

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

Facultad de Ingeniería Eléctrica

Departamento de Telecomunicaciones y Electrónica.



TRABAJO DE DIPLOMA

“Impacto de la participación estudiantil en la solución de problemas del territorio desde la asignatura integradora”

Autor: José Luis Licor Jiménez.

Tutor: Ing. Migdalia Morera Valhuerdi.

Santa Clara

10 de junio del 2016

"Año 58 de la Revolución"

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

Facultad de Ingeniería Eléctrica

Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones



TRABAJO DE DIPLOMA

“Impacto de la participación estudiantil en la solución de problemas del territorio desde la asignatura integradora”

Autor: José Luis Licor Jiménez.

Email: jlicor@uclv.edu.cu

Tutor: Ing. Migdalia Morera Valhuerdi.

Email: Migdalia@uclv.edu.cu

Consultante: Dr. Carlos Roche Beltrán

Santa Clara

Junio del 2016

"Año 58 de la Revolución"



Hago constar que el presente trabajo de diploma fue realizado en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas como parte de la culminación de estudios de la especialidad de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, autorizando a que el mismo sea utilizado por la Institución, para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos, ni publicados sin autorización de la Universidad.

Firma del Autor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido realizado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple con los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referido a la temática señalada.

Firma del Tutor

Firma del Jefe de Departamento
donde se defiende el trabajo

Firma del Responsable de
Información Científico-Técnica

PENSAMIENTO

La constancia es el complemento indispensable de todas las demás virtudes humanas.

Giuseppe Mazzini

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas las personas que me han apoyado y han confiado en mí, en especial a mi madre por el gran apoyo que me han dado por su gran esfuerzo de cada día, por estar siempre para mí, por sus consejos, por darme ánimo en los momentos más difíciles solo gracias a ella he podido llegar hasta aquí.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por su apoyo incondicional

A mi hermana

A mi familia por confiar en mí

A mis abuelos Carmen y Wilfredo por estar cuando más he necesitado un hombro para llorar, una broma para reír y un consejo para seguir a delante.

A mis tíos

A mi tutora Migdalia por su gran apoyo y al profesor Roche por su colaboración en la elaboración de este trabajo

A mis amigos y compañeros de estudio porque me ayudaron mucho en momentos difíciles de la carrera y colaboraron a que esté en el lugar y momento donde estoy hoy.

A todos muchas gracias

TAREA TÉCNICA

Par darles cumplimiento a los objetivos trazados en esta tesis, se tuvo en cuenta una serie de tareas para la confección del informe, ellas fueron:

Identificación de principios y tendencias relacionados con la formación de ingenieros de perfil en telecomunicaciones y electrónica en algunas universidades del mundo.

Diagnóstico de la situación actual que presenta la disciplina Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio resaltando el vínculo existente con los estudiantes.

Lograr una visión de la contribución de los estudiantes a la solución de problemas docentes y del territorio en el trascurso de las actividades prácticas investigativas.

Utilización del Moodle como herramienta para visualizar los proyectos, problemas y soluciones que han dado los estudiantes a las distintas situaciones.

Identificación de las fortalezas y debilidades con que cuenta la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica que posibilitan la solución de problemas a los estudiantes y su desarrollo práctico.

Brindar una serie de propuestas que propicien al estudiante elevar su motivación y mejorar desempeño laboral.

Elaboración del informe final del Trabajo de Diploma.

Firma del Autor

Firma del Tutor

RESUMEN

Con la ejecución del proyecto se dan soluciones a problemáticas modernas vinculadas con la adquisición de conocimientos acerca de los resultados alcanzados por los estudiantes en sus proyectos de cursos y como tributan a la solución de los problemas docentes y del territorio a través de la asignatura integradora. En este trabajo se podrá adquirir experiencias de algunas universidades del mundo en su trabajo en la formación práctica del estudiante durante su trascurso por la Universidad, además de la situación actual en que se encuentra la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica de la Universidad Central de Las Villas en el proceso de vinculación de los estudiantes con tareas reales y sus soluciones. También este trabajo se centra en cómo crear una visión para el estudiante que le permita identificarse con los problemas reales, darle una solución desde su papel y que contribuya a su formación práctica como futuro ingeniero.

TABLA DE CONTENIDOS

PENSAMIENTO	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTOS	VI
TAREA TÉCNICA	VII
RESUMEN	VIII
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.	6
1.1 Caracterización de universidades en la formación del ingeniero con perfil electrónico y telemático.....	8
1.1.1 Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).....	8
1.1.2 Universidad de Harvard.....	13
1.1.3 Universidad Politécnica de Cataluña.	16
1.1.4 Instituto Tecnológico de Monterrey.	21
1.2 Origen y Formación del Ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica en Cuba.....	24
CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.	32
2.1 Situación actual de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.....	33

CAPÍTULO III. Lograr una visión de cómo contribuye el estudiante de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica a tener una mayor interacción con la solución de problemas docentes y del territorio.	45
3.1 Fortalezas y Debilidades.	45
3.2 Propuestas para incrementar el nivel de motivación de los estudiantes a la solución de problemas del territorio.	45
3.3 Utilización de la plataforma educativa Moodle con el fin de lograr una	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
Conclusiones	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS.....	50
Anexo I Tablas del Capítulo 1	50
Tabla 1.1 Convocatoria, periodo y duración del programa de prácticas de la Universidad Politécnica de Cataluña.....	50
Anexo II. Tablas del Capítulo 2	51
Anexo III Figuras.....	57

INTRODUCCIÓN

Debido a la falta de una documentación que refleje la contribución de los estudiantes según el año lectivo que cursan en la solución de problemas en el territorio mediante los trabajos de cursos de la asignatura integradora y la formación de estos como futuros ingenieros en Telecomunicaciones y Electrónica, así como lograr una elevada satisfacción en las entidades donde se da solución al problema, se pretende con esta investigación mostrar con el apoyo de la plataforma educativa Moodle las soluciones y experiencias adquiridas por los estudiantes por cursos, lo que posibilitará brindar acceso a toda la comunidad estudiantil contribuyendo al proceso de informatización de la sociedad y sirviendo como guía o punto de partida a los estudiantes para la motivación en el desarrollo de las prácticas laborales o apoyo para su trabajo final de la asignatura integradora.

Tomando las razones expuestas anteriormente se declara como situación problemática de este trabajo, para lograr una mayor labor extensionista de la carrera y teniendo en cuenta los problemas del territorio, la realización de un estudio con el objetivo de alcanzar una visión de las posibles soluciones de los mismos mediante los proyectos de cursos que realizan los estudiantes en la asignatura integradora. Esto lleva a plantear el siguiente problema científico: ¿Cómo contribuir más a la solución de los problemas del territorio a través de los proyectos de cursos que realizan los estudiantes en la asignatura integradora?

La investigación tiene como objeto de estudio: los materiales de formación del estudiante en el proceso de prácticas laborales y su contribución a la solución de problemas, por lo que se propone como objetivo general: Lograr una visión de

INTRODUCCIÓN

cómo contribuye el estudiante de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica a tener una mayor interacción con la solución de problemas docentes y del territorio. Para darle solución al objetivo general propuesto, se declaran los siguientes objetivos específicos:

- Identificar principios y tendencias en universidades de Cuba y el mundo relacionado con la formación del ingeniero de perfil a fin a las telecomunicaciones y la electrónica.
- Diagnosticar la solución actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica.
- Realizar un estudio acerca de las soluciones brindadas por los estudiantes durante sus trabajos de curso de la asignatura integradora y como contribuye a su formación como futuros ingeniero.
- Proponer propuestas e iniciativas que motiven a los estudiantes en sus prácticas laborales en la solución de problemas reales de la región y la localidad.

El campo de acción de este trabajo se basa en lograr una mayor labor extensionista de la carrera, teniendo en cuenta los problemas del territorio donde se ha realizado un estudio para lograr una visión de las posibles soluciones de los mismos mediante los proyectos de cursos que realizan los estudiantes en la asignatura integradora. En el desarrollo de la investigación se da respuesta a las siguientes interrogantes científicas:

- ¿Cómo contribuir a la formación del estudiante como futuro ingeniero desde la asignatura integradora?
- ¿Cómo contribuir más a la solución de los problemas del territorio a través los proyectos de cursos que realizan los estudiantes en la asignatura integradora?
- ¿Cómo se forma el estudiante como futuro ingeniero a través de las prácticas laborales?

INTRODUCCIÓN

- ¿Qué características a fines poseen los planes de estudio de la carrera en Telecomunicaciones y Electrónica en nuestro país y en centros universitarios del mundo?

La presente investigación contribuirá a mejorar la motivación de los estudiantes en sus prácticas además de insertarlos en la solución de problemas docentes y del territorio con el fin de ser investigados y discutidos en el proyecto final de las asignaturas de la disciplina integradora.

Con este trabajo se pretende dar solución a través de la asignatura integradora a los problemas docentes y del territorio para lograr una formación del profesional más integral y adecuada a las necesidades actuales y futuras de nuestro país, que contribuya al análisis de los estudiantes y logre una forma de actualización y complementación en su desarrollo profesional.

La estructura del trabajo cuenta con una introducción, un desarrollo que está formado por tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

En el primer Capítulo I se muestran aspectos vinculados a la formación práctica de los ingenieros con perfil en las telecomunicaciones y la electrónica haciendo referencia en los métodos y programas que se emplean en la docencia en algunas universidades de Cuba y del mundo en la formación práctica del estudiante.

Seguidamente en el Capítulo II se diagnostica la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica por los vínculos que existen entre los estudiantes y la solución que brindan a los problemas docentes y del territorio mediante sus prácticas laborales.

Este trabajo cuenta con un Capítulo III donde se expone un estudio que permitirá lograr una visión de cómo contribuye el estudiante de la Carrera a la solución de problemas y se hacen sugerencias de cómo elevar su motivación en las prácticas laborales.

Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones y anexos.

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

El avance en las transformaciones en la educación superior de nuestro país, se convierte en un factor clave para poner en marcha los procesos necesarios para enfrentar los desafíos del mundo actual. La nueva visión de la educación superior requiere que se combinen las exigencias de universalidad del aprendizaje superior con el imperativo de mayor pertinencia para responder a las expectativas de la sociedad en la que funciona, la misma transita en el siglo XXI haciendo reclamo al esfuerzo, a satisfacer la necesidad de contribuir al desarrollo económico, a ocupar cada vez mayor espacios en la construcción endógena de conocimientos, todo ello en el contexto de sus misiones en el campo de la enseñanza, la investigación y la extensión universitaria. El presente trabajo enfatiza en torno a la contribución de los estudiantes en su tránsito por los cursos de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio a través de la asignatura integradora y la contribución en la formación futura del ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica, así como su rendimiento como profesional en el futuro para la solución de problemas técnicos en la sociedad. En especial se analiza el significado del presente proceso de extender en ese contexto, para finalmente fundamentar el papel de la educación en Ciencia-Tecnología-Sociedad en la formación del profesional, por lo que los estudiantes que ingresan a estudiar ingeniería deberían tener las siguientes habilidades por encima del promedio: habilidad para pensar con imaginación y visión, habilidad para entender principios científicos y aplicar métodos analíticos al estudio de los fenómenos naturales, habilidad para concebir, organizar, y llevar hasta el final investigaciones experimentales apropiadas, habilidad para sintetizar y diseñar, disposición para trabajar en el campo o en las plantas fabriles, según el caso y disposición para estudiar continuamente. En general, el

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

programa de ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica proporcionan una educación básica ya que el conocimiento tecnológico cambia de una manera exponencial y por tanto es más apropiado aprender las leyes básicas de la naturaleza y ciertos hechos esenciales que contribuyen a entender el problema que se quiera solucionar.

El énfasis debe estar en formar mentes maduras y educar ingenieros que puedan pensar y solucionar. Un método para condensar y concentrar el material que debe aprenderse es de importancia fundamental, por esta razón un medio muy poderoso para lograrlo es el uso de las técnicas matemáticas que puedan describir situaciones técnicas. El ingeniero, utiliza en su profesión todos los recursos al alcance del hombre, conociendo y perfeccionando las aptitudes y relaciones de los mismos, con el fin de producir y gerenciar sistemas socio-técnicos, que provean bienes y servicios para satisfacer necesidades de la humanidad, elevando su calidad de vida y protegiendo su desarrollo sustentable, sobre bases éticas y económicas.

La moral y la ética están en la esencia misma del saber y hacer del ingeniero. La ética de un ingeniero, no puede tratarse de un conjunto de normas o valores concretos que se aplican mecánicamente a situaciones problemáticas, ni pretende inculcar un determinado conjunto de creencias; al contrario, ayuda a incrementar la habilidad para reflexionar críticamente sobre aspectos morales, así como el desarrollo de la misma. La dimensión de un ingeniero, como ser pragmático y al mismo tiempo visionario, lo hace capaz de aunar lo útil con lo estético, reflejándolo en su trabajo. El ingeniero, posee una cultura tecnológica que asume mayor importancia por sus funciones como encargado de la aplicación práctica de sus conocimientos, incluso hasta el desarrollo de la tecnología, por medios, estrategias y políticas. Cuando el ingeniero, ayuda a recuperar la importancia del arte, la ciencia y la tec-

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

nología, pilares de nuestra cultura, está expresándolos de manera racional y concreta, así contribuye, a la continua evolución de nuestra civilización, utilizando para ello de manera personal su ética y moral.

Al identificar principios y tendencias relacionado con la formación del ingeniero de perfil afín a las Telecomunicaciones y Electrónica podemos ver que es algo variable, pero con un tronco muy común en todas las universidades del mundo con diferentes inclinaciones según la especialización del futuro ingeniero. El programa de estudio varía según las necesidades y demandas tecnológicas de sectores económicos de la sociedad que necesiten, convirtiéndose la tecnología como el medio de trabajo del ingeniero. Por eso demanda de una auto preparación constante con el fin de garantizar niveles de competitividad mundial y una productividad óptima para las demandas de la sociedad y el mercado internacional.

1.1 Caracterización de universidades en la formación del ingeniero con perfil electrónico y telemático.

1.1.1 Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

La ingeniería eléctrica y ciencias de la computación son los motores para el éxito en el mundo de la alta tecnología de hoy en día, que impulsan la innovación en una amplia gama de campos de la fabricación y diseño de chip a la fibra óptica, procesamiento de imágenes, y la ingeniería de sistemas. Los estudiantes de la ingeniería eléctrica y ciencias de la computación aprenden a: diseñar sistemas complejos, modelar y controlar sistemas físicos, construir sistemas que son resistentes a la incertidumbre, comunicarse mediante señales, sistemas y redes y evaluar compensaciones en sistemas electrónicos complejos.

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

Constantemente clasificada entre los programas de ingeniería y ciencias de la computación y eléctricas más importantes del mundo, Ingeniería Eléctrica e Informática del Instituto Tecnológico de Massachusetts ofrece un plan de estudios flexible, diseñado para permitir a los estudiantes explorar sus propios intereses en el aumento de la profundidad. El plan de estudios es intensivo y práctico, con énfasis en la teoría que la distingue de la mayoría de las escuelas del MIT. El Instituto produce ingenieros que son capaces de aplicar los conocimientos a través de una amplia gama de problemas y la creación de los rápidos avances en la tecnología, también conocido como VI Curso.

Ingeniería Eléctrica e Informática es el departamento más grande en el MIT con 700 estudiantes. El departamento ofrece un programa de maestrías y un programa de doctorado de renombre mundial.

También ofrece cuatro especialidades de grado: ingeniería eléctrica, ciencias de la computación, una combinación de los dos, y un interdepartamental importantes en la informática y la biología molecular.

Ingeniería Eléctrica en el MIT es un programa muy amplio que comienza con la teoría de circuitos básicos y se instala en los sistemas, la física de los dispositivos electrónicos y la mecánica cuántica. Las carreras de ciencias informáticas se concentran en cómo hacer los ordenadores más rápidos, más eficientes y más inteligentes. Los alumnos comienzan aprendiendo a lidiar con la complejidad a través del modelado y la abstracción, y proceden a estudiar diseño de sistemas informáticos y la inteligencia artificial. Todos los estudiantes de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación deben estudiar matemáticas avanzadas, incluyendo la teoría de la probabilidad, y el cálculo variable compleja para tener un buen desempeño en la carrera.

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

Ingeniería Eléctrica e Informática gradúa estudiantes capaces de elaborar videojuegos, trabajar en superordenadores y robots, llevar a cabo investigaciones en inteligencia artificial, y poner en marcha nuevas empresas de software. Algunos se unen a las grandes empresas como Google, Microsoft, Oracle o IBM; otros trabajan en laboratorios de investigación y obtienen grados avanzados en otros campos, como la medicina y el derecho. Muchos toman puestos de trabajo en los servicios financieros. Los graduados del Instituto Tecnológico de Massachusetts están en demanda muy alta.

Esos graduados tienen la capacidad de desarrollarse en una amplia gama de puestos de trabajo debido a la profundización de sus estudios que les permite aprender rápidamente la variedad de idiomas y máquinas utilizadas en la industria. La profundidad del estudio en ese Instituto da a los estudiantes una comprensión fundamental de los problemas y cómo resolverlos ((MIT), 2015).

Programa de Liderazgo en Ingeniería Bernard M. Gordon-MIT.

El Programa de Liderazgo Gordon-MIT Ingeniería Bernard M. transmite a los estudiantes conocimientos para proporcionar un conjunto integrado de liderazgo orientado a la consolidación de la disciplina, las actividades prácticas de ingeniería, situado en el contexto de la práctica de la ingeniería, diseñados para el desarrollo de los estudiantes del MIT que serán los futuros líderes en el mundo de la práctica de la ingeniería.

Un programa selectivo para estudiantes de ingeniería del MIT, proporciona un modelo nacional de transformación para el desarrollo de líderes técnicos de última generación que están equipados para entender y abordar los problemas de ingeniería significativos en situaciones reales. El Centro de Desarrollo de Carrera MIT ayuda

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

a los empleadores en la coordinación de la contratación exitosa dentro y fuera del campus de estudiantes del MIT y proporcionar a los estudiantes la oportunidad de interactuar y relacionarse con profesionales y obtener prácticas de calidad y puestos a tiempo completos (Soderholm and Huttner, 2013).

La iniciativa Internacional de Ciencia y Tecnología del MIT más conocidas como MISTI (por sus siglas en inglés) conecta a los estudiantes y profesores del MIT con la investigación y la innovación en todo el mundo. Mayor programa internacional del MIT, MISTI es un pionero en los estudios, un concepto MIT distintivo internacional aplicado. Trabajando en estrecha colaboración con una red de empresas de primer nivel, las universidades y los institutos de investigación, MISTI coincide con más de 400 estudiantes del MIT con prácticas e investigaciones en el extranjero cada año. MISTI Fondos mundial de semillas proporcionan fondos para la posibilidad de poner en marcha proyectos internacionales y fomentar la participación de los estudiantes en la investigación internacional dirigido por la Facultad (Paul and Cowe Falls, 2015).

Oficina de Desarrollo de Carrera Sloan (ODC).

Oficina de Desarrollo de la Carrera de Sloan (ODC) cumple un papel vital en la conexión a los estudiantes y graduados de maestría innovadora del MIT Sloan con las principales empresas del mundo. El ODC se dedica a apoyar sus metas de reclutamiento y ayudar a identificar los mejores candidatos para su organización. La transición de la academia en el mundo del trabajo es un reto incluso para el estudiante más técnicamente calificado. El Programa de Pregrado, Práctica y Oportunidades del MIT (PPPO) es un programa co-curricular año completo que ayuda a los estudiantes de segundo año con talento a adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes que necesitan para aplicar el aprendizaje del aula con eficacia para una carrera exitosa en el liderazgo de la ingeniería al comenzar el proceso mucho

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

antes de la graduación. Con la guía de los profesores del MIT, personal del (PPPO), y profesionales de la industria, los estudiantes obtienen prácticas de verano significativas en la industria, el gobierno y el sector sin fines de lucro (Li et al., 2014).

EL MIT ha creado un Programa de Conexión Industrial (PCI) que es un programa de afiliados para mejorar la visibilidad de la empresa con el fin de reclutar a los estudiantes en el departamento de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación (IECS) del MIT. Al ingresar en el PCI, las empresas reciben asesoramiento personalizado y asistencia para comunicar información a los estudiantes sobre la empresa y sus oportunidades de empleo, así como el acceso a las prestaciones de PCI y eventos especiales. Los estudiantes que asisten a eventos PCI aprenden acerca de las expectativas de la industria y las culturas corporativas y obtienen una mejor comprensión de cómo sus propias habilidades se ajustan a prácticas de verano y las oportunidades de trabajo a tiempo completo. También desarrollan habilidades de comunicación en red con los representantes de la empresa y adquieren conocimientos que les ayuda a tomar mejores decisiones sobre sus carreras. El PCI no conecta a empresas con grupos de investigación del Departamento de Ingeniería Eléctrica e Informática.

Este programa cuenta con una serie de beneficios para los miembros del núcleo Programa de Conexión Industrial.

- PCI Feria de Carreras.
- Informaciones y conversaciones sobre tecnología

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

Los miembros pueden programar un semestre de otoño y un semestre de primavera para realizar el evento de PCI en el campus para su empresa, con profesionales de empresas, presentaciones de reclutamiento, charlas técnicas, concursos o reuniones sociales con los estudiantes IECS. Estos eventos se llevan a cabo típicamente en las noches de la semana en una sala de conferencias cerca de la sede Ingeniería Eléctrica e Informática. PCI también ayuda con el diseño y la difusión de publicidad, de correo electrónico y mensajes y volantes de eventos cerca de aulas y laboratorios IECC durante todo el año((MIT). 20.15).

1.1.2 Universidad de Harvard.

La Ingeniería Eléctrica ha jugado un papel fundamental para ceñir la innovación que ha mejorado la calidad de vida, el crecimiento económico apoyado y dirigido a los problemas sociales. La ingeniería eléctrica ha seguido desempeñando un papel fundamental en el poder y la distribución de energía, comunicaciones y cómputo, así como los canales de transporte de energía han evolucionado a partir de los cables de metales pesados a los nanocables o fibras ópticas, las redes de comunicaciones han evolucionado a partir de alambres a la tecnología inalámbrica a neuronas, y los interruptores eléctricos han evolucionado a partir de tubos de vacío a los transistores de nanotubos de carbono. Las tecnologías esenciales que nos unen a todos, teléfonos móviles, ordenadores portátiles, las comunicaciones inalámbricas, vídeos, diodos emisores de luz, pantallas electrónicas, la red de energía eléctrica, y ATM descargados transacciones-son todas las pruebas del impacto y la continua innovación de la ingeniería eléctrica. La Ingeniería Eléctrica es un campo muy diverso que abarca, por ejemplo, los controles, las comunicaciones, procesamiento de señales, diseño de circuitos, ingeniería informática, y dispositivos electrónicos y fotónicos.

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

Los objetivos del programa de ingeniería eléctrica son proporcionar a los estudiantes una base sólida en ingeniería eléctrica dentro del marco de una universidad de artes liberales para la preparación de una amplia gama de carreras en la industria y el gobierno, o para el trabajo avanzado en ingeniería, negocios, derecho, o medicina. Se permite la adquisición de una amplia gama de habilidades y actitudes extraídas de las humanidades, las ciencias sociales, y ciencias, además de la ingeniería, que permitan mejorar los conocimientos de ingeniería y contribuye a la dirección futura y el éxito técnico.

Las oportunidades de los estudiantes para llevar a cabo la investigación en ingeniería, las ciencias aplicadas, y en campos relacionados abundan en Harvard. Como parte de los cursos, o tal vez como parte de las oportunidades de investigación individuales existen oportunidades de realizar algunos proyectos extraordinarios que cubren temas que van desde la bioingeniería a la criptografía de la ingeniería ambiental.

Los centros de investigación universitarios y laboratorios de aprendizaje activos también proporcionan oportunidades para que los estudiantes se involucren en el aprendizaje práctico y animan a los estudiantes de todas las concentraciones pertinentes para hacer frente a los proyectos durante el año académico o durante el verano. Muchos estudiantes también prosiguen con la investigación en las empresas privadas y los laboratorios, así como en instituciones gubernamentales como los Institutos Nacionales de Salud(science, 2013-04-08).

Oportunidades.

- Los Laboratorios Activos de Aprendizaje proporcionan apoyo a los cursos y talleres independientes con un enfoque fundamental sobre la práctica en la investigación.

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

- Programa de Investigación en Ciencia e Ingeniería.

Programa de Investigación en Ciencia e Ingeniería es una comunidad residencial de verano de 10 semanas de los estudiantes que participan en la investigación. Libre de alojamiento en el campus a los participantes aceptados (Facilities, 2013-04-18).

Sociedad de Ingeniería del Colegio de Harvard (SICH).

El Colegio Sociedad de Ingeniería de la Universidad de Harvard es una organización dirigida a promover la ingeniería y la colaboración interdisciplinaria en el campus a través de la participación en concursos y trabajando en diversos proyectos de ingeniería, además de servir como un recurso para los estudiantes de ingeniería en la Universidad de Harvard.

La experiencia de Investigación para estudiantes universitarios ofrece oportunidades de investigación de verano centrados en la investigación de materiales y la ciencia e ingeniería a nanoescala. Los participantes aceptan y reciben un estipendio y el alojamiento en el campus.

Oficina de la universidad de Harvard para la investigación de pregrado y becas.

La Oficina de investigación de pregrado y becas está diseñado para ayudar a que los estudiantes de Harvard puedan navegar por la amplia gama de oportunidades de investigación institucionales, nacionales e internacionales que están disponibles para ellos, y para desarrollar las conexiones entre las partes interesadas en el panorama de la investigación académica: escuelas, departamentos académicos, las comunidades de viviendas, y las organizaciones estudiantiles.

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

Investigación a través del empleo del estudiante en Harvard.

En el verano y de duración determinada estas oportunidades están disponibles a través de la:

- Oficina de Empleo para Estudiantes.
- Oficina de Servicios de Carrera

La Oficina de Servicios de Carrera (OSC) ofrece oportunidades para que los estudiantes lleven a cabo investigaciones en los entornos de la industria. David Rockefeller Experiencia Internacional Subvenciones.

La experiencia durante los últimos dos años, del programa de Subvenciones David Rockefeller Internacional ha financiado más de 400 estudiantes que buscan un puesto de interno, estudio, investigación o servicio en el extranjero. La experiencia de las subvenciones del Fondo y las experiencias internacionales son importantes ya que puede consistir en un internado, servicio, asistencia de investigación o estudios en el extranjero y es de ocho o más semanas de duración durante las vacaciones de verano (sciences, 2013-04-08).

1.1.3 Universidad Politécnica de Cataluña.

Barcelona cuenta con la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), donde se estudia Ingeniería en Telecomunicaciones con una carga lectiva de 240 créditos incluido el trabajo final y un tipo de docencia presencial con una duración de 4 años. El Plan de estudios del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicaciones está desglosado en materias (agrupación de asignaturas) donde se encuentra el módulo de formación básica con 60 créditos, formación obligatoria con 95 créditos, formación optativa de mención con 48 créditos, formación optativa común con 18 y el trabajo de fin de grado con 18 con un total de 240 créditos. También

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

cuenta con una actividad de naturaleza formativa que ha de permitir a los estudiantes aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica y así favorecer la adquisición de competencias que los preparen para el ejercicio de actividades profesionales, faciliten su ocupabilidad y fomenten su capacidad innovadora.

Modalidades. Prácticas curriculares y extracurriculares.

Prácticas curriculares: Se configuran como actividades académicas integradas en los planes de estudios. Tendrán la misma consideración que cualquier otra asignatura de la Universidad y podrán ser obligatorias u optativas. Esto supone que se han de matricular a priori, tener un tutor y que se evalúan y se califican.

Prácticas extracurriculares: El estudiante puede realizar, con carácter voluntario, prácticas extracurriculares a lo largo de sus estudios. A diferencia de las curriculares, no forman parte del plan de estudios ni del expediente académico. Se incorporan al Título del Suplemento Europeo.

Las prácticas externas, tanto curriculares como extracurriculares, no han de comprometer el rendimiento académico de los estudiantes. Por este motivo, se establece un límite de 900 horas de prácticas en un mismo curso académico y límites en el número total de horas de dedicación en función de la duración en créditos de los estudios que se cursen (Catalunya, 2012-11-05).

Tipología de las prácticas.

Prácticas en entidades colaboradoras, en empresas, instituciones y entidades públicas y privadas, de ámbito nacional. Prácticas en la propia Universidad, en que se deberá garantizar que la formación recibida y los trabajos que se desarrollen estén

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

plenamente relacionados con los conocimientos a adquirir en los estudios cursados. Estos casos específicos se recogerán en un Anexo en la Normativa. En ningún caso, los trabajos de soporte a la docencia se podrán considerar prácticas externas. Prácticas internacionales, como las prácticas que el estudiantado Erasmus realiza como continuación de una estancia en otra Universidad; las que el estudiantado hace a través de becas de otras entidades y en las que no hay una Universidad extranjera como socio; o las realiza un estudiante en una empresa en el extranjero sin que haya una Universidad extranjera como socio.

Pueden participar en convenios de cooperación educativa todos los estudiantes matriculados en cualquier centro docente dependiente de la UPC. El estudiante de grado deberá haber superado 120 créditos (incluida la fase inicial) correspondiente al plan de estudios en el que estén matriculados. El estudiantado de máster deberá haber superado el rendimiento mínimo en su primer año académico establecido por la comisión académica de máster. Como norma general, se habrán de haber superado un mínimo de 15 créditos, a excepción de los masters de 60 créditos que quedarán exentos de este requisito. El número de horas de dedicación en las prácticas externas (curriculares y extracurriculares) que un estudiante puede dedicar a lo largo de los mismos estudios será, como máximo y en función de la duración en créditos del plan de estudios de:

Grado de 240 créditos: máximo de 1.800 horas

Grado de 300 créditos: máximo de 2.400 horas

Máster de 60 créditos: máximo de 600 horas

Máster de 90 créditos: máximo de 900 horas

Máster de 120 créditos: máximo de 1.200 horas

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

Los centros docentes podrán establecer limitaciones, o hasta denegar la posibilidad de realizar prácticas externas extracurriculares, en función del rendimiento de los estudiantes. No se podrán reconocer las prácticas extracurriculares por prácticas curriculares. El estudiante deberá tomar la decisión en el momento de solicitar las prácticas.

La formación en las prácticas y los convenios de formación educativa.

Las prácticas se formalizan a través de la firma de convenios de cooperación educativa entre el estudiante, la Universidad y la empresa o institución que acoge al estudiante. La gestión administrativa de los convenios de cooperación educativa recae en los centros docentes.

También esta Universidad cuenta con un programa llamado *Emprende tus Prácticas* donde este convenio consta de un proyecto formativo anexo. Lo firmará el estudiante, el tutor de la entidad colaboradora y el tutor académico de la práctica y recogerá los objetivos educativos y las actividades a desarrollar. Se ha de tener el seguro escolar mientras el convenio sea vigente.

Oferta de prácticas

Los estudiantes encontrarán las ofertas de las empresas en los tabloneros de anuncios de cada centro o en la web de aquellos centros que dispongan de esta utilidad.

Número máximo de horas: Los estudiantes, en general, pueden realizar 900 horas por curso académico, según los Reglamentos específicos de cada centro.

La Fundación Universidad-Empresa ha abierto el plazo de presentación de solicitudes para participar en la primera edición del programa *Emprende tus Prácticas*, que

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

se desarrollará durante los meses de julio y agosto en nueve start-ups de base tecnológica en Madrid y Barcelona. Promovida por la Fundación José Manuel Entrecanales para la innovación y sostenibilidad (FJME), con la colaboración de la Fundación Universidad-Empresa. Esta iniciativa tiene el objetivo fomentar la cultura emprendedora entre los jóvenes, apoyar iniciativas empresariales con gran potencial que se desarrollan en España, y ofrecer prácticas de gran valor para los universitarios.

Plazas y subvención.

El programa se estructura en tres convocatorias anuales que tendrán lugar los meses de julio-agosto, septiembre-diciembre y enero-mayo y ofrece 100 plazas anuales en total, la primera convocatoria del programa *Emprende tus prácticas* ofrece 21 plazas para estudiantes de los últimos cursos de Ingeniería Informática, Telecomunicaciones, Industrial, Arquitectura, Administración y Dirección de Empresas, Economía, Marketing y Publicidad y Relaciones Públicas. Los estudiantes seleccionados desarrollarán las prácticas a lo largo del siguiente verano y reciben una bolsa de ayuda al estudio de 800 € mensuales. Cada uno de los estudiantes seleccionados se incorpora durante unos meses a una de las nueve empresas que participan en el programa. Todas las empresas participantes son líderes en sectores muy innovadores y dinámicos, con alcance internacional, grandes equipos de profesionales y sobre todo con gran potencial de crecimiento. En Anexo I Tabla 1.1 se puede ver la convocatoria, período y duración del programa de prácticas de la Universidad Politécnica de Cataluña (Catalunya, 2013).

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

1.1.4 Instituto Tecnológico de Monterrey.

Un Ingeniero en Telecomunicaciones y Sistemas Electrónicos es un profesionalista que analiza, diseña y desarrolla productos, procesos y dispositivos que usan componentes microelectrónicos, para ofrecer soluciones innovadoras en las áreas de telecomunicaciones como redes de datos, comunicación personal y multimedia, audio, video, infraestructura de redes, procesamiento digital de información, entre otros. Proporciona a las organizaciones estrategias de adaptabilidad y expansión de nuevas tecnologías para incrementar su competitividad haciendo uso eficiente de los recursos de hardware y software. El Ingeniero en Telecomunicaciones y Sistemas Electrónicos será capaz de diseñar, desarrollar e implantar sistemas electrónicos y de software que proporcionan soluciones a problemas de telecomunicaciones y procesamiento de señales, diseñar, construir y mantener sistemas electrónicos innovadores que incluyen dispositivos microelectrónicos, considerando requerimientos de desempeño y sustentabilidad tales como velocidad, confiabilidad, costo y ahorro de energía, entre otros factores, diseñar e implementar la infraestructura de redes de comunicaciones de las organizaciones, y desarrollar estudios de factibilidad tecnológica como apoyo a la toma de decisiones, trabajar de manera interdisciplinaria diseñando y realizando experimentos y proyectos para demostrar y comprender los principios y leyes de las ciencias naturales, y de la electrónica que le permitan entender el comportamiento de los dispositivos electrónicos, así como su impacto en la sociedad, identificar y formular alternativas de solución a problemas reales, con procedimientos estructurados lógicamente y tecnologías de vanguardia; que le permite actuar de manera responsable en el mejoramiento de los diferentes sectores de la economía y de la sociedad y comunicar eficientemente, en forma oral y escrita, en español e inglés, las propuestas y los resultados de los proyectos desarrollados.

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

El ingeniero en telecomunicaciones y sistemas electrónicos posee áreas de conocimientos que se dividen en 17 materias de telecomunicaciones, 5 materias de computación, 15 materias de ciencias básicas, 6 materias de sistemas digitales, 8 materias de electrónica, 8 materias de educación general y 4 materias tópicos. Estas asignaturas se encuentran repartidas en 9 semestres.

Desde hace varios años cuentan con un programa de formación práctica, ya que la Institución consideró deseable que sus egresados tuvieran una actitud emprendedora y no tuvieran como meta únicamente el ocupar puestos en empresas ya establecidas. Para ello fue necesario dar a los alumnos una formación especial que no solamente les presentara ese nuevo panorama, si no que les dieras las herramientas necesarias para transitar en ese camino. De acuerdo con lo anterior, el Tecnológico de Monterrey comenzó a operar en 1978 el Programa Empresario, a través de un pequeño grupo de profesores y empresarios que, constituidos en un comité, guiaron a un grupo de alumnos en el proceso de creación de una empresa. Este programa se transformó posteriormente en el Programa Emprendedor. Gracias a este programa, se han detonado diversos proyectos de apoyo que continúan promoviendo el espíritu emprendedor de la Comunidad del Tecnológico de Monterrey, como lo son las Incubadoras y Aceleradoras de Empresas, etc.

Curso Sello de Liderazgo para el Desarrollo de Emprendedores

Después de ver el éxito que alcanzó en los primeros años de operación una materia optativa que se ofrecía a los alumnos que realizaban sus estudios profesionales en el Tecnológico de Monterrey, se estructuró formalmente en 1985 el Programa Emprendedor y en 1992 el programa de Desarrollo de Emprendedores, que reciente-

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

mente se le cambia el nombre a Formación para el Liderazgo del Desarrollo Emprendedor, siendo un antecedente importante para el surgimiento de la materia de Planeación de Microempresas para el Desarrollo Social. La materia de Desarrollo de Emprendedores se destacaba por ser un curso obligatorio para todas las carreras en donde se les daba una guía para realizar un plan de negocio sobre algún producto o idea de los alumnos. A partir del programa emprendedor y de este curso sello, se generó en el 2003 una red de incubadoras que funciona a lo largo del Sistema Tecnológico de Monterrey, como resultado de estas iniciativas se han logrado formar y consolidar diversas empresas que impulsan el desarrollo económico y social de sus regiones y otros programas académicos.

Actualmente el impacto de esta materia se puede ver a la luz de los siguientes datos:

- 25 campus impartiendo el curso
- 150 grupos (aproximadamente 300 grupos por semestre)
- 4100 alumnos (aproximadamente 8,900 alumnos por año)
- 110 profesores

Modalidad Emprendedora

Uno de los programas académicos que surgió en el 2003, fue la Modalidad Emprendedora que tiene como finalidad, fortalecer en los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarias (competencias) para gestar y desarrollar una nueva empresa, aprovechando la infraestructura de apoyo que ofrece la institución para la creación de la misma, durante sus estudios profesionales. Esta modalidad puede

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

ser cursada a partir del cuarto semestre por los alumnos de cualquier carrera profesional interesados en crear una empresa a la par de que realizan sus estudios profesionales en el Tecnológico de Monterrey.

La Red de Incubadoras de Empresas del Tecnológico de Monterrey está dirigida a todos aquellos emprendedores con deseos de llevar su idea de negocios a la realidad, por lo que apoya a:

- Alumnos de todas las carreras profesionales y de todos los programas de posgrado que ofrece el Tecnológico de Monterrey.
- Padres de familia de alumnos del Tecnológico de Monterrey.
- Egresados del Tecnológico de Monterrey.
- Personal docente y administrativo del Tecnológico de Monterrey
- Público en general que desea iniciar un negocio propio.
- Empresarios con deseos de desarrollar el plan de negocios o lanzar una nueva línea de producto como empresa.
- Investigadores y científicos con miras al desarrollo de su producto o empresa(Monterrey, 2014).

1.2 Origen y Formación del Ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica en Cuba.

Al triunfo de la revolución existían en el país servicios de comunicaciones telefónicas y telegráficas, sistemas de radiodifusión, televisión y radiocomunicaciones y limitados servicios de comunicación internacional. Existía la Ingeniería en Telecomunicaciones y muchos de los ingenieros que trabajaban en estos sistemas eran extranjeros, con formación en el extranjero o autodidactas. Al pasar al poder del pueblo, los servicios nacionales de comunicaciones, y además plantearse el desarrollo de los mismos, se

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

hizo necesaria la formación del Ingeniero en Telecomunicaciones, que comienza a realizarse en las Universidades de La Habana, Oriente y Las Villas en los años 60. Posteriormente comienzan los estudios de Telecomunicaciones y Electrónica en Pinar del Río. A partir de la integración de la carrera de Ingeniero en Equipos y Componentes junto con la de Ingeniero en Telecomunicaciones, se crea la especialidad de Ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica en los años 90.

Nuestro país cuenta con cuatro centros de enseñanza superior donde se estudia Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica se ubican en la Universidad Hermanos Saiz de Pinar del Río, en Centro Universitario "José Antonio Echeverría", CUJAE, en Ciudad de la Habana, en La Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas y en la Universidad de Oriente lo que garantiza que los ingenieros en Telecomunicaciones y Electrónica lleguen a todo lo largo y ancho del país y cubran la necesidad de satisfacer las demandas crecientes de la sociedad cubana en cuanto a captación, procesamiento, transmisión y almacenamiento de la información, así como la de evaluación, explotación y gestión de las diferentes técnicas y tecnologías existentes, aplicadas en el mundo contemporáneo, creando la posibilidad de dar continuidad al proceso de formación de recursos humanos en este campo a diferentes niveles educativos dando la posibilidad de formar un profesional más útil para el país, "pues si le damos a la sociedad profesionales bien formados, si junto a ello le incorporamos valores y la concepción de asumir el trabajo como un deber, como una responsabilidad ante la sociedad, estamos entregando además cuadros para el desarrollo socialista"(Bermúdez, 2016).

La ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica se rige por documentos rectores elaborados por la Comisión Nacional de Carrera (CNC), estos fundamentos son establecidos, por especialistas de todo el país y que tiene su centro rector en la CUJAE. La Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica tiene objetivos de los años académicos del Plan de Estudios D, adaptado a las necesidades y singularidades del

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

territorio nacional y dan respuesta a los requerimientos de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en el país. Esta carrera cuenta con un amplio campo de acción que abarca desde el trabajo con componentes, circuitos electrónicos y sistemas de telecomunicaciones, tanto en aquellos ya instalados para su explotación como en los proyectos y su evaluación general, en el campo de la educación y formación de profesionales, en cualquier centro de producción o servicios y de investigación vinculados a sistemas de telecomunicaciones por radio, sistemas de telecomunicaciones por líneas eléctricas, metálicas y ópticas, sistemas telemáticos, sistemas electrónicos, profesor, técnico de nivel superior en tareas relativas al diseño (apoyado en la simulación), instalación, explotación y gestión de sistemas de comunicaciones, como investigador en áreas vinculadas a las Telecomunicaciones, la Electrónica y la Computación, en la enseñanza. Esta amplia gama de acción profesional se desarrolla mediante los trabajos de curso, la práctica laboral y el trabajo de diploma, vinculados todos a las necesidades del territorio; lo cual posibilita graduar un profesional con un perfil amplio y lograr profesionales integrales, capaces de diseñar, explotar y gestionar sistemas de radiocomunicación y sistemas telemáticos y electrónicos, con un alto sentido ético y de consagración por la labor que realiza, y conscientes de la necesidad de lograr una eficiencia económica acorde con los requerimientos de nuestra sociedad socialista, preservando el medio ambiente.

El Plan de Estudio D de la Carrera en Telecomunicaciones y Electrónica posee un currículo dividido en Currículo Base, Propio y Optativo/Electivo y cuenta con 70 asignaturas base, las asignaturas del currículo propio y optativo se modifican según las necesidades particulares de especialización de los alumnos en cada región del país donde se ubican las sedes de enseñanza de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica. El proceso docente en la carrera se organiza en los 5 años y disciplinas mediante los contenidos de las diferentes asignaturas, de manera que tributen a los

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

modos de actuación del profesional declarados en el plan de estudios D. Las disciplinas por su parte integran verticalmente los contenidos de las diferentes asignaturas y responden a la lógica de la ciencia objeto de estudio en el marco de la profesión. La disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica incluye asignaturas en todos los años académicos, terminando con el Trabajo de Diploma. Esta disciplina, permite el acercamiento de los estudiantes, desde los primeros años de la carrera, al campo de acción del ingeniero pues facilita su contacto con situaciones profesionales inherentes al objeto de la profesión. En la disciplina se incluye la componente laboral de la carrera, como agente integrador de los componentes académico e investigativo en aras de garantizar la formación de las habilidades profesionales, las cuales se desarrollarán paulatinamente, en la medida en que el estudiante sea capaz de valorar alternativas técnicas, económicas, estéticas y ecológicas, en correspondencia con la complejidad de las situaciones profesionales a que se enfrentarán en los diferentes años de la carrera. En el primer año, además del inicio de la formación básica del futuro egresado, es fundamental lograr en él, una cultura básica en la utilización de las tecnologías de la información (TIC) y un acercamiento a las características generales básicas de la profesión, esto se realiza mediante conferencias introductorias realizadas por profesores de la carrera con el fin de que el estudiante adquiriera conocimiento de su futuro desempeño práctico como ingeniero. También cuenta con una semana de familiarización en empresas donde los estudiantes pueden vincularse con el desempeño laboral del perfil profesional de su carrera.

En segundo año se debe lograr en el futuro egresado, una formación en la utilización de la computación además de la formación de habilidades prácticas con componentes y equipos electrónicos para complementar la etapa de formación básica de este. El alumno deberá manejar, igualmente, elementos de métodos de trabajo en la profesión, fundamentalmente a través de proyectos, simulaciones, utilización de programas profesionales, con el fin de complementar los conocimientos.

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

El tercer año se cuenta con una formación electrónica, analógica y digital, que debe completarse mediante su actividad práctica del estudiante fuera de la Universidad con una duración de 2 semanas en centros o empresas que se vinculen con diseño, reparación e instalación de circuitos electrónicos, donde el estudiante pondrá en función todos los conocimientos adquiridos y podrá vivir nuevas experiencias que brindarán un complemento fundamental en su formación como ingeniero que concluirá con un proyecto donde se refleje su vinculación con el trabajo desempeñado.

La componente laboral del cuarto año se realiza en el campo de las redes telefónicas y de transmisión de datos y multimedia. En general ya estas actividades prácticas tendrán un aporte significativo ya que posibilitará al estudiante complementar sus conocimientos por 3 semanas. Estas prácticas laborales concluirán con la defensa de un proyecto final que abarcara todos los conocimientos obtenidos.

En quinto año el estudiante tendrá la posibilidad de acercarse a los problemas de dirección y contabilidad de las empresas, además de cubrir sistemas de telefonía móvil y redes de computadoras, de manera que el egresado haya pasado por las cuatro esferas importantes de la carrera: electrónica, transmisión, conmutación telefónica, radiocomunicaciones y redes de computadoras en sus actividades prácticas laborales durante 4 semanas. Los estudiantes deben de utilizar la formación laboral e investigativa para conocer los centros laborales donde en un futuro ejercerán sus conocimientos como ingenieros además de vincularse con cuestiones relacionadas a la Defensa Nacional, la Defensa Civil y los aspectos asociados a las Telecomunicaciones como parte laboral de la Disciplina Preparación para la Defensa. Desde luego estas estancias laborales deben de permitir, siempre que sea posible, la definición del trabajo de diploma. Es bien conocido la labor y prioridad de nuestro sistema social en la formación profesional como futuros profesores en los diferentes niveles de nuestro sistema de educación nacional, tanto en el nivel técnico medio

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

como en el universitario de pregrado y de posgrado, con lo cual es necesario un sincronismo tal que le permita, desde lo curricular, obtener experiencia y conocimientos pedagógicos y para la formación de futuros cuadros de alto nivel científico pedagógico.

A través de esta investigación se ha visto como los estudiantes de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica se vinculan en sus prácticas laborales investigativa (PLI) a los diferentes centros de trabajo a fines a su especialidad, obteniendo un resultado significativo en los estudiantes que logran realizar con éxito esta actividad.

Haciendo un análisis del nivel de satisfacción de los estudiantes en la realización de sus (PLI) en el curso 2014- 2015 se observa que es de un 48%, por lo que se puede decir que es bajo ya que se encuentra por debajo del 50%. Debido a esta situación surge esta idea con el fin de elevar las expectativas de los estudiantes en cuanto a la motivación hacia su inserción laboral.

Realizando una leve comparación entre las universidades ya investigadas y la nuestra vemos que existen patrones que identifican al estudiante con el problema a resolver como es el caso de la **Universidad Politécnica de Cataluña** con su programa de prácticas curriculares y extracurriculares y el programa *Emprende tus Prácticas*. Es necesario destacar que este programa brinda la posibilidad que los estudiantes que deseen realizar actividades laborales e investigativas durante los meses de julio y agosto a jornada completa puedan realizar sus actividades, además de contar con ofertas de prácticas publicadas en sus sitios web. Como se puede apreciar nuestra carrera no cuenta con las ofertas de las prácticas laborales publicadas en ningún sitio web que tengan acceso los estudiantes. Por otra parte, el **Instituto Tecnológico de Massachusetts** ha creado un programa selectivo para estudiantes de ingeniería del MIT llamado Programa de Liderazgo en Ingeniería Bernard M. Gordon-MIT que proporciona un modelo nacional de transformación

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

para el desarrollo de líderes técnicos de última generación que están equipados para entender y abordar los problemas de ingeniería significativos en situaciones reales. Podemos ver que nuestra carrera cuenta con iniciativas como estas donde se vinculan de forma selectiva los estudiantes a tareas investigativas como el proyecto titulado Pizarras Electrónicas para eventos deportivos dirigido por el Dr. Carlos A. Bazán Prieto. Este proyecto vincula alumnos aventajados con la solución de problemas del territorio, es de destacar que estos proyectos no se realizan de manera extensiva en la mayoría de las asignaturas de la carrera.

En el MIT se realiza el Programa de Conexión Industrial (PCI) que es un programa de afiliados para mejorar la visibilidad de la empresa con el fin de reclutar a los estudiantes. Al ingresar en el PCI, las empresas reciben asesoramiento personalizado y asistencia para comunicar información a los estudiantes sobre la empresa y sus oportunidades de empleo, así como el acceso a las prestaciones de PCI y eventos especiales. Los estudiantes que asisten a eventos PCI aprenden acerca de las expectativas de la industria y las culturas corporativas y obtienen una mejor comprensión de cómo sus propias habilidades se ajustan a prácticas de verano y las oportunidades de trabajo a tiempo completo.

Nuestro Centro a través de las entidades laborales de base con las cuales existen firmado convenio de colaboración, brindan sus instalaciones, documentación, equipamiento y asesoría a los estudiantes para la docencia y la investigación, también hay que destacar que algunos estudiantes se ven limitados porque a veces la tecnología está en explotación y no se puede realizar un análisis más profundo de la misma.

En **Harvard** existe el Programa de Investigación en Ciencia e Ingeniería es una comunidad residencial de verano de 10 semanas de los estudiantes que participan en la investigación, libre de alojamiento en el campus a los participantes aceptados. Además cuenta con centros de investigación universitarios dedicados y laboratorios

CAPÍTULO I. Identificar principios y tendencias relacionados con la formación del ingeniero de perfil afín a las telecomunicaciones y la electrónica.

de aprendizaje activo que también proporciona oportunidades para que los estudiantes se involucren en el aprendizaje práctico.

La carrera de Telecomunicaciones y Electrónica de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, cuenta con una red de laboratorios que pone a disposición de los estudiantes los recursos necesarios para realizar cualquier trabajo investigativo durante todo el curso, lo cual sería de mayor impacto si estuvieran activos en el verano para que así los estudiantes que deseen tener una constante superación puedan optar por ese servicio.

En el instituto Tecnológico de Monterrey se pone en marcha el programa de Formación para el Liderazgo del Desarrollo Emprendedor, siendo un antecedente importante para el surgimiento de la materia de Planeación de Microempresas para el Desarrollo Social. Este programa brinda la posibilidad a los estudiantes y familiares que puedan crear empresas o pequeños negocios y se destacaba por ser un curso obligatorio para todas las carreras en donde se les da una guía para realizar un plan de negocio sobre algún producto o idea de los alumnos.

En nuestro Centro no se cuenta con un programa como este que se adecue a las posibilidades de los estudiantes de crear su propio negocio donde se vincule a la formación práctica del ingeniero.

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

Con la concepción actual del ingeniero de perfil amplio que necesita Cuba, resulta adecuada la formación de profesionales capaces de cubrir las necesidades específicas en los sistemas de comunicaciones y electrónica. Otros campos, como el desarrollo de los equipos electrónicos y de computación, también pueden ser cubiertos si los graduados poseen una amplia formación básica, principalmente en las esferas antes mencionadas. Este es uno de los objetivos del Plan de Carrera propuesto.

Teniendo en cuenta la importancia que se le ha dado por la dirección del gobierno del país a las telecomunicaciones y la cantidad de recursos asignados en los últimos años al programa audio visual en Cuba, la batalla de ideas, la ubicación de varios canales de televisión para cubrir prácticamente todo el país, independientemente de lo intrincado y abrupto de la geografía y con alternativas de solución revolucionarias y de gran impacto, que ha implicado la creación de nuevos empleos y demanda del ingeniero en electrónica y telecomunicaciones en todo el campo de las telecomunicaciones, o sea la telefonía, las redes de datos y de video por satélites etc., se hace evidente el incremento y el cambio en algunos perfiles de los objetivos generales de las disciplinas, así como un cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que implica que, aun reconociendo las bondades y éxitos del plan D de estudios de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica, se haga necesario proponer variantes donde el estudiante tenga la posibilidad de aprender de formas no tan presenciales y guiado por profesores y especialistas que orienten adecuadamente la materia que deben dominar.

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

2.1 Situación actual de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

Los estudiantes de la carrera Telecomunicaciones y Electrónica se han caracterizado por tener una participación activa, consciente y sistemática en diversas tareas de impacto social y económico, convocadas por la UCLV y las organizaciones políticas y de masa de la región central. A continuación, se mencionan algunas de estas tareas realizadas, las cuales se enmarcan dentro de la estrategia educativa para vincular a los estudiantes con su vida laboral e investigativa.

- El 1er año de la carrera realiza una semana de familiarización en empresas que poseen convenio de prácticas laborales con la UCLV, con el fin de motivar al estudiante y vincularlo con el perfil de la carrera. Además, en la asignatura optativa Talleres de Electrotecnia realizan un estudio donde observan el comportamiento del consumo eléctrico de los equipos electrónicos de su vivienda y calculan el gasto eléctrico de cada uno de ellos.
- Los estudiantes de 3ro, 4to y 5to año de Tele trabajan en un proyecto con la Fábrica de Fusibles y Desconectivos de Santa Clara titulado Fococeldas inteligentes. En el marco del mismo se realizó un estudio de los distintos tipos de dispositivo de control de iluminación “fococeldas”. Se analizaron sus ventajas y desventajas y se realizó una propuesta de diseño propio con posibilidades adicionales de control inteligente. El proyecto fue dirigido por el Dr. Carlos A. Bazán Prieto.
- Estos años desarrollaron un segundo proyecto titulado Pizarras electrónicas para eventos deportivos dirigido también por el Dr. Carlos A. Bazán Prieto. En el marco del mismo se estudiaron alternativas para diseño de prototipos de Pizarras electrónicas para eventos deportivos.
- Estudiantes de 4to año, realizaron también una labor extensionista sostenida de gran importancia dentro de la propia universidad en el mantenimiento de las redes informáticas de las diferentes Facultades.

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

Los estudiantes de la carrera Telecomunicaciones y Electrónica se han caracterizado por tener una participación activa, consciente y sistemática en diversas tareas de impacto social y económico, convocadas por la UCLV. En todos los años de la carrera se realizan proyectos y dentro de cada una de las asignaturas, se desarrollan seminarios y tareas extra clase, que permiten la formación de habilidades científico investigativas. Finalmente, en la última etapa de formación, mediante la realización del trabajo de diploma se demuestra la madurez alcanzada. Como una labor a considerar, sobresale la labor de Adrián Collazo, estudiante integral y de alto aprovechamiento docente que actualmente cursa el 4to año de la Carrera, vinculado a la ejecución de un proyecto internacional (*Network Cooperation. Project 2: Open ICT systems and management. Vrije Universiteit Brussel. Proyecto VLIR*) de gran impacto a nivel nacional el cual cuenta con un plan especial de formación.

La práctica laboral investigativa (PLI) se desarrolla a partir de 3er año, como parte del currículo académico, dentro de las asignaturas de la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica esto no quiere decir que los estudiantes de 1ero y 2do año no tienen posibilidades de tener un vínculo laboral, lo que al no tener los conocimientos básicos para enfrentarse a situaciones reales del perfil de la carrera en estos años se realizan conferencias y visitas a centros laborales con el fin de desarrollar y crear un incentivo hacia la motivación en el estudiante en la dirección en que se orienta la disciplina .

Durante el desarrollo de las prácticas laborales investigativa (PLI), los estudiantes se incorporan a diferentes entidades laborales que complementan la infraestructura de la carrera, de modo que al concluir sus estudios han transitado por un variado grupo de centros laborales adquiriendo experiencias y familiarizándose con los modos de actuación del ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica. Los estudiantes realizan actividades laborales y docentes en estos centros donde se trabaja con las más modernas tecnologías presentes en Cuba. El claustro de profesores ha logrado fortalecer los vínculos con los centros laborales, permitiendo que las prácticas

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

se desarrollen con mayor calidad y disciplina, hecho que se ha podido constatar, tanto en las visitas a dichas unidades, como en el nivel de profundización alcanzado. En este sentido, varios profesionales de la producción se han categorizado y de estos algunos se han contratado a tiempo parcial para actividades docentes específicas.

En el Anexo II Tabla 2.0 se presentan los resultados del curso 2014-2015 donde se alcanza una satisfacción del 48%.

La PLI se organiza, planifica y desarrolla en la carrera desde la Disciplina Integradora, en especial desde los Proyectos Integradores (PI), que se conciben a lo largo de la Carrera, además del Trabajo de Diploma como ejercicio de culminación de estudios.

El movimiento de alumnos ayudantes (AA) es un importante apoyo a la docencia, a la vez que permite una mayor atención diferenciada de los estudiantes aventajados. La selección de los AA se realiza tomando en cuenta los resultados docentes, y en todos los casos son atendidos por profesores tutores, con años de experiencia en la actividad docente. Para guiar las acciones que deben desarrollar, son confeccionados y discutidos los planes de trabajo de cada AA, incorporándolos también en actividades de investigación. Estas acciones se corresponden también con la estrategia de sostenibilidad del claustro, ya que muchos de estos aspiran a convertirse en Graduados Universitarios en Adiestramiento (GUA) y futuros profesores de la carrera.

La actividad investigativa-laboral de los estudiantes está organizada según el año académico de los mismos y las características de las disciplinas, utilizando como hilo conductor la disciplina integradora y los objetivos declarados en el modelo del profesional. Realizar con calidad la actividad investigativa laboral de los estudiantes logra una satisfactoria integración a los problemas científicos que trabajan las líneas de investigación del departamento/carrera por la vía de los Grupos de Trabajo Científico – Estudiantil (GTCE).

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

En primer y segundo año los estudiantes realizan visitas durante una semana a las entidades docentes y organismos que nos apoyan durante las PLI. De 1ro a 3ro, la actividad investigativo-laboral no está concentrada, sino que se distribuye en asignaturas que a través de prácticas de laboratorio y talleres unidos al proyecto de curso contribuyen a la formación del estudiante. El 100% de los estudiantes de cuarto y quinto año están incorporados a la práctica laboral según el diseño de la misma en la modalidad concentrada; aunque de forma sistemática, se vinculan alumnos investigadores a las empresas a partir del desarrollo de proyectos. Existe un fuerte trabajo con las Unidades Docentes y Entidades Laborales de Base, que ha permitido firmar varios convenios e insertar a un gran número de estudiantes en entidades con alto prestigio profesional y con disponibilidad de tecnologías modernas, donde han trabajado en la solución de problemas reales de la producción o los servicios.

Previamente al período de PLI se realizan las coordinaciones necesarias con los organismos, y se convenian los objetivos, indicaciones metodológicas, organización y evaluación en el período.

Objetivos a cumplir en las prácticas laborales investigativas:

En tercer año: Proyecto de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica III los objetivos son los siguientes:

- Diseñar y explotar circuitos electrónicos de mediana complejidad (circuitos electrónicos).
- Dominar a nivel productivo las técnicas de montaje de circuitos electrónicos: (en “protoboard” o en circuitos impresos).
- Elaborar informes técnicos aplicando la metodología de la investigación científica utilizando bibliografía especializada en español e inglés, auxiliándose de paquetes de software, técnicas económicas y el sistema de normas cubanas de documentación.

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

- Utilizar Paquetes de software profesionales: (editor de esquemas eléctricos, electrónicos y de circuitos impresos, simulador eléctrico y electrónico y asistente matemático).

En cuarto año en Proyecto de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica IV los objetivos son:

- Diseñar y explotar a un nivel productivo y con criterios técnico–económicos y ecológicos, sistemas de Telecomunicaciones con énfasis en los subsistemas guiados y redes cableadas manejando adecuadamente la información científico–técnica tanto en idioma español como inglés, haciendo uso eficiente de la computación y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y elaborando, presentando y defendiendo con juicio crítico, un proyecto técnico.
- Desempeñar tareas de diseño con herramientas de simulación: Paquetes de software profesionales: (editor de esquemas eléctricos, electrónicos y de circuitos impresos, simulador eléctrico y electrónico y asistente matemático).

En quinto año, en Proyecto de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica V los objetivos son:

- Diseñar y explotar a un nivel productivo y con criterios técnico-económicos y ecológicos, sistemas de Telecomunicaciones con énfasis en los subsistemas de radiocomunicaciones, manejando adecuadamente la información científico–técnica tanto en idioma español como inglés, haciendo uso eficiente de la computación y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y elaborando, presentando y defendiendo con juicio crítico, un proyecto técnico de radiocomunicaciones.
- Emplear las TIC productivamente para la gestión de sistemas y servicios para empresas.
- Diseñar y Construir circuitos electrónicos para Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones.

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

➤ Diseñar elementos de Sistemas de Telecomunicaciones.

La actividad investigativa laboral de los estudiantes se desarrolla con calidad, garantizándose el desarrollo de los diferentes modos de actuación profesional. El primer contacto con tareas de investigación científica tiene lugar en el primer año de la carrera, a través de la asignatura integradora; Proyecto de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica I que, respondiendo a la estrategia curricular de formación en Computación e Información Científica Técnica, se enseña a los estudiantes a trabajar con el gestor bibliográfico EndNote y se inician en la confección de informes técnicos. Durante el segundo año se amplían y profundizan los aspectos anteriores, utilizando bibliografía especializada en español e inglés, paquetes de software, técnicas económicas y el sistema de normas cubanas de documentación. En este sentido la asignatura integradora del segundo año, a través de su trabajo de curso, presenta un papel protagónico. Desde tercero a quinto año se van ampliando el alcance de las tareas de investigación y aumenta la vinculación con la práctica laboral, de modo que el principal objetivo es elaborar y defender proyectos de investigación. Además, se logra la aplicación de la metodología científica de la investigación (ELECTRÓNICA., 2016).

Entre las actividades de investigación en que participan los estudiantes de la carrera, ya sea como ponentes o espectadores, se encuentran los Fóruns Científicos Estudiantiles. La carrera conforma varias comisiones de trabajo para presentar los principales resultados de los integrantes de los (GTCE), de los Trabajos de Curso, y de los Trabajos de Diploma. Con la presentación de sus trabajos, muchos estudiantes han obtenido premios tanto a nivel de carrera, Facultad y Universidad, y algunos en eventos nacionales e incluso la participación de un alumno perteneciente al “Grupo de Redes” en una estancia de formación en Bélgica. En el Anexo II, Tabla 2.1 se muestra los GTCE de la carrera.

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

En el Anexo II Tabla 2.2 se muestra la participación de los estudiantes en diferentes ediciones del Fórum Científico Estudiantil.

Es elevado el rigor científico de los trabajos de curso y de diploma, vinculados a la solución de los principales problemas de la profesión. En el Anexo II, Tabla 2.3 se muestra el número de trabajos de diploma vinculados a la solución de problemas reales de la producción o los servicios en diferentes Unidades Docentes (UD) y las Entidades laborales de Base (ELB) desde el año 2010 hasta la fecha. Esta alternativa garantiza la independencia y la creatividad de cada estudiante y los documentos que avalan estos resultados evidencian un gran número de estudiantes en entidades con alto prestigio profesional, disponiendo de tecnologías modernas, y con dominio de la metodología de la investigación científica.

Las materias tratadas y los resultados obtenidos en la maestría con que cuenta la carrera, (maestría de Telemática) tributa a la formación del estudiante y su superación profesional, ya que sus profesores se actualizan y perfeccionan los contenidos de las asignaturas de pregrado. Además, varias de las tesis de maestría también se dedican a la solución de problemas reales en determinadas empresas. Los profesores de la carrera también participan en maestrías de otras carreras, entre las que se encuentra “Señales y sistemas” de la carrera de Biomédica.

Con relación al balance de la actividad académica y la laboral-investigativa podemos plantear a modo de resumen la distribución de horas por componente académico e investigativo-laboral en el Anexo II, Tabla 2.4. Como se puede apreciar la componente investigativa laboral se va incrementando al transcurrir los años de estudio lo cual garantiza la formación de habilidades investigativas en los alumnos.

La actividad investigativa laboral se organiza, planifica y desarrolla como un proceso que implica a todas las asignaturas de la especialidad, con énfasis fundamentalmente en la disciplina Integradora y con la Práctica Laboral Investigativa, que está concebida como una etapa clave en la preparación laboral de los futuros graduados,

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

donde se diseñan diferentes acciones que permiten un acercamiento progresivo de los alumnos al ejercicio de la profesión. Todas estas actividades laborales investigativas cuentan con las Guías Metodológicas correspondientes, que no solo especifican los objetivos instructivos y educativos de esta actividad, sino también los aspectos metodológicos que orientan el informe a presentar y defender y las actividades formativas que se desarrollarán, entre las que están charlas con especialistas, visitas especializadas y otras acciones que permiten alcanzar los objetivos y el máximo aprovechamiento del tiempo de las prácticas.

En el período de práctica laboral, el centro de acogida instruye a los estudiantes sobre la estructura y operación del mismo. Se establecen mecanismos para que los estudiantes se inserten con facilidad en el ambiente laboral, así como para que participen en las diferentes movilizaciones y otras tareas que se realicen. Se controla la asistencia, puntualidad y el nivel de cumplimiento de las tareas asignadas. El centro designa los guías laborales que atenderán a los estudiantes durante la práctica.

La práctica laboral del curso 2015-16 quedó organizada de la forma siguiente:

- 3er año: vinculada a la disciplina “Electrónica”, se realizó en tres semanas. Los estudiantes trabajaron en unidades de servicio de COPEXTEL. Las diferentes unidades de COPEXTEL, están ubicados, en la casi la totalidad de los casos, en los municipios de residencia de los alumnos. Por esta vía se consiguió el vínculo directo con el ambiente laboral del profesional.
- 4to año: vinculada a los “Sistemas de Telecomunicaciones”, la práctica laboral se realizó en instalaciones de ETECSA, en la empresa de Transporte Escolar, la Refinería de Cienfuegos, en el grupo de redes de la UCLV y en instalaciones de las FAR y del MININT, durante 4 semanas
- 5to año: vinculada a los “Sistemas de Radiocomunicaciones”, la práctica laboral se realizó durante 4 semanas. Se ubicaron alumnos en los siguientes

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

centros de laborales: Radio Cuba, ETECSA (Cubacel y cadena de micro ondas), en los Telecentros, COPEXTEL (talleres de TV), CIMEX (TV cable), Empresa de Antenas y en instalaciones de las FAR y MININT fueron ubicados los cadetes (ELECTRÓNICA., 2016).

La carrera cuenta con una adecuada red de unidades docentes y entidades laborales de base distribuidas en las provincias de Villa Clara, Cienfuegos, Santi Spíritus, Ciego de Ávila y Camagüey que se vinculan a la formación de los alumnos en los diferentes años de la especialidad, particularmente a partir del tercer año. Todas están amparadas por un convenio con la UCLV y se constituyeron en entidades e instituciones de prestigio que cuentan con profesionales debidamente categorizados. Las entidades laborales de base con las cuales existen firmado convenio de colaboración, brindan sus instalaciones, documentación, equipamiento y asesoría a los estudiantes para la docencia y la investigación.

Los centros de trabajo de mayor relación con la carrera, pertenecientes a las empresas se relacionan en el Anexo II, Tabla 2.5.

Los centros antes señalados, mantienen una amplia tradición de colaboración con la carrera que va desde la atención de los estudiantes durante la práctica laboral y el período de elaboración del trabajo de diploma hasta la formación de postgrado que realizan los graduados una vez concluidos sus estudios. Aunque estos centros no alcanzan los niveles de satisfacción deseados, muestran signos de mejoría, y de consolidación. Tendencia que debe mantenerse, puesto que se trabaja para utilizar las instalaciones de los mismos, y su equipamiento, para realizar prácticas de laboratorio de las disciplinas: “Electrónica,” “Sistemas de Radiocomunicaciones” y “Sistemas de Telecomunicaciones”. En estas entidades pueden surgir los puntos de partida para aquellos estudiantes que se sientan motivado a investigar la solución de estos. En ellos se materializan las metas que los estudiantes se proponen para la etapa, así como los compromisos individuales y grupales, los cuales pueden ser parte de su trabajo final y sus Proyectos Estudiantiles, es de destacar que se personalizan y se conciben como un sistema coherente, encontrándose en armonía

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

con el plan de trabajo metodológico del año y la estrategia educativa y están dirigidos a cumplir con calidad los objetivos de cada período académico de acuerdo con la estructura curricular. También favorece el intercambio entre profesores y estudiantes que se vinculan y aprovechan los espacios definidos en la formación estudiantil, favoreciendo el pensamiento crítico, la expresión oral de los estudiantes, y la formación y el fortalecimiento de valores tales como la comunicación y la creatividad(Comunicaciones., 2016).

A continuación, se muestra el Banco de Problemas de las entidades que poseen convenios de colaboración con la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica de nuestra Facultad en los que profesores y alumnos han participado en la solución de algunos de los mismos, tomando como referencia el curso escolar 2015-2016:

- Mecanismo de Calidad de Servicio.
- Necesidad de implementación la red Wi-Fi en los puntos de venta de ETECSA para la navegación por la RED-CUBA así como en hoteles del territorio(V.C, 2016a).
- Falta de preparación de los usuarios de los servicios de las Tecnologías de la Información para la solución de interrupciones más frecuentes(V.C, 2016a).
- Falta de componentes de Red de Abonados que dificulta la instalación de nuevos servicios y el mantenimiento de las redes de telecomunicaciones(V.C, 2016a).
- Interrupciones de las estaciones públicas debido a la falta de componentes y piezas de repuesto.
- Necesidad de introducir cambios tecnológicos de avanzada en las redes de acceso que permitan ampliar la prestación de servicios.
- Diseño y Evaluación de Antenas. Nuevos sistemas de radiación para las redes inalámbricas.

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

- Asimilación y desarrollo de tecnologías para difusión de la Televisión Digital Terrestre(V.C, 2016b).
- Sistemas computacionales de alto desempeño de soporte a la investigación y para el acceso a servicios telemáticos(V.C, 2016a).
- Análisis y diseño de redes de comunicaciones inalámbricas, con énfasis en sistemas radio cognitivos y comunicación cooperativa(V.C, 2016a).
- Protocolos y soluciones basadas en redes de sensores inalámbricas para fomentar el desarrollo local(Copextel.V.C, 2016).
- Línea de Investigación Sistemas Electrónicos y Procesamiento Digital de Señales(ELECTRÓNICA., 2016).
- Ingeniería Inversa de sistemas electrónicos. Mejoramiento y actualización de sistemas electrónicos con aplicaciones en la defensa del país(FAR, 2016).
- Procesamiento de voz. Evaluación objetiva de desórdenes del habla; medición objetiva de calidad vocal; modelos del habla(V.C, 2016b).
- Procesamiento digital de imágenes, filtrado y compresión. Evaluación de calidad en imágenes médicas. Visión por computadoras.
- Necesidad de métodos de mejoramiento y procesado previo de imágenes de huellas dactilares.
- Enseñanza de la Electrónica. Desarrollo de medios y materiales de apoyo a la docencia(ELECTRÓNICA., 2016).
- Poca disponibilidad de entornos educativos para el proceso de enseñanza-aprendizaje en las disciplinas de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica.
- Necesidad de desarrollar debates informativos para la correcta implementación la televisión digital en Cuba, con la adopción del estándar chino (DTMB)(V.C, 2016b).
- Necesidad de implementar proyectos de corrientes débiles que propicien video vigilancia, alarmas, distribución de audio y red de computadoras para empresas del territorio(Copextel.V.C, 2016).

CAPÍTULO II. Diagnosticar la situación actual que presenta la disciplina Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la solución de problemas docentes y del territorio.

- Necesidad de software para el dimensionamiento óptimo de sistemas fotovoltaicos de inyección a red(Copextel.V.C, 2016).
- Necesidad de software para realizar estudios de factibilidad de sistemas fotovoltaicos de inyección(Copextel.V.C, 2016).
- Mala calidad del servicio de telecomunicaciones debido a la existencia de tecnología obsoleta de transmisión y conmutación(V.C, 2016a).

CAPÍTULO III. Lograr una visión de cómo contribuye el estudiante de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica a tener una mayor interacción con la solución de problemas docentes y del territorio.

CAPÍTULO III. Lograr una visión de cómo contribuye el estudiante de la carrera de Telecomunicaciones y Electrónica a tener una mayor interacción con la solución de problemas docentes y del territorio.

3.1 Fortalezas y Debilidades.

3.2 Propuestas para incrementar el nivel de motivación de los estudiantes a la solución de problemas del territorio.

3.3 Utilización de la plataforma educativa Moodle con el fin de lograr una

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente trabajo se desarrolló un material de orientación y propuestas con el fin de guiar a los estudiantes en como vincularse a la solución de los problemas docentes y del territorio a través de la asignatura Proyecto de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica.

Durante su realización se arribó a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Conclusiones

- La carrera de Telecomunicaciones y Electrónica cuenta con laboratorios y proyectos que vinculan a los alumnos con los problemas docentes y del territorio lo que posibilita que a través de la solución de los mismos aumenten su desarrollo práctico y profesional.
- Las universidades del mundo realizan un mayor número de horas destinadas a la formación práctica del estudiante lo que garantiza un mejor desempeño profesional en su vida laboral una vez que se gradúa.
- La asignatura integradora brinda a los estudiantes oportunidades que los relacionan con problemas reales y ofrece la vía investigativa para desarrollar las posibles soluciones.
- Los estudiantes tributan a la solución de problemas docentes y del territorio bajo el asesoramiento de profesores dentro de los Grupos de Trabajo Científico–Estudiantil (GTCE) y el programa de Alumnos Ayudantes.
- La plataforma educativa Moodle es de vital importancia para dar a conocer los problemas docentes y del territorio en los que los estudiantes puedan dar

solución y adquirir experiencias durante sus prácticas laborales e investigativas a través del espacio con que cuenta la asignatura integradora.

Recomendaciones

- Proponer un incremento en el tiempo de duración de las prácticas laborales donde el estudiante tenga mayor espacio de interacción con situaciones reales del perfil de la Carrera.
- Crear un espacio dentro de la Facultad donde el estudiante pueda defectar equipos electrónicos de la Universidad y sus alrededores con el fin de elevar sus habilidades prácticas aumentando el carácter extensionista de la Carrera y a su vez de la Universidad.
- Continuar la actualización del espacio creado para elevar la motivación estudiantil en la solución de problemas docentes y del territorio dentro del curso de la asignatura integradora en la plataforma Moodle con el fin de tener información actualizada al servicio de las estudiantes de la Carrera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- (MIT), I. T. D. M. 2015. *What is Electrical Engineering and Computer Science (EECS)?* [Online]. Available: <http://www.eecs.mit.edu/academics-admissions/undergraduate-programs/prospective-students-faqs#whatis> [Accessed 22-4 2016].
- (MIT), I. T. D. M. 2015. *Industrial Connection Program* [Online]. E.E.U.U. Available: <http://www.eecs.mit.edu/outreach/industrial-connection-program> [Accessed 23-04 2016].
- BERMÚDEZ, M. D.-C. 2016. Valora Miguel Díaz-Canel responsabilidad de las universidades cubanas. *Granma*.
- CATALUNYA, U. U. P. D. 2012-11-05. *Practicas Externas* [Online]. España. Available: <http://www.upc.edu/cce/es/estudiantes/practicas-academicas-externas> [Accessed 19-04 2016].
- CATALUNYA, U. U. P. D. 2013. Programa 'Emprende tus prácticas'
- COMUNICACIONES., D. D. E. Y. 2016. Convenios de la Carrera de Telecomunicaciones y Electrónica con las Unidades Docente y ELB. 1.
- COPEXTEL.V.C 2016. Banco de problemas del territorio. 1.
- ELECTRÓNICA., C. D. I. E. T. Y. 2016. EXPEDIENTE DE AUTOEVALUACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES Y ELECTRÓNICA. 1, 100.
- FACILITIES, A. L. L. 2013-04-18. *Active Learning Labs Facilities* [Online]. <https://www.seas.harvard.edu/teaching-labs/active-learning-labs-facilities>. [Accessed 17-04 2016].
- FAR 2016. Tecnología Inversa.
- GONZÁLEZ, C. S. G. 2015. Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. *Revista de Educación a Distancia*.
- LI, D., FAN, G.-X., MA, P.-J. & XU, X.-F. 2014. *To Cultivate Engineering Leadership of Excellent Undergraduate Students in HIT-NPSS* [Online]. Springer.

- MONTERREY, T. D. 2014. *Programa de Emprendimiento* [Online]. Mexico. Available: <http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/ITESM/Tecnologico+de+Monterrey/Emprendimiento/> [Accessed 21-4 2016].
- PAUL, R. & COWE FALLS, L. 2015. Engineering Leadership Education: A Review of Best Practices.
- SÁNCHEZ-SANTAMARÍA, J., SÁNCHEZ-ANTOLÍN, P. & RAMOS, F. J. 2012. Usos Pedagógicos De Moodle En La Docencia Universitaria Desde La Perspectiva De Los Estudiantes (Educational Uses of Moodle in University Teaching from the Student's Perspective). *Revista iberoameciana de educación*, 60, 15-38.
- SCIENCES, U. R. O. I. E. A. A. 2013-04-08. *Undergraduate Research* [Online]. Available: <http://www.seas.harvard.edu/faculty-research/research-opportunities> [Accessed 18-04 2016].
- SODERHOLM, D. H. & HUTTNER, E. The Gordon-MIT Engineering Leadership Program: Relationship to CDIO Syllabus v2. Proceedings of the 9th International CDIO Conference, 2013.
- V.C, E. 2016a. PROGRAMA DE INNOVACION Y MEJORA.División Territorial Villa Clara.2016. 1.
- V.C, R. 2016b. Principales problemas del territorio. 1.
- VELUETA, L. & MARTÍN, E. 2015. Propuesta de implementación de aulas virtuales, utilizando moodle como una estrategia de complemento de las clases presenciales en el Instituto Tecnológico Superior de Centla.

ANEXOS.**Anexo I Tablas del Capítulo 1**

Tabla 1.1 Convocatoria, periodo y duración del programa de prácticas de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Convocatoria	Período	Duración
I	julio-agosto	jornada completa
II	septiembre-diciembre	media jornada
III	enero-mayo	media jornada

Anexo II. Tablas del Capítulo 2

Tabla 2.0 Satisfacción estudiantil en la Práctica Laboral Investigativa. (Enc: encuestados, Sat: satisfechos).

Año	Primer Semestre			Segundo Semestre			Totales 15-16		
	Enc	Sat	%	Enc	Sat	%	Enc	Sat	%
3ro	21	8	38	37	22	59	58	30	52
4to	47	20	43	32	11	34	79	31	39
5to	32	18	56	31	17	55	63	35	56
Total	100	46	46	100	50	50	200	96	48

Tabla 2.0

Tabla 2.1 Grupos de Trabajo Científico–Estudiantil de la carrera

Curso	GTCE	Número de alumnos	Tutores
13-14	Electrónica Aplicada	7	Dr. Carlos A. Bazán Prieto
13-14	Redes cooperativas radio cognitivas	8	Dr. Samuel Montejo Sánchez
14-15	Electrónica Aplicada	4	Dr. Carlos Bazán Ing. Reinier Mujica Ing. Maddiel Alemán
14-15	Redes cooperativas radio cognitivas	2	Dr. Samuel Montejo Sánchez M.Sc. Raikel Bordón López
13-14-14-15	Orientación Profesional	11	Dr. Carlos Roche Beltrán

Tabla 2.1

Tabla 2.2. Participación de los estudiantes en diferentes ediciones del Fórum Científico Estudiantil.

Curso	Carrera	Facultad
13-14	180	24
14-15	96 trabajos (Participación masiva de 2do año)	9

Tabla 2.2

Tabla 2.3 El número de trabajos de diploma vinculados a la solución de problemas de la producción.

Año	Número de Trabajos de diploma
2010	9
2011	13
2012	17
2013	22
2014	28
2015	16

Tabla 2.3.

Tabla 2.4 Distribución de horas por componente académico e investigativo-laboral, curso 2014-15.

Años	Componente Académico (%)	Componente Investigativo-Laboral (%)	Total
1ro	972h (92.39%)	80h (7.6%)	1052h
2do	900h (91.83%)	80h (8.16%)	980h
3ro	838h (91.28%)	80h (8.71%)	918h
4to	752h (82.45%)	160h (17.54%)	912h
5to	352h (33.46%)	700h (66.54%)	1052h

Tabla 2.4

Tabla 2.5 Convenios de la Carrera de Telecomunicaciones y Electrónica con las Unidades Docente y ELB.

Unidades Docentes y Entidades Laborales de Base			
Unidades Docentes			
Entidades Laborales de Base	Carrera y año académico	Semestre	Existe Convenio
COPEXTEL	3ero	2do	Sí
ETECSA	4to y 5to	2do	Sí
Radio Cuba	5to	2do	Sí
MOVITEL	5to	2do	Sí
DIC-UCLV	3ero, 4to, 5to	2do	Sí
Fábrica de Antenas VC	5to	2do	SÍ
Refinería de Cienfuegos	4to y 5to	2do	Sí
CIMEX	5to	2do	Sí
TRD	5to	2do	Sí
Joven Club de Computación	5to	2do	Sí
AZCUBA	5to	2do	Sí

ANEXOS

Ferrocarriles de Cuba	5to	2do	Sí
FAR	3ero, 4to,5to	2do	Sí

Anexo III Figuras.

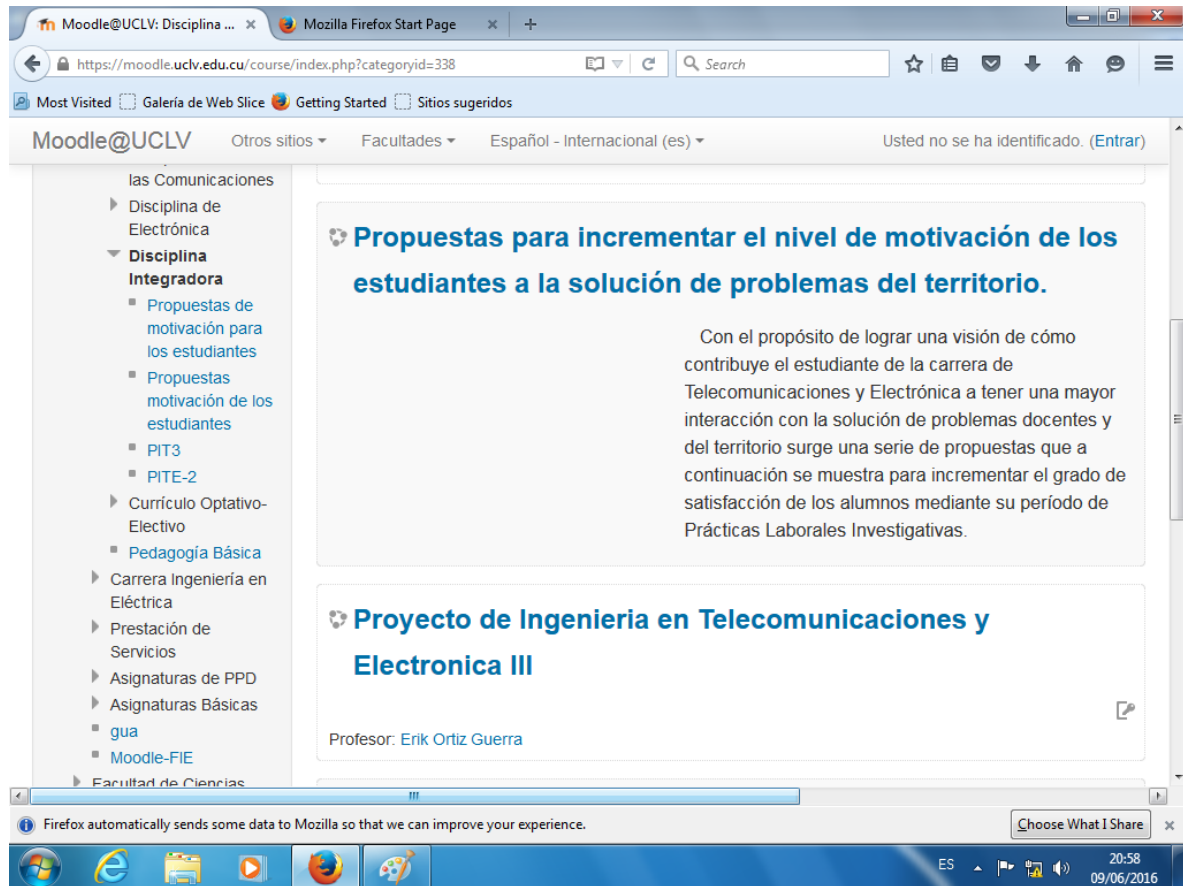


Figura. 1.