



## XVIII SIMPOSIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA (SIE-2019)

### Propuesta metodológica para la carrera Ingeniería Eléctrica ante los retos del Plan E

#### *Methodological Proposal for the Electrical Engineering career to the challenges of the curriculum E*

Ileana Moreno Campdesuñer<sup>1</sup>

1-Departamento de Electroenergética. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. E-mail: imoreno@uclv.edu.cu

**Resumen:** La política principal del plan de estudio E, a partir del documento base emitido por el Ministerio de Educación Superior (MES), plantea la reducción de la duración de las carreras a cuatro años en el curso regular diurno y a cinco años en el curso por encuentro, sin afectar los rasgos fundamentales de la educación superior cubana. Para llevar a cabo esta transformación es necesario no solo hacer modificaciones en el diseño curricular de las asignaturas, sino también en los métodos de enseñanza y aprendizaje. Ahora, el estudiante necesitará mayor dedicación al estudio independiente y será el profesor el encargado de orientar, de forma sencilla y acertada, todo el proceso para poder lograr la formación integral del futuro profesional.

En esta investigación se hace una propuesta metodológica para potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje en la carrera Ingeniería Eléctrica de la UCLV, la cual se fundamenta en la utilización de materiales didácticos que guíen el estudio independiente de los estudiantes, en programas informáticos para realizar cálculos y simulaciones de circuitos eléctricos, así como en la aplicación de nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje soportadas en herramientas y recursos de las TIC.

**Abstract:** *The main policy of the curriculum E, from the base document issued by the Ministry of Higher Education (MES, for its acronym in Spanish), raises the reduction of the duration of the career to four years in the regular daily classes and to five years in the part-time course without affecting the fundamental traits of Cuban higher education.*



*To carry out this transformation it is necessary not only to make modifications in the curricular design of the subjects, but also in the methods of teaching and learning. Now, the student will need more dedication to the independent study and the teacher is responsible for guiding, in a simple and correct way, the whole process to be able to achieve the integral formation of the future professional.*

*In this research a methodological proposal is made to enhance the teaching-learning process in the Electrical Engineering career of the UCLV, which is based on the use of didactic materials to guide the independent study of the students, in computer programs to perform calculations, as well as in the application of new teaching methodologies supported by ICT tools and resources.*

**Palabras Clave:** Aprendizaje semipresencial; Aula invertida; Evaluación del aprendizaje; Materiales didácticos; Plan de estudio E; Plataformas interactivas.

**Keywords:** *Blended-learning; Flipping Classroom; Evaluation of the learning; Didactical material; Curriculum E; Interactive platforms.*

## **1. Introducción**

La universidad cubana se caracteriza por la formación de valores y por el aseguramiento de la calidad de sus procesos sustantivos, en aras de lograr un egresado que posea habilidades profesionales que le permitan desempeñarse con responsabilidad social, y que propicie su educación para toda la vida. Uno de los retos a vencer, para el logro de lo anterior, es contar con diseños curriculares pertinentes que sienten las bases para propiciar un incremento continuo de la calidad y la eficacia en la formación integral de los profesionales del país.

El sistema de educación superior cubano ha sido permeado por las nuevas tendencias curriculares en el contexto internacional. Se han tomado acciones concretas a través de los diferentes planes de estudio que han sido implementados desde la creación del Ministerio de Educación Superior (MES) en 1976. La más reciente fue la decisión de transitar hacia una nueva generación de planes de estudio (Plan de estudio E).

En consecuencia, la mayoría de las carreras universitarias han comenzado a implementar dicho plan de estudio, el cual introduce cambios cualitativos respecto al diseño de los



**II Convención Científica Internacional 2019**  
**Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas**  
**CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD. PERSPECTIVAS Y RETOS**

anteriores, perfeccionando el modelo de formación de perfil amplio, orientado a lograr una mayor pertinencia a las necesidades y demandas socioeconómicas del país, sobre la base de fortalecer la educación durante toda la vida y la formación integral de los estudiantes, mediante un proceso docente educativo que priorice el aprendizaje y también la formación de habilidades para la gestión del conocimiento. (MES, 2016)

La carrera Ingeniería Eléctrica (IE) de la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, comenzó a implementar el Plan de estudios E en el curso actual (2018-2019). Para su elaboración se realizó un proceso de ordenación del currículo, adaptando las disciplinas según la cantidad de horas asignadas por la Comisión Nacional de Carrera (CNC), a partir de la propuesta de reestructuración de los planes de estudios, implementada por el MES.

Este proceso requirió de un análisis minucioso, por parte de directivos y profesores de todos los centros de educación superior donde se cursa dicha carrera, para ajustar el plan de estudio según las nuevas exigencias. Una parte esencial lo constituyó la adecuación del currículo al número de horas aprobados por la CNC y establecer los contenidos de cada una de las disciplinas teniendo presente que este solo constituye la primera etapa del sistema de formación continua de los futuros profesionales, la cual se complementa con la etapa de Preparación para el empleo y con la de Formación de postgrado.

Una vez terminado este proceso, el mayor desafío que enfrenta el colectivo de carrera es diseñar cómo lograr la formación integral eficaz de los futuros profesionales del país en un menor tiempo y con la mayor calidad posible.

Entre las bases conceptuales para el diseño del plan E, en el documento base emitido por el MES, se encuentran: (MES, 2016)

- Potenciar el protagonismo del estudiante en su proceso de formación.
- Potenciar el tiempo de autopreparación del estudiante.
- Lograr transformaciones cualitativas en el proceso de formación como consecuencia de un amplio y generalizado empleo de las TIC.
- Lograr transformaciones en la evaluación del aprendizaje.

Estos elementos están fuertemente interrelacionados: para que el estudiante adquiera verdaderamente un rol protagónico en el proceso de enseñanza aprendizaje, debe realizar su autopreparación de forma eficaz y todo ello puede ser perfectamente posible si se apoya en las facilidades que brindan las TIC. Por su parte, un sistema de evaluación



formativo permite integrar todos estos aspectos y lograr una gestión del conocimiento acorde a los requerimientos actuales.

Las TIC deben jugar un papel preponderante, pero no se trata de utilizar metodologías tradicionales utilizando tecnologías, es necesario realizar una renovación de concepciones y prácticas pedagógicas que conlleven a reformular el papel del docente y a desarrollar modelos de aprendizaje de los estudiantes distintos a los tradicionales. No son las TIC las que modifican los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino la manera cómo se utilizan, las metodologías con las que se emplean.

De ahí que sea necesaria una combinación de clases presenciales y actividades en línea a través de plataformas tecnológicas institucionales y/o de código abierto o aplicaciones Web 2.0 de uso personal y grupal por parte de docentes y estudiantes. (Vásquez, 2014)

En consecuencia, el objetivo de este trabajo es realizar una propuesta metodológica para la carrera IE de la FIE de la UCLV, tomando como referencias las tendencias existentes en la formación universitaria tanto en el contexto internacional como nacional, así como en las experiencias del claustro, de forma que contribuya a lograr la formación integral que se aspira con el plan de estudio E.

La propuesta deberá orientar al colectivo de carrera para elaborar un modelo de enseñanza que combine actividades presenciales y virtuales, de acuerdo a las características de las diferentes disciplinas.

## **2. Principales tendencias en la educación universitaria**

Para proporcionar los elementos necesarios que justifican la conveniencia de la propuesta, se parte del análisis de las principales directrices que rigen la educación superior a nivel mundial y que la política educacional cubana adopta, interesada en la formación para toda la vida del futuro profesional.

### **2.1 Plataformas interactivas**

Dentro del conjunto de las TIC se encuentran las plataformas interactivas que permiten la creación de aulas virtuales como medio de apoyo al proceso de enseñanza–aprendizaje, estas son entornos de hardware y software diseñados para automatizar y gestionar el desarrollo de actividades de formación, también denominadas plataformas LMS (Learning Management System).

Las plataformas interactivas favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje fundamentalmente en el modelo semipresencial al dotar a los estudiantes y profesores de



una herramienta informática que posibilite la interacción entre ambos, permitiendo la creación, mantenimiento y desarrollo de cursos, controlan de manera rápida y eficiente el progreso de los estudiantes en cada curso, y contribuyen a su formación profesional. (Fernández y Cebreiro, 2002)

Una de las plataformas interactivas más populares es Moodle, la cual es una herramienta que incide de forma efectiva en la realización de los procesos sustantivos que se desarrollan en la universidad, dirigidos al diagnóstico de los grupos estudiantiles, la preparación integral del claustro de profesores y alumnos ayudantes, el trabajo metodológico y la investigación científica. (Avello, 2009)

## **2.2 Aprendizaje semipresencial**

A partir de la irrupción de las TIC en la esfera educacional, aparece el término “aprendizaje semipresencial” (Blended Learning o B-Learning), el cual se refiere a la combinación del trabajo presencial (en aula física) y del trabajo en línea (combinando Internet y medios digitales), en donde el alumno puede controlar algunos factores como el lugar, momento y espacio de trabajo. Así mismo se puede entender como la combinación eficiente de diferentes métodos de impartición, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje. (Heinze & Procter 2004)

Las actividades presenciales están más relacionadas con la transmisión de conocimientos, aunque no siempre es así, pues en estas se puede promover también el trabajo colaborativo como sucede en las clases prácticas, seminarios, laboratorios y actividades evaluativas.

El aula virtual da la posibilidad de incluir diferentes tipos de materiales: vídeos, artículos, mapas conceptuales, infografías, etc., incluso enlaces a páginas web y otros recursos didácticos, de manera que los estudiantes tienen la posibilidad de aprovechar diversos canales (visuales y auditivos) para recibir información y aprender. También es un espacio para evaluar el proceso de aprendizaje.

El gran reto está en encontrar el balance adecuado entre las actividades que se realizan de manera virtual, y las que se hacen de manera presencial.

Existen diferentes metodologías para desarrollar el modelo semipresencial, una de ellas es el aula invertida (flipped classroom), la cual ha ganado popularidad en la educación superior.



### **2.3 Aula invertida**

El aula invertida (Flipped Classroom), o en términos más generales, el aprendizaje invertido o aprendizaje al revés es “un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se mueve desde el espacio de aprendizaje colectivo hacia el espacio de aprendizaje individual, y el espacio resultante se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el educador guía a los estudiantes a medida que se aplican los conceptos y puede participar creativamente en la materia” (Bergmann y Sams, 2014).

Brame (2013) plantea que “invertir el aula significa que los estudiantes adquieren el primer contacto con un nuevo material fuera del aula, por lo general a través de lecturas o lecciones en video, y luego el tiempo en aula se usa para realizar el trabajo más difícil de asimilación del conocimiento a través de estrategias tales como la resolución de problemas, desarrollo de proyectos, estudio de casos, discusión, debate, etc.”.

Esta metodología incluye actividades de aprendizaje significativo, personalizado y colaborativo que se realizan en el aula e instrucción individual directa realizada fuera del aula con apoyo virtual.

Entre las múltiples ventajas asociadas al modelo de aula invertida se destacan: (Griffiths, Villarroel & Ibacache, 2016)

- Se adapta al ritmo de los estudiantes: los estudiantes pueden acceder y ver el material cuantas veces deseen y durante el tiempo que requieran.
- Optimiza el trabajo del docente en el aula, proporcionándoles una atención más personalizada y retroalimentación oportuna a los estudiantes.
- Permite evaluar el proceso de aprendizaje y no solo los resultados. Es posible realizar evaluaciones formativas, co-evaluaciones y auto-evaluaciones durante el proceso, permitiendo identificar las debilidades y fortalezas de sus estudiantes.
- Permite detectar errores conceptuales generalizados.
- Facilita el aprendizaje cooperativo y colaborativo en el aula. El desarrollo en el aula de actividades grupales en las que se fomente la discusión entre pares, permite que cada estudiante pueda reforzar y solidificar su comprensión de los conceptos.
- Favorece el desarrollo de competencias genéricas: la necesidad de estudiar previamente los contenidos, la responsabilidad, la autonomía, la capacidad de investigación, el aprendizaje y actualización permanente.



Por otra parte, realizar trabajos en equipo promueve la creatividad, el pensamiento crítico, la toma de decisiones, el logro de metas comunes, la organización y planificación del tiempo, la comunicación oral y escrita y el desarrollo de habilidades interpersonales.

#### **2.4 Roles del profesor y los estudiantes en el modelo semipresencial**

En la modalidad semipresencial, los estudiantes tendrán que asumir de una manera más autónoma su proceso de formación, tendrán que decidir cuándo participar, de qué manera, cómo utilizar su tiempo y trazar un ejercicio mucho más autónomo frente a su aprendizaje. No se trata de copiar lo que encuentra en la red, sino que a partir de lo que se presente, el estudiante reelabore ese contenido, construya, haga reestructuraciones cognitivas para que pueda fabricar un aprendizaje significativo que aplique a situaciones y contextos para solucionar problemas en ambientes reales.

De aquí que las actividades de aprendizaje deban diseñarse con una dificultad progresiva, aprovechando las herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para permitir también aprendizaje colaborativo.

Si el profesor continúa con un rol de transmisión, su obsolescencia como maestro será casi segura, por lo que tiene que replantear su función, su responsabilidad dentro del proceso de formación y sobrepasar su función de transmisor de información ya que un estudiante con acceso a Internet tendrá más acceso a información y probablemente más actualizada, en diferentes formatos y con más valor que la que un profesor podría dar en un aula.

Digitalizar los contenidos educativos tradicionales no ayuda a elevar el nivel de la educación. Los formatos de estos contenidos deben presentarse adaptados a los nuevos formatos digitales desde el punto de vista de las TIC, aprovechar la interactividad, las pantallas, las imágenes. (Muñoz y Moreno, 2009)

#### **2.5 Materiales didácticos como guía del estudio independiente**

El estudio independiente es una actividad orientada a la formación de habilidades intelectuales que permiten la construcción del conocimiento a partir de la reflexión personal, la creatividad y la originalidad, que permite al estudiante realizar proyectos de trabajo que satisfagan sus necesidades y a la vez adquirir las habilidades que desea. (Barba, García y Marroquín, 2008)

Actualmente, los profesores han empezado a tomar en cuenta la necesidad de apoyar al estudiante con una multiplicidad de apoyos didácticos para la apropiación de los contenidos académicos.



La secuenciación, jerarquización, esquematización de los contenidos, el mapa conceptual, las redes semánticas, la enseñanza de conceptos y procedimientos, en fin, los diferentes apoyos recogidos en propuestas curriculares y materiales educativos están dirigidos a tratar de lograr esa correspondencia entre lo que se enseña y lo que se aprende.

Dentro de una perspectiva de tecnología educativa, los materiales didácticos resultan ser refuerzos valiosos para hacer cada vez más eficientes las formas de aprender los contenidos curriculares, a través de su presentación y enseñanza.

Los materiales didácticos son un conjunto de informaciones, orientaciones, actividades y propuestas que se elabora para guiar al estudiante en su proceso de aprendizaje y que están contenidos en un determinado soporte (impreso, audiovisual, informático). Los materiales cumplen una función muy importante, pues tienen una finalidad de enseñanza y expresan una propuesta pedagógica.

Enseñan, en tanto guían, el aprendizaje de los alumnos, presentando y graduando los contenidos y las actividades, transmitiendo información actualizada sobre la temática del curso, planteando problemas, alentando la formulación de preguntas y el debate del grupo. Incrementan la motivación de los estudiantes con desarrollos serios, interesantes y atractivos. Pero, también, deberán proveer al estudiante de una estructura organizativa capaz de hacerle sentir que está haciendo un curso, no solo leyendo un material. Esto se refiere a la estructura que vincula los conocimientos previos con los nuevos aportes y que establece o ayuda a establecer las futuras conexiones de los mismos apoyando de este modo al estudiante para que teja la trama de relaciones necesarias para el aprendizaje. (Vargas, Pérez y Sarabia, 2001)

### **2.6 La evaluación del aprendizaje con TIC**

En los ambientes virtuales de aprendizaje debe haber articulación entre los objetivos de aprendizaje, el contenido, el diseño curricular, las actividades de aprendizaje que desarrollarán los alumnos, las competencias del profesor, las posibilidades tecnológicas y la estrategia de evaluación.

La evaluación en ambientes virtuales de aprendizaje proporciona preparación para el autoaprendizaje continuo y depende de la adquisición de destrezas, de autocontrol y autoevaluación.

Al planificar la evaluación del aprendizaje en un aula virtual, se debe partir de las respuestas que se den a una serie de consideraciones previas: (Lavié, s.f)





- Considerar las posibilidades de evaluación que ofrece el aula virtual que se ha desarrollado.
- Explorar las formas de evaluación más coherentes con el enfoque de aprendizaje adoptado.
- Contemplar el modo de integrar armónicamente las opciones tomadas en los niveles de decisión anteriores.

### 3. Metodología general para implementar el Plan E en la carrera Ingeniería Eléctrica

La carrera Ingeniería Eléctrica ha comenzado la implementación del plan E en el curso escolar 2018-2019. En la tabla 1 se muestra la reducción de horas que se produce al transitar del Plan D al Plan E, de acuerdo a los tres tipos de contenidos curriculares (base, propio y optativo/electivo) que lo conforman.

Tabla 1: Cantidad de horas destinadas a los planes de estudio D y E.

<b>Currículo</b>	<b>Plan de Estudio D</b>	<b>Plan de Estudio E</b>
<b>Base</b>	3724	2944
<b>Propio</b>	712	568
<b>Optativo/Electivo</b>	472	192
<b>Total de horas</b>	4908	3704

Como puede observarse, en el plan E hay una reducción de 1204 horas, lo que representa el 75,46% con respecto a las horas del Plan D.

El ingeniero que se pretende formar debe ser capaz de gestionar su conocimiento, de proyectar, explotar y gestionar los medios técnicos (equipos, instalaciones y sistemas) empleados en la generación, acumulación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica, así como los servicios que sobre estos se ofrecen. Tales requerimientos exigen un diseño cuidadoso de los contenidos y habilidades a lograr en cada una de las disciplinas y asignaturas (UCLV, 2018).

Es por tanto necesario, definir las pautas fundamentales para diseñar las asignaturas, de forma que cumplan con los nuevos requerimientos del Plan E y además garantice la formación de un profesional con las características y valores que se pretenden.

Estas pautas giran en torno a los siguientes elementos: (Bartolomé, 1995)



**II Convención Científica Internacional 2019**  
**Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas**  
**CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD. PERSPECTIVAS Y RETOS**

1. Elaboración de materiales didácticos que resulten asequibles a los estudiantes.
2. Creación de aulas virtuales para la integración de diferentes medios gestionados sobre la plataforma Moodle.
3. Potencia la actividad del estudiante con relación a la investigación, análisis, manipulación, elaboración y tratamiento en general de la información.
4. Utiliza recursos de la biblioteca, correo electrónico, redes informáticas, software de simulación, información hipermedia, sitios Web, vídeos, etc.
5. Mayor frecuencia de actividades prácticas que expositivas.
6. El estudio independiente se realiza con materiales informativos, ya sea a través de recursos tecnológicos o tradicionales.
7. La tutoría puede ser diferida y en tiempo real.
8. A través del trabajo en grupo se fomentan las relaciones de grupo. Pueden ser diferidas o en tiempo real. Es muy importante tanto en el trabajo con el profesor, como en el estudio independiente.

A partir de estos elementos, se facilita la aplicación de un modelo de enseñanza-aprendizaje en el que todos los elementos que lo integran tienen como finalidad favorecer la calidad del proceso docente a través de estrategias de acción adecuadas.

Los criterios metodológicos a adoptar son:

1. Adecuada coordinación entre los métodos elegidos y los objetivos planteados.
2. Clima socio-relacional positivo de transferencia mutua profesor-estudiantes.
3. Proceso basado en la actividad compartida, siendo el estudiante corresponsable en el desarrollo de la materia.
4. Diversidad metodológica facilitadora del logro de los objetivos, favorecedora del desarrollo de las distintas dimensiones de la personalidad.

En el marco de esta multiplicidad metodológica se considera el papel del estudiante como fundamental, el cual debe ser activo, participativo y cooperativo para lo cual el profesor adopta el rol de facilitador del aprendizaje propiciando ese clima de relación. La metodología seleccionada condiciona no solamente la cantidad del conocimiento adquirido, sino la calidad del mismo.

La secuencia que se sigue para la implementación del diseño es la que se muestra a continuación: (adaptada de Moreno, 2005)



1. **Presentación de la información:** El profesor presenta la información general a los estudiantes, a partir de la cual se llega a particularidades y generalizaciones de formas diferentes, de acuerdo a la temática:
  - Se utiliza como procedimiento la exposición del profesor, formalizada a través de la lección magistral.
  - Se utiliza como procedimiento la enseñanza en laboratorios simulados por computadoras.
  - Se utiliza como procedimiento la orientación del profesor a través de un video o podcast (aula invertida).
2. **Investigación del estudiante:** El estudiante investiga (estrategia centrada en el estudiante) para dar respuesta a la tarea dada por el profesor (estrategia por descubrimiento) como trabajo independiente que puede realizar en equipos previamente conformados y expone los resultados en el seminario (estrategia socializadora).

El objetivo es profundizar en los aspectos ya conocidos de la etapa anterior y demostrar que comprenden y saben aplicar los nuevos conceptos. Se pueden utilizar los mapas conceptuales (estrategia de procesamiento de la información) para resumir el tema tratado.
3. **Práctica:** Durante las actividades prácticas, el énfasis se sitúa en la ejercitación donde las correcciones del profesor deben ser mínimas. Se realiza en las clases de resolución de problemas y prácticas de laboratorios, trabajando en equipos colaborativos (estrategia socializadora, centrada en el estudiante).
4. **Tutoría:** El profesor orienta al estudiante para que aprenda a buscar información, aclara dudas, responde preguntas, aplica reglas y principios, resuelve problemas, además se apoya en otros estudiantes cuando la tutoría es colectiva para oír las experiencias de los demás. El profesor observa al estudiante, corrige sus errores y le ofrece sugerencias. Puede ser tradicional o a través del aula virtual. Está presente en todo el proceso.
5. **Evaluación:** La evaluación debe ser formativa. Se utilizan las formas tradicionales y tecnológicas.

### Actividades del profesor

Para poner en funcionamiento la modalidad b-learning, los profesores deben:



**II Convención Científica Internacional 2019**  
**Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas**  
**CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD. PERSPECTIVAS Y RETOS**

- Informar a sus estudiantes acerca del programa de la asignatura: explicación y presentación de los objetivos y los contenidos, descripción de las tareas a realizar y su temporalización, así como el sistema de evaluación a seguir.  
Además, deben dar instrucciones claras sobre lo que los estudiantes deben hacer y en el tiempo que deben hacerlo; informar sobre el material bibliográfico y sobre los medios auxiliares de que se dispone; ayudar a seleccionar y utilizar métodos y técnicas apropiadas; advertir el nivel y el grado de dificultades que los estudiantes pueden encontrar; prestar asistencia y supervisión continua tanto individualmente como en equipo, ofreciendo cuanta información sea precisa para que las tareas sean llevadas a buen fin y, finalmente valorar el esfuerzo realizado por el estudiante por todo trabajo bien hecho.
- Elaboración de materiales didácticos (utilización de los distintos elementos o recursos multimedia e hipertextuales) dirigidos al estudiantado para el aprendizaje autónomo fuera del aula convencional y/o realicen diversas actividades en el contexto de la clase bajo la supervisión del profesor.
- Diseño del aula virtual sobre una plataforma interactiva (Moodle) que combine la actividad docente presencial en las aulas, con el desarrollo de un aprendizaje autónomo y a distancia por parte de los estudiantes.
- Desarrollo de la modalidad semipresencial donde se integren todos los elementos del modelo propuesto.

### **Actividades de los estudiantes**

Las actividades que los estudiantes deben realizar se diseñan teniendo en cuenta su adecuación a los contenidos señalados en los temas y ofrecer la posibilidad de elección para que pueda elegir en función de sus preferencias personales.

Dichas actividades pueden llevarse a cabo de manera individual o grupal. Ambas formas de trabajo se pueden utilizar complementariamente o exclusivamente, según los intereses y circunstancias de cada estudiante.

Las actividades de los estudiantes se cifran en:

1. Estudio personal o en grupo de la materia de estudio.
2. Consulta de los materiales didácticos elaborados sobre los temas de la asignatura.
3. Confección de informes de trabajos de investigación orientados.
4. Exposición oral de temas orientados en los seminarios.



5. Solución de tareas previas a las clases de resolución de problemas y enseñanza en laboratorio.
6. Autoevaluación de las actividades realizadas.

### **Sistema de evaluación**

Se concibe la evaluación como una actividad sistemática y continua, integrada dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina que se desarrolla y que tiene por objeto proporcionar la máxima ayuda y orientación al alumno y al profesor.

La evaluación de los estudiantes responde a los supuestos previstos en la organización curricular de la asignatura. Se realiza teniendo en cuenta los componentes conceptuales, técnicos y prácticos que configuran el contenido de la asignatura y será distinta bajo los supuestos de la enseñanza individualizada o grupal

Como el propósito de la evaluación no es comprobar, sino mejorar (a través de la evaluación formativa), lo cual le confiere un carácter mediador, ejerce una función que se inserta y forma parte fundamental del modelo instruccional.

### **4. Conclusiones**

- El plan de estudio E ya es un hecho en la carrera Ingeniería Eléctrica a partir del presente curso. El mismo fue diseñado a partir de las bases conceptuales dictadas por el CNC, adaptando el currículo según la cantidad de horas asignadas. Es esencial emplear modelos de enseñanza aprendizaje que se ajusten a los retos que enfrenta la educación superior.
- La propuesta se basa en las principales tendencias en la educación de hoy: aprendizaje flexible y personalizado, procesos creativos con plataformas virtuales, autogestión del aprendizaje, más importancia a la práctica que a la teoría; todo integrado a través de un modelo semipresencial, utilizando una diversidad metodológica que incluya el aula invertida.
- La propuesta metodológica que se presenta para potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje en la carrera Ingeniería Eléctrica de la FIE de la UCLV pretende orientar al profesorado en la aplicación de un modelo semipresencial.
- Una vez desarrollada esta metodología y las posibilidades tecnológicas del país, podrían implementarse los entornos personales de aprendizaje o PLE basados en la Web 3.0.



## 5. Referencias bibliográficas

- Avello, R. (2009, 23 de marzo del 2014). Moodle como plataforma de educación a distancia en la Escuela de Hotelería y Turismo Perla del Sur, de Cienfuegos. Disponible en: <http://cidtur.eaht.tur.cu>
- Barba, M. A.; García, R. G. & Marroquín, F. (2008) "El estudio independiente: pieza fundamental de la educación a distancia," in Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia.
- Bartolomé, A. R. (1995): Algunos modelos de enseñanza para los nuevos canales. Barcelona: Universidad de Barcelona. Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Disponible en: <http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/docbartolome2.htm#capito13.2>, consultado el 20 de julio de 2002.
- Bender, William (2014). Penso, ed. Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI (en portugués). Porto Alegre, Brasil. p. 15. ISBN 978-85-8429-001-7.
- Bergmann, J., Sams, A. & cols. (2014) What Is Flipped Learning? Flipped Learning Network (FLN). Disponible en: [http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/46/FLIP\\_handout\\_FNL\\_Web.pdf](http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/46/FLIP_handout_FNL_Web.pdf).
- Brame, C. (2013). Flipping the classroom. Disponible en: <http://cft.vanderbilt.edu/guides-subpages/flipping-the-classroom/>
- Fernández, C. & Cebreiro, B. (2002). EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA CON TIC. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n21/n21art/art2107.htm>
- Griffiths, L., Villarroel, R. e Ibacache, D. 2016. Implementación del Modelo de Aula Invertida para el Aprendizaje Activo de la Programación en Ingeniería. XXIX Congreso Chileno de Educación en Ingeniería UFRO 2016.
- Heinze, A. & C. Procter (2004). Reflections on the Use of Blended Learning. Education in a Changing Environment conference proceedings, University of Salford, Salford, Education Development Unit. Disponible en: [http://www.ece.salford.ac.uk/proceedings/papers/ah\\_04.rtf](http://www.ece.salford.ac.uk/proceedings/papers/ah_04.rtf)



**II Convención Científica Internacional 2019**  
**Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas**  
**CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD. PERSPECTIVAS Y RETOS**

- Lavié, J. M. (s.f.). La evaluación del aprendizaje a través de Internet. Obtenido de Congreso: Nuevas tecnologías en la formación flexible y a distancia. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/92.html>.
- MES. (2016). Documento Base para el diseño de los planes de estudio" E". MES La Habana.
- Moreno, I. (2005). Diseño y evaluación de un modelo de enseñanza-aprendizaje de calidad para la asignatura Circuitos Eléctricos I de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la UCLV. Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Educación. Facultad de Ingeniería Eléctrica. UCLV
- Muñoz, E., & Moreno, J. M. (2009). PROYECTO DE INNOVACIÓN: La actitud 2.0 en la docencia universitaria ante los nuevos planes de estudio deL EEES. España: Universidad de Huelva.
- UCLV (2018). Plan de Estudios E Carrera Ingeniería Eléctrica. Facultad de Ingeniería eléctrica. Departamento de Electroenergética.
- Vargas, M; Pérez, M. & Saravia L. M. (2001). Materiales educativos: Conceptos en construcción. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Vásquez, M. (2014). Modelos blended learning en Educación Superior: análisis crítico-pedagógico. Tesis doctoral. Departamento de teoría e historia de la educación. Facultad de Educación. Universidad de Salamanca.