

EL MÉTODO SINCRÓNICO EN LA ENSEÑANZA DE LA ELECTRÓNICA

The Synchronous Method in the Teaching of Electronics

Osmany Rivaflacha Calás, MsC.
Universidad de Oriente, Cuba
<https://orcid.org/0000-0001-9283-2610>
rivaflacha@uo.edu.cu

Cristina Rodríguez Rodríguez, Dra. C.
Universidad de Oriente, Cuba
<https://orcid.org/0000-0002-4047-584X>
cristinarr@uo.edu.cu

Palabras claves: Formación Experimental, Método Sincrónico, Actividad Conjunta, Proceso De Enseñanza-Aprendizaje.

Recibido: 22 de febrero de 2021

Keywords: Experimental Training, Synchronous Method, Joint Activity, Teaching-Learning Process.

Aceptado: 10 de junio de 2021

RESUMEN

El continuo perfeccionamiento de los planes de estudio en la Educación Superior impone la necesidad de la aplicación de alternativas curriculares que satisfagan las demandas que establece la sociedad a las instituciones docentes. Ello solo es posible a través de una dirección científica del Proceso Enseñanza - Aprendizaje que estimule a los agentes del proceso a transformar su realidad desde la concepción y proyección de métodos que estimulen la independencia cognoscitiva, la expresión de las capacidades creadoras del estudiante el fomento de saberes desde la integración de procedimientos. El presente trabajo aborda una concepción didáctica metodológica de un método que dinamiza la formación experimental en las ramas técnicas, en especial el desempeño de los profesionales de la especialidad de Eléctrica desde la interpretación de la electrónica. Concentra sus esfuerzos en la etapa de pregrado desde la atención de esta disciplina, en lo académico, laboral e investigativo en función de incidir y facilitar los modos de actuación del profesional en formación a partir de expresión de habilidades profesionales de manera protagónica y el cumplimiento del encargo social planteado.

ABSTRACT

The continuous improvement of the curricula in Higher Education imposes the need for the application of curricular alternatives that satisfy the demands that society establishes for educational institutions. This is only possible through a scientific direction of the Teaching-Learning Process that stimulates the agents of the process to transform their reality from the conception and projection of methods that stimulate cognitive independence, the expression of the creative capacities of the student, the promotion of knowledge from the integration of procedures. The present work approaches a methodological didactic conception of a method that stimulates the experimental training in the technical branches, especially the performance of the professionals of the Electrical specialty from the interpretation of electronics. It concentrates its efforts in the undergraduate stage from the attention of this discipline, in the academic, labor and investigative functions in order to influence and facilitate the ways of acting of the professional in training from the expression of professional skills in a leading role and the fulfillment of the social commission raised.



INTRODUCCIÓN

Las exigencias de modernizar el aprendizaje a la par del desarrollo científico-técnico han conllevado al Sistema Nacional de Educación en Cuba a metas superiores en sentido general, y en lo particular, desde el punto de vista didáctico– metodológico, a la formación de personalidades con una perspectiva holística, multilateral y transdisciplinar, donde se evita el uso de formas organizativas que conducen a enseñanzas fragmentadas o al esquematismo.

El estudiante del siglo XXI, tiene a su alcance diversos avances tecnológicos y participa de forma activa en una sociedad informatizada; por tanto, para que ocurra de manera ascendente su desarrollo psicosocial (Bandura, A., 1999 en Triglia, A, s f) debe estar inmerso, en cualquier escenario de enseñanza donde se encuentre, en la solución de actividades de aprendizaje complejas. Estas, se constituyen en el motor impulsor del aprendizaje que estimulan la reacomodación del sistema de conocimientos y su desarrollo intelectual (Piaget, J., 1969).

Entonces, la Pedagogía y la Didáctica, acompañadas del paradigma tecnológico, el aprendizaje significativo (Ausubel, D., 1976) y desarrollador (Silvestre, M. y Zilberstein, J., 1999, Castellanos, D., 2001, entre otros, señalan una manera diferente de hacer. El estudiante resuelve los conflictos o niveles superiores de dificultad, desde su capacidad de observación, laboriosidad (Erikson, E., 1998 en Bordignon, N. A., 2005). Suprimen cualquier posición rígida y se revelan como resultado del principio de unidad en la diversidad y la diversidad de la unidad, realzando su poder constructivo (Rodríguez, C., 2018)

El conocimiento no es el resultado de un reflejo exacto de la realidad, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa se interpreta y reinterpreta recreada por la mente del estudiante que va construyendo progresivamente saberes cada vez más complejos, que comunica y aplica en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Vélez, E. y otros, 2016). Participa así, en entornos de trabajo que tienden a ser cooperativos y colaborativos (Edelson, C., 1996) reflejos de una actividad conjunta facilitada por diferentes agentes mediadores (Vygotsky, L., 1960, 1995; Coll, C., 2007, 2014, Rodríguez, C., 2018)

En este sentido, interesa reconstruir el término de mediación pedagógica (Lima, S., 2005, (Torreblanca, O. y Rojas, S., 2010) y describirla como el tipo de dirección del aprendizaje donde cobra valor la tecnología por la interactividad implícita, no es ni directa, ni frontal, sino que propicia la participación activa, en distintos espacios (abiertos o no), de los implicados en el proceso como reflejo de una reconstrucción cultural en actividad conjunta.

El empleo de la tecnología en el contexto educativo desde una pedagogía crítica implica

estimar los aportes de autores como Freire, P. (1971, 1980), Nicolescu, B. (1999, 2010), Morín, E. (1999, 2004), Carrizo, L (2004), Fuentes, H. (1998, 2011) y Mesa, J. (2014), Rodríguez, C. (2018), para manifestar el carácter complejo, holístico y transdisciplinar de la adquisición de saberes al involucrar, la observación e interpretación como procesos lógicos, contradictorios e inseparables, que exigen superar la fragmentación del conocimiento para apreciarlo en unidad, más allá de toda disciplina, con la finalidad de comprender la vida.

En consonancia, un docente competente en su quehacer didáctico o desempeño profesional, aprecia al método no sólo como una vía para lograr el dominio del contenido, sino que lo convierte en un paradigma de trabajo profesional que favorece, la integración de contenidos desde lo inter y transdisciplinar, la interacción de los participantes del proceso de forma dinámica, protagónica, la expresión de las capacidades creadoras y la independencia cognoscitiva. En el nivel superior de enseñanza, además, en la posibilidad inmediata de acercar, identificar y aplicar, los modos de actuación propios del perfil de la profesión.

Por su parte, el docente que interviene en la formación del profesional de las ramas técnicas, debe contribuir a formar a un sujeto capaz de desdoblarse ante las diferentes problemáticas de la vida desde un profundo dominio de su objeto de trabajo para satisfacer las demandas de los centros educacionales, de producción y de servicios. Notable resulta la formación de ingenieros que inciden en talleres, fábricas, empresas donde el nivel de independencia y creatividad es fundamental.

En el Congreso de Tecnología, Aprendizaje y Enseñanza de la Electrónica (TAEE), Mur-Miranda, J. (2018) exponía: “Creemos que la ingeniería es un arte que se aprende haciendo. Pensamos que los estudiantes son agentes activos en su educación, no vienen a ser educados, sino a educarse por ellos mismos”.

Al asumirse esta posición, se considera que el ingeniero eléctrico de una sociedad humanista, no debe continuar en su tradicional desempeño: de una propuesta a un producto. El contexto informatizado demanda que sean seres humanos con valores auténticos, que se pregunten en cada momento: por qué y para qué tengo que hacer esta acción, tarea o proyecto, cómo puedo contribuir desde su solución a la mejora de la calidad de vida de otros, o cómo apporto desde mi

esfuerzo propio, desde mi técnica competente y desde el empleo de una tecnología de avanzada, a un producto creativo que favorezca el desarrollo de mi sociedad, que beneficie a mi comunidad.

El docente en su proceso de formación provoca que analice, reflexione los procesos, desde una mirada holística. En función de ello, las disciplinas del plan de estudio deben presentar en su diseño el empleo de métodos de trabajo, que integren en armonía o de forma sincrónica, las dimensiones técnica, tecnológica y didáctica, pero con enfoque profesional y que, a su vez, sean aplicables en actividades docentes sustentadas en el Método Experimental, apreciándose en su conjunto, como instrumentos epistemológicos de constatación de la realidad objetiva.

En este sentido, la clase de Electrónica en la carrera de Ingeniería Eléctrica aún presenta limitaciones en sus diferentes currículos. Es pertinente que en el plan de estudio E, el estudiante desde el segundo año proyecte circuitos sencillos, que luego simule, compruebe y evalúe en el laboratorio a modo de experimento.

En coherencia, se presenta en este trabajo una concepción didáctica del Método Sincrónico (Rivaflecha, O., 2001), propuesta sistematizada y recreada hoy, en el pregrado de la carrera referida, que defiende una enseñanza integral y no fragmentada mediante la práctica de formas organizativas diversas que comprenden la resolución de problemas profesionales que armonizan lo académico, laboral e investigativo desde un aprendizaje constructivista.

En el estudio se emplearon métodos teóricos: analítico-sintético e inductivo-deductivo, métodos empíricos como el análisis documental, la observación científica, encuestas a profesores y estudiantes y el método estadístico para la recolección y procesamiento de la información. El artículo es sustancialmente reflexivo, dirigido a caracterizar el método sincrónico en la enseñanza de la Electrónica y en particular su implementación en la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Oriente de la ciudad de Santiago de Cuba.

DESARROLLO

Aunque existen numerosas definiciones sobre método, en el proceso de enseñanza - aprendizaje, este organiza y dinamiza la actividad. (Martínez, M., 1986, Pardo, M., 2004). Manifiesta la vía que adoptan los sujetos en el desarrollo del mismo, así como la relación entre el objeto de la cultura y el contenido en función de alcanzar los objetivos propuestos y su resignificación en construcción grupal. Componente que es atendido junto a otros, por la Didáctica como ciencia de la Educación, la que ofrece bases teórico-prácticas que permiten la eficiencia de dicho proceso.

Siendo así, el método de enseñanza, es característico del pensamiento científico. Tiene la función de dirigir la acción del hombre encaminada a un objetivo determinado e incluye no solo las operaciones para su fin, sino también la planificación y sistematización adecuada de ellas. Resulta efectivo, cuando refleja las leyes del desarrollo, las particularidades del objeto de investigación y la esencia misma de la realidad específica transformada.

Como componente didáctico, el método tiene relación dialéctica con el objetivo y el contenido, triada donde se concretan las relaciones, acciones y operaciones de profesores y estudiantes por lo que incide de forma directa en el carácter bilateral, complejo y dinámico del proceso en cuestión. No obstante, entre el objetivo-contenido se produce una contradicción, aspecto esencial para que ocurra la motivación por lo nuevo por aprender, que se resuelve precisamente, mediante el empleo efectivo del método, (Álvarez, C., 1997, 1999).

Por su parte, la Didáctica de las Ramas Técnicas (Cortijo, J., 1995), contextualiza las demandas del universo tecnológico contemporáneo, en las que emergen regularidades metodológicas como expresiones de los siguientes principios:

1. Aprendizaje por problemas-dominio de lo esencial del contenido de las ciencias.
2. Realización de proyectos-ejecución de tareas específicas.
3. Aprendizaje en el proceso profesional-aprendizaje en condiciones simuladas.
4. Experiencia de aprendizaje-competencia profesional.

Lo anterior indica, que en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las disciplinas técnicas, no se deben aplicar solo métodos de enseñanza de la didáctica general. Sus actividades docentes requieren de diferentes métodos de trabajo que posibiliten representar y ejecutarla secuencia de acciones pertinentes en el tratamiento o proyección del objeto particular; lo contrario conduce a formalismos de carácter externalista que no van a la esencia del contenido de su enseñanza y de la lógica de solución de los problemas profesionales técnicos.

Este estudio sistematizado de la didáctica de las ramas técnicas como didáctica especial, ha permitido apreciar de cerca, la formación del profesional de la carrera de Ingeniería Eléctrica, concibiéndose integralmente sus modos de actuación y su misión:

Garantizar la formación de ingenieros electricistas de perfil básico y amplio que sean capaces de realizar la proyección y explotación de instalaciones de generación, acumulación, transporte, distribución y consumo de la energía eléctrica, con calidad, confiabilidad y eficiencia, sintiéndose comprometidos con el ahorro y uso racional de los recursos energéticos y con la utilización de fuente renovables de energía, para responder, de manera creativa e innovadora a las necesidades siempre crecientes de la sociedad.

En el modelo de este profesional, se defiende la teoría de la conjugación de lo instructivo - educativo-desarrollador como la lógica didáctica que tiene en su núcleo los métodos de la ciencia, los métodos profesionales y los métodos didácticos (Fuentes, 2000), así como el establecimiento de las relaciones: ciencia - tecnología - sociedad, ecología - economía – calidad. Exige del desarrollo de habilidades y hábitos de trabajo sobre la base de un pensamiento estructural y algorítmico, en tanto a la vez, reflexivo y crítico, para la solución eficiente de los problemas profesionales.

Como parte de su currículo base, se encuentran disciplinas como: Circuitos Eléctricos, Generación de Electricidad, Sistemas Electromecánicos, Sistemas Electroenergéticos, entre otras. En cada una, se deben incluir acciones concretas para el uso de las TIC como fuente de conocimiento, medio de enseñanza, herramienta de trabajo y de comunicación. Atiende, además, el desarrollo de diversas técnicas de conversión de energía utilizando semiconductores de potencia, los circuitos integrados y su vertiginoso desarrollo, la utilización de los microprocesadores y microcontroladores, temas incluidos en la disciplina Electrónica.

Esta disciplina, precisa dentro de sus objetivos generales la necesidad de abordar los problemas de análisis y diseño de circuitos electrónicos básicos con soluciones donde se tenga en cuenta aspectos económicos, ambientales y de beneficio social. Presenta como parte de sus habilidades principales: seleccionar y calcular circuitos integrados, componentes electrónicos de potencia de convertidores de apagado; evaluar y explotar fuentes de alimentación, semiconductores, disipadores, filtros pasivos; diseñar sistemas; realizar sus programas en lenguaje ensamblador; así como interpretar la información científico técnica.

En este campo de acción, la aplicación de instrumentos científicos y datos empíricos arrojó que existe carencia de un sistema de métodos de trabajo tecnológico y de enseñanza que sincronice o armonice como un todo en el PEA, lo técnico, didáctico y tecnológico; limitaciones manifiestas en sus diferentes tipos de formas docentes, con énfasis en las prácticas de laboratorio, donde adquiere relevante connotación la sincronía de estas tres áreas.

Resulta entonces pertinente, aplicar el Método Sincrónico, (Rivaflacha, O., 2001) propuesta que se contextualiza, convirtiéndose en una vía de dirección que emplea en su aspecto externo formas dialogadas y mediadas de comunicación entre los principales agentes. Organiza el trabajo docente a partir de la coexistencia en una sola unidad de tres áreas: técnica, didáctica y tecnológica; las que interactúan entre sí de manera dialéctica e integral. En su aspecto interno expresa diferentes niveles de independencia de la actividad cognoscitiva del estudiante, privilegiándose el productivo como resultado de la actividad individual y grupal en conectividad directa.

Las tres áreas confluyen en un movimiento continuo y en espiral revelándose su carácter complejo, holístico y transdisciplinar durante el tratamiento del contenido electrónico en una clase desarrolladora. Este movimiento epistémico, expresa transformaciones como resultado de las acciones que se realizan. Permite extrapolar significaciones, producir riquezas cognitivas, técnicas, tecnológicas, afectivas y socioculturales. Exige de la capacitación sistemática de los participantes, para la utilización efectiva de todos los recursos y para la obtención y ejecución del proyecto final.

Significa que, con el empleo del Método Sincrónico, tanto profesores como estudiantes, se encuentran presentes. Se trabaja en tiempo real indistintamente de la modalidad de estudio implementada: presencial, semipresencial o a distancia, pues dicho encuentro está planificado y coordinado. Regularidad que se manifiesta en el PEA de la Electrónica en cualquier tipo de docencia: conferencia, clase práctica, de laboratorio, taller, seminario, así como para consulta o evaluación. Involucra distintos espacios: físicos y virtuales.

Con su asunción, el profesor de Electrónica:

- Genera impulsos heurísticos que convierten actitudes pasivas en activas.
- Controla los niveles de apropiación del contenido por parte de los estudiantes y los induce de forma continua a transitar a otros superiores.
- Distribuye tareas con crecientes niveles de dificultad, pero que evitan por su interactividad inmediata y estable, la tensión durante el proceso de enseñanza.

- Reduce ruidos en la comunicación.
- Favorece la rotación de roles.
- Incrementa secuencias de acciones que tienen la intencionalidad de alimentar el interés de los participantes desde la orientación y motivación profesional.

El Método Sincrónico se concretiza mediante un conjunto de procedimientos que dinamizan la actividad docente, desde la representación hasta la aplicación de soluciones al banco de problemas de la producción y de los servicios, canalizados en una práctica laboral responsable. Se establecen como una familia, (incluye miembros o acciones invariantes) que se expresa, en correspondencia a las situaciones típicas de la enseñanza de la Electrónica. A continuación, se describen:

1. Para la detección, localización de fallas o averías y comprobación del estado técnico de los componentes y circuitos electrónicos.
 - Visual: uso de diversidad de imágenes, gráficos y medios
 - Sonoro: prueba del chasquido.
 - Rastreo de señales: generador de señales u otros.
 - Aislamiento de las etapas del circuito electrónico: para analizar, comparar, localizar averías.
 - Informáticos: diagnosticar sistemas y/o procesos técnicos, tecnológicos y productivos, así como software – hardware, procesar información y elaborar nuevas propuestas
 - Empleo interactivo de instrumentos de medición.
2. Para la identificación y toma de información de componentes y circuitos electrónicos.
 - Observación directa.
 - Búsqueda de datos técnicos en manuales en soporte impreso o digital.
 - Experimentación técnica elemental o especializada en laboratorio docente.
3. Para el montaje, mantenimiento, explotación y reparación de componentes y circuitos electrónicos.
 - Soldabilidad de componentes y circuitos electrónicos.
 - Medición de magnitudes eléctricas, para la fiabilidad de componentes y circuitos electrónicos.
 - Sustitución de componentes y circuitos electrónicos considerando características específicas y de funcionamiento.
 - Instalación, mantenimiento y/o reparación de software y hardware.
 - Simulación mediante software especializados y profesionales.
4. Diseño manual e informático de circuitos electrónicos para sistemas y/o procesos técnicos, tecnológicos y productivos
 - Definir proyecto
 - Determinar usabilidad y posibles usuarios o beneficiarios
 - Argumentar especificaciones técnicas, de presupuesto, recursos energéticos y protección ambiental.
5. Resolución de problemas electrónicos mediante cálculos elementales o complejos, que incluye el uso de software profesional.
 - Lectura e interpretación de la situación problemática
 - Planteamiento de vías de solución
 - Despeje de variables y magnitudes
 - Simulación
 - Aportación de respuestas
6. Control de la calidad y confiabilidad de componentes, circuitos electrónicos y equipos.
 - Revisión del estado técnico
 - Comprobación del funcionamiento
 - Medición parámetros eléctricos
 - Ajustes

- Selección y discriminación

Durante la concreción de esta familia de procedimientos del Método Sincrónico existe un creciente nivel de sistematicidad propio de la formación experimental. El estudiante desarrolla una técnica adecuada para hacer, resultado de una actitud constructivista y protagónica. Se apropia del conocimiento de forma participativa, consciente y reflexiva, bajo la dirección del docente. Se favorecen modos de actuación desde la promoción de un sistema de habilidades profesionales. Por ejemplo:

Analizar

- Las partes y el todo del circuito propuesto.
- La situación problémica o tarea docente.
- El montaje del experimento proyectado.
- El proceso de experimentación.
- Los valores de las mediciones de las magnitudes eléctricas, los cálculos Los resultados obtenidos
- El comportamiento del circuito desde el punto de vista teórico y práctico.
- Las condiciones técnicas y humanas para la actividad experimental.
- El clima comunicativo de los equipos en interacción.
- Alternativas de solución.

Determinar y comprobar

- La situación de los instrumentos y materiales
- Tipo de conexión a la red eléctrica: de 110V o de 220V.
- Encendido de equipos e instrumentos.
- Valor de tensión de trabajo de alterna o directa para cada caso.
- Tecnología empleada.
- Comportamiento del circuito electrónico.
- Posibles errores, fallas o averías y causas.
- Valores de magnitudes eléctricas en los instrumentos.
- Posible algoritmo para el montaje de los componentes y circuitos electrónicos, incluye su propia Base Orientadora para la Actividad (B.O.A.)
- Vía de solución al problema detectado.

Identificar

- Los instrumentos, elementos, componentes, materiales y formas de onda.
- La configuración circuital.
- Ley, principio, expresión matemática inherente.
- Los problemas y soluciones individuales.
- Las variantes de experimentación desarrolladas.

Interpretar

- Los textos escritos en diferentes formatos
- Los fenómenos físicos, procesos y funcionamiento de los componentes y circuitos electrónicos.
- La lógica del proceso tecnológico.
- Los errores, fallas, averías y causas.
- Los valores obtenidos en las mediciones.
- La información teórica y práctica.
- Los diagramas eléctricos, electrónicos y la documentación técnica.
- Los métodos de solución a problemas técnico.

Comparar

- Los componentes e instrumentos típicos y procesos tecnológicos.
- Los resultados teóricos, prácticos y estadísticos obtenidos en diferentes tipologías de clases.
- Variantes de soluciones individuales con la variante general.

Seleccionar

- Instrumentos, materiales, componentes, circuitos.
- Magnitudes eléctricas presentes en cada caso.

- Métodos de medición, normas técnicas.
- Método de solución a problemas técnicos-metodológicos.
- Método didáctico y técnica de dinámica de grupo.
- Variante de experimento docente.
- Variante de evaluación de la actividad experimental.

Elaborar

- La estrategia de la actividad experimental.
- Algoritmo para el trabajo práctico experimental y/o su propia BOA.
- Informe integral y crítico del experimento

Considerar el Método Sincrónico con su familia de procedimientos y promoción de habilidades profesionales significa apreciarlo como núcleo metodológico para el establecimiento de nexos y relaciones interdisciplinarias en la carrera de Ingeniería Eléctrica. Siendo pertinente para el sustento de un sistema de evaluación integral y gradual, donde no solo es importante el resultado alcanzado por el estudiante durante la resolución de problemas profesionales, sino otros aspectos didácticos como: el clima de la clase, la formación de valores, el rol de los subgrupos, el desempeño del profesor, la organización y desarrollo de la actividad.

Con él, se concibe la enseñanza como momento oportuno para favorecer actividades docentes mediadas por la comunicación tecnológica y humana, como elementos de concatenación que hacen sentir que realmente, el aprendizaje se trata del control y seguimiento de una tarea colectiva.

Muchos docentes se empeñan en evaluar el proceso de enseñanza- aprendizaje desde su posición y en tal sentido confieren u otorgan una categoría cualitativa o cuantitativa, limitando procesos críticos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Se reconoce que la efectividad del proceso en cuestión, depende de dos entes que se constituyen en un par dialéctico, cada uno recibe mensajes que interpreta en correspondencia a su cultura acumulada. Si gratificante es para el docente recibir al cabo de los años evidencias de las huellas de sus enseñanzas en los estudiantes, también lo debe ser la socialización de experiencias con otros colegas, formadas a partir del intercambio con los estudiantes durante su aprendizaje.

Significa entonces, que en la dinámica que incluye el Método Sincrónico expresada en actividad conjunta, el profesor incita a los estudiantes a proponer diferentes variantes de experimentos docentes, los que podrán ser discutidos antes, durante o después de la clase de Electrónica. Habrá tantas variantes de soluciones como tantas variantes de organización docente se hayan empleado: grupal, individual o por equipos, contribuyéndose al desarrollo creativo y a niveles superiores de la formación experimental.

El empleo del Método Sincrónico, defiende una idea básica: afianzar conocimientos y familiarizar al estudiante desde los primeros años con las características básicas del trabajo científico, adquiriéndose un interés por el trabajo investigativo. Aunque se expresa de forma inmediata en los componentes académico e investigativo, se completa con las actividades, a medio y a largo plazo, del componente laboral.

En coherencia, la concepción de estos componentes presenta lazos de conecto, por ser proyectada con intencionalidad. Incluye actividades gestadas en el trabajo metodológico de las asignaturas de la disciplina Electrónica, que consideran las etapas de orientación - ejecución –control, desde la atención a los siguientes elementos:

- ❖ Diagnóstico sistemático del nivel de conocimientos técnicos y profesionales.
- ❖ Clima psicológico.
- ❖ Condiciones técnicas de los laboratorios y componentes electrónicos.
- ❖ Planteamiento del problema docente experimental.
- ❖ Esclarecimiento y toma de decisiones.
- ❖ Montaje de la instalación experimental.
- ❖ Observación de fenómenos y/o procesos.
- ❖ Medición directa de magnitudes y parámetros.
- ❖ Asesoramiento técnico en la dinámica experimental.
- ❖ Procesamiento crítico de la información
- ❖ Reconocimiento de avances y dificultades individuales y colectivas.

Las conferencias alcanzarán en su máxima extensión, el carácter orientador, en ellas se orienta el proyecto de investigación, se plantean los problemas parciales, situaciones particulares de aprendizaje según la zona de desarrollo potencial de los estudiantes, el sistema de evaluación y el tratamiento técnico de los contenidos que ofrecen mayor grado de dificultad, así como las orientaciones para las tareas en el componente laboral.

En las clases prácticas se integran la resolución de problemas de lápiz y papel hasta la simulación experimental de circuitos electrónicos y procesos tecnológicos en software profesionales, que luego son analizados en la clase de laboratorio como reafirmación o refutación de los conocimientos obtenidos, donde las habilidades comparar, clasificar, comprobar y valorar toman cuerpo en la construcción del conocimiento de los estudiantes.

En las actividades docentes referidas, el Método Sincrónico como se ha dicho, integra los métodos didácticos y, por consiguiente, los de la enseñanza problémica. Por ejemplo: explicativo-ilustrativo, de elaboración conjunta, búsqueda parcial, trabajo independiente e investigativo, entre otros.

El seminario, cierra el ciclo de expresión del Método Sincrónico. Representa el momento clímax para las generalizaciones, formulación de leyes, postulados y principios técnicos y tecnológicos, que son muestra de la transformación del conocimiento empírico luego de las observaciones e interpretaciones, así como la conversión de datos experimentales en conocimiento teórico.

CONCLUSIÓN

El Método Experimental y la Didáctica de las Ramas Técnicas aportan regularidades y operaciones de interés para el desempeño competente del docente de la carrera de Ingeniería Eléctrica y el cumplimiento de su encargo social.

Los métodos didácticos, como métodos de enseñanza, constituyen herramientas fundamentales para la organización, planificación y dirección científica del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El Método Sincrónico comprende tres áreas: técnica, didáctica y tecnológica; armonizando en una misma unidad, el trabajo docente metodológico que se realiza en la disciplina Electrónica para guiar la actividad conjunta de profesores y estudiantes.

El Método Sincrónico se sustenta en una familia de procedimientos que constituyen aportes a la Didáctica de la Electrónica y puede contextualizarse en otras disciplinas de la Carrera de Ingeniería Eléctrica, de modo que se favorezca la formación integral del profesional y la expresión de sus modos de actuación en los diferentes años académicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, de Zayas, C. M. (1997). "Curso 20 de Pedagogía 97. La Universidad, sus procesos y leyes". Editado por IPLAC. La Habana.
2. Álvarez, de Zayas, C. M. (1999). "La escuela en la vida". Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Tercera edición.
3. Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.
4. Beltrán, C. R. (2005). Diseño y evaluación de enseñanza complementaria presencial/virtual para la asignatura Electrónica Analógica de la Facultad de Ingeniería Eléctrica. Universidad "Marta Abreu" de Las Villas. Cuba
5. Bordignon, N. A. (2005). El desarrollo psicosocial de Eric Erikson. Revista Lasallista de Investigación, vol. 2, núm. 2, julio-diciembre. Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/695/69520210.pdf>
6. Cardeña, E. (2015). Método científico y método tecnológico. Disponible en: <http://www.prezy.com>
7. Carrizo L., Espina Prieto, M., Klein J. T. (2004). Transdisciplinariedad y Complejidad en el Análisis Social. ONU para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Documento de debate – no. 70. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001363/136367s.pdf>
8. Castellanos, D. (2001). Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. La Habana: ISPEJV, Colección Proyectos.
9. Colectivo de autores. (1995). Los métodos participativos, ¿una concepción de la enseñanza?, CEPES, UH.
10. Coll Salvador, C. (2014) El sentido del aprendizaje hoy: un reto para la innovación educativa Aula de innovación educativa, ISSN 1131-995X, N° 232, págs. 12-17
11. Coll Salvador, C., Onrubia J. y Mauri T. (2007). Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02103702.1992.10822356>
12. Cortijo J., R. (1995). Didáctica de las Ramas Técnicas. La Habana: ISPETP.

13. Edelson, C. (1996). The collaboratory notebook. Disponible en: <http://nti.uji.es/docs/nti/inet86.html>
14. Freire, P. (1980). *Conscientização: teoria e prática da libertação; uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. São Paulo: Moraes, 102 p. Disponible en: <http://www.dhnet.org.br/direitos/militantes/paulofreire.pdf>
15. Freire, P. (1971). *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro. Disponible en: http://www.pvnocampo.com.br/livros/extensao_ou_comunicacao.pdf
16. Fuentes González, H. C., Cruz Baranda, S., & Álvarez Valiente, I. B. (1998). *Modelo holístico configuracional de la didáctica*. Santiago de Cuba.
17. Fuentes González, H. C., Montoya Rivera, J., & Fuentes Seisdedos, L. (2011). *La formación en la Educación Superior desde lo holístico, complejo y dialéctico de la construcción del conocimiento científico*. Universidad Oriente. Santiago de Cuba.
18. Lima Montenegro, S. (2005). *La mediación pedagógica con uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)* Pedagogía 2005, CURSO 67. Ciudad de La Habana. Cuba.
19. Lorena Garzón, C. (2009). *Revista Educación en Ingeniería*. N.8: Pp.93-101. ACOFI- <http://www.acofi.edu.co>
20. Martínez Llantada, M. (1986). *Categorías, principios y métodos de la Enseñanza Problemática*. La Habana: Universidad de La Habana.
21. Mesa Vázquez, J. (2014). *La elaboración de medios didácticos sustentados en las tecnologías de la información y las comunicaciones en la formación inicial del profesional de la educación*. Tesis defendida en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Frank País García". Santiago de Cuba. Cuba.
22. Morín, E. (2004). *La epistemología de la complejidad*. Recuperado en: *Gazeta de Antropología*: <http://hdl.handle.net/10481/7253>
23. Morín, E. y Le Moigne, J.L. (1999). *A inteligência da complexidade*. Ed. Peirópolis, São Paulo.
24. Mur-Miranda, J.O. (2018) *Congreso de Tecnología, Aprendizaje y Enseñanza de la Electrónica (TAAE)*. Universidad de La Laguna. España
25. Nicolescu, B. (1999). *La transdisciplinariedad*. Du Rocher pp 1-125. Disponible en <http://www.ceuarkos.com/manifiesto.pdf>
26. Nicolescu, B. (2010). *Methodology of Transdisciplinarity – Levels of Reality, Logic of the Included Middle and Complexity*. *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science* Vol. 1, No.1. Disponible en: http://www.basarab-nicolescu.fr/Docs_Notice/TJESNo_1_12_2010.pdf
27. Pardo Gómez, M. E. (2004). *Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la dinámica del proceso docente educativo en la Educación Superior*. Tesis defendida en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Oriente. Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran". Santiago de Cuba. Cuba
28. Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Barcelona: Editorial Ariel.
29. Rivaflécha, O. (2001) *Alternativa para la formación experimental de los estudiantes desde la disciplina Electrónica*. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Educación. ISP "Frank País García". Santiago de Cuba.
30. Rodríguez, C. (2018) *El tratamiento a la lectura de textos literarios desde el trabajo con los medios digitales educativos en el sexto grado de la educación primaria*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba.
31. Silvestre Oramas, M. y ZilbersteinTorruncha, J. (1999) *Hacia una didáctica desarrolladora*. Curso preventivo Pedagogía 99
32. Aranda Cintra, B., Vega, M., & Lema Cachinell, B. (2016). *La Orientación para la Autogestión del Conocimiento en Estudiantes Universitarios*. *Revista De Investigación, Formación Y Desarrollo: Generando Productividad Institucional*, 3(1), 5. <https://doi.org/10.34070/rif.v3i1.35>
33. Torreblanca Navarro, O. y Rojas–Drummond, S. (2010) *Mediación tecnológica para el desarrollo de habilidades de observación en estudiantes de Psicología: un enfoque socioconstructivista*. *Perfiles educativos* vol.32 no.127 México ene. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?>
34. Triglia, A. (s f). *La Teoría del Aprendizaje Social de Albert Bandura*. Disponible en: <https://psicologiamente.net/autores/adrian-triglia>
35. Vélez-Torres y otros (2016) *Internet: Una mirada al constructivismo*. *Revista Maestro y Sociedad*. Número Especial (1). Santiago de Cuba.
36. Vigotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Barcelona: Paidós. Disponible en: <http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-Lenguaje-Vigotsky-Lev.pdf>
37. Vigotsky, L. S (1960) *El desarrollo de las funciones psíquicas superiores*, Editorial Academia de Ciencias Pedagógicas.