enunciado y de mayor cumplimiento por la experiencia del autor está dado por su naturaleza motivacional que siempre ha sido resaltada en la literatura didáctica (Valdés P., 1996; Fundora J., 1998; Colado J., 2003). Solo que en la orientación sociocultural de la educación científica no basta con la simple contemplación pasiva de los enigmas de la naturaleza, aspectos estos que atraen ligeramente y por corto tiempo la atención de los alumnos.

Resulta necesario reflexionar sobre las necesidades sociales de determinada situación problemática en estudio y en cuyo acotamiento puede expresarse tal significación, así como combinar las necesidades sociales con las necesidades personales de los estudiantes de forma contextualizada con la satisfacción que reporta en la orientación de la vida, muy contrario a que dicho experimento sirva únicamente como medio de comprobación del conocimiento teórico.

El segundo principio enunciado es muy poco tenido en cuenta en la educación tradicional. A decir del Dr.C. J. Fundora se deben crear condiciones desde los primeros niveles de la educación para que los estudiantes ejerciten su imaginación en darle respuesta a problemáticas que enfrente (acorde a cada nivel) y en consecuencia diseñar instalaciones experimentales será una manera de mejorar la calidad del proceso que se realice incentivando la iniciativa y la creatividad en correspondencia con el principio didáctico de la unidad de la teoría con la práctica. En tal sentido este principio se concreta mediante la argumentación y planteamiento de hipótesis, poniendo en juego el ejercicio de valores importantes en el trabajo intelectual conjugados en la actividad colectiva.

El tercer principio la actividad experimental plantea acciones prácticas, distintivas de la actividad científica investigadora, que se distinguen por conducir el progresivo entendimiento en la praxis misma, muy distinta de la enseñanza tradicional reducida a la adquisición de habilidades manipulativas con la reproducción de sistemas experimentales por los estudiantes que limitan sus capacidades e independencia. Según la concepción asumida por Fundora, la cual se comparte en este trabajo y constituyen fundamentos teóricos de la propuesta tiene como acciones principales el montaje de la instalación, ajuste y/o modificación del diseño concebido, la realización de los experimentos y el procesamiento y análisis de los resultados se

ha puesto en práctica en la docencia de las carreras técnicas de la universidad de la Isla de la Juventud y formó parte del proyecto sobre el perfeccionamiento de la actividad experimental.

La diferencia en este caso estriba en el nivel de información para la realización del experimento a partir de generar contradicciones en la práctica, similar a los procesos investigativos propios de la ciencia. Esta característica es una de las menos apreciadas en la práctica debido a su prolongación y la tendencia a facilitar en algunos casos el diseño para “ganar” en tiempo por parte del docente.

Por último, el principio de la comunicación de los resultados del experimento, se considera uno de los más afectados y más necesarios como parte importante de la cultura científica por su contribución a la ética científica y los valores desde la actividad experimental en la interpretación y comunicación de dichos resultados. En este principio se debe además caracterizar el proceso de creación científica desde la actividad experimental en cuanto a la formación de valores, tales como: la actitud inquisitiva, el espíritu crítico hacia la labor realizada, la tenacidad, la flexibilidad en el pensamiento al considerar otros puntos de vista y el proceder que puede llegar a cambiar los propios, la disposición para el trabajo colectivo, la orientación del pensamiento a la solución de problemas con trascendencia social.

Ahora bien, el desarrollo de la ciencia y la tecnología han influido de forma intensa también en la actividad experimental de manera que las TIC constituyen una poderosa herramienta para desarrollar los elementos expuestos anteriormente.

La necesidad y posibilidad de automatizar los procesos de medición y análisis, determinación de cálculos en los estudios de los fenómenos naturales, pueden ser asistidos por las tecnologías para llevar la eficiencia del proceso investigativo y la obtención de regularidades del comportamiento de diferentes materiales de estudio, lo que permite una contribución importante de la educación científica.

La actividad experimental en la docencia que posee un bajo nivel de aplicación de tecnologías no refleja correctamente un carácter científico por lo que se debe velar su aproximación paulatina a los métodos de trabajo de la ciencia.

No obstante, en el experimento no siempre reúne todas las condiciones para investigar con calidad un determinado fenómeno por causas objetivas por lo que se puede aprovechar las tecnologías entre ellas las TIC como recurso didáctico.

Realmente, la dimensión tecnológica en su relación con la ciencia y los problemas de la sociedad marcan la sostenibilidad de su desarrollo. Un ejemplo ilustrativo se consideran los resultados científicos de esta investigación con el uso del video de experimentos y las simulaciones de fenómenos físicos como recurso didáctico que han permitido elevar la efectividad en la actividad experimental y promover la gestión del conocimiento en las plataformas digitales interactivas. (Sánchez, 2019)

Es preciso resaltar que el uso de videos cortos sobre fenómenos naturales o experimentos docentes digitalizados para ser observados fuera de la clase, deben mostrar un proceder científico y así además de contribuir a desarrollar un pensamiento lógico, formar valores, inducir modos de actuación científicos y profesionales que estimulen la gestión del conocimiento con el uso de las TIC.

Conclusiones

La orientación sociocultural de la educación científica, como tendencia en la didáctica de la Física, constituyen fundamento teórico del enfoque CTS que aflora la naturaleza social de la ciencia en su interacción con la tecnología, lo que se refleja en la actividad experimental cuando además de aprender conocimientos y métodos científicos, se exige la aprehensión de modos de actuación responsables y éticos como cultura general en el estudiante en los que el actuar del profesor se convierte en un modelo pedagógico que debe ser continuamente perfeccionado.

El experimento docente constituye una de las situaciones típicas más relevantes para el desarrollo de una cultura científica en el PEA de la Física, por su contribución a la construcción del conocimiento que tiene como centro el desarrollo de cualidades y valores relacionados con la actividad investigativa del estudiante universitario.

Por último, señalar que la creciente accesibilidad a dispositivos móviles y la necesidad de corresponder a las exigencias del plan de estudio E deben ser aprovechadas para lograr una mejor gestión del conocimiento y modos de actuación propias del egresado de Ciencias Técnicas.

Bibliografía.

Alejo, D. J.A. (2013) Una Propuesta Didáctica para la Enseñanza-Aprendizaje en contextos de la disciplina Física General en las carreras de ingeniería. Aplicación en la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica. Tesis Doctoral. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.

Castañeda, E. (2013) Pedagogía, tecnologías digitales y gestión de la información y el conocimiento en la enseñanza de la ingeniería. Editorial Universitaria Félix Varela, La Habana. Vol. II, No. 1

Colado P.J. (2003) Estructura didáctica de las actividades experimentales de Ciencias Naturales para el nivel medio. Tesis Doctoral. ISPEJV. La Habana. (28 - 32)

Cumbrera G. R.; (2007) El desarrollo de la actividad experimental en Física General y el uso de las TIC en las prácticas de laboratorio. Revista Pedagogía Universitaria Universidad de Granma. Cuba. 5(V12)

o Díaz-Canel, B. M. (2020) Aprovechar mejor los recursos para potenciar la informatización del país. Recuperado el 20:04:2020 de <http://www.cubadebate.cu/noticias/2020/01/31/diaz-canel-aprovecharmejor-los-recursos-para-potenciar-la-informatizacion-en-el-pais>

Formeza V. G. (2018) Modelo de la actividad experimental en las ciencias. X Congreso de Didáctica de las Ciencias. XV Taller Internacional sobre enseñanza de la Física.

Fundora LI. J. (2014). La actividad experimental en el PEA de la Física en las condiciones contemporáneas. Revista Digital Órbita Científica. Nº 77. Volumen 20, marzo – abril 2014, folio 2 tomo III. UCPEJV La Habana.

Fundora LI. J. (2010). Una estrategia didáctica para la actividad experimental de las Ciencias Naturales en la Secundaria Básica. Tesis Doctoral. Universidad Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona” La Habana.

MES. (2016) Plan de estudio “E” carrera de Licenciatura en Educación. Informática. Cuba.

MES. (2017) Plan de estudio “E” carrera Agronomía. Cuba.