

MODELO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Mecanismo de Evaluación y Acreditación de Carreras de Grado

Criterios de calidad para la carrera de Licenciatura del área Informática

Aprobado por Resolución N° 232 del Consejo Directivo en fecha 16 de diciembre de 2014

Actualizado por Resolución N° 213 del Consejo Directivo en fecha 19 de julio de 2018

Asunción, Paraguay 2014

CONSEJO DIRECTIVO 2012 - 2016

Por el Ministerio de Educación y Cultura

Dr. Raúl Aguilera Méndez

Miembro Titular

Dr. Ramón Aníbal Iriarte Casco

Miembro Suplente

Por el Consejo de Universidades

Ing. PhD Enrique Antenor Vargas Cabral

Miembro Titular

Dra. Rosa María de Lujan Oviedo de Cristaldo

Miembro Titular

Ing. Agr. Hugo Cesar Duarte Armoa

Miembro Suplente

Msc. Graciela María Delia Molinas Santana

Miembro Suplente

Por las Federaciones que conforman las asociaciones del sector productivo,
nominadas por la Federación de la Producción, la Industria y el Comercio -
FEPRINCO

Ing. Félix Hermann Kemper González

Miembro Titular

Mg. Julio Néstor Sánchez Laspina

Miembro Suplente

Por las Federaciones de Profesionales Universitarios, nominadas por la Coordinadora
de Entidades de Profesionales Universitarios

Mg. Fátima Bogado de Sarubbi

Miembro Titular

Dra. Elodia Almirón Prujel

Miembro Suplente

FICHA TÉCNICA

Dirección Ejecutiva

- **Mg. Norma Dalila Marecos Cáceres**

Dirección General Técnica Académica

- **Mg. Zulma Mariuci de Pineda**

Dirección de Acreditación de Carreras de Grado

- **Mg. Carmen Aguilera Vda. de Jiménez**

Asesoría Técnico Académico

- **Ing. Oscar Ygnacio Parra Trepowski**

Miembros de la Comisión Consultiva del área Informática

- **Lic. Delia Mercedes Villasanti Vargas**
- **Mg. Carlos Luis Filippi Sanabria**
- **Lic. Limpia Antonia Concepción Ferreira Ortiz**
- **Dr. Diego Pedro Pinto Roa**
- **Mg. Emilio Gutiérrez Rodríguez**
- **Ing. Sebastián Salvador Ortiz Chamorro**
- **Ing. Magali González Toñáñez**
- **Mg. Hugo Atilio Correa Edwards**
- **Msc. Heriberto Pintos Correa**
- **Ing. Esp. René Fernando Rolón Alonso**
- **Ing. Msc. Osvaldo Miguel González Prieto**

Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAEES)

Yegros N° 930 entre Manuel Domínguez y Teniente Fariña

Asunción, Paraguay

Telefax: (59521) 494-940

www.aneaes.gov.py

Edición y diagramación: **Adriana Pesoa Nardi**

Publicación © julio 2018

ÍNDICE

1. Antecedentes metodológicos	5
2. Definición del profesional de la Licenciatura del área Informática	6
3. Perfil de egreso	6
4. Estructura básica del plan de estudio.....	8
4.1. Fundamentos de la informática.....	8
4.2. Matemáticas	8
4.3. Tecnologías aplicadas	9
4.4. Complementarias	9
4.5. Idiomas	9
4.6. Proyecto de fin de carrera	9
4.7. Otros tópicos asociados al plan de estudios.....	10
5. Contenidos mínimos.....	10
6. Requisitos específicos de la carrera en cuanto a infraestructura, equipamiento e insumos básicos.....	12

1. Antecedentes metodológicos

Los criterios de calidad para las carreras Licenciatura del área Informática se corresponden con el Mecanismo de Evaluación y Acreditación para carreras de grado elaborado por la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES), con el fin de contar con un instrumento cuya aplicación de fe pública de la calidad de la enseñanza y promueva la búsqueda continua de la mejora de la educación en las carreras Licenciatura del área Informática, satisfaciendo la demanda del ámbito laboral.

El perfil del Licenciado del área Informática ha sido establecido por la ANEAES, considerando las recomendaciones emitidas por una Comisión Consultiva de expertos nacionales nominados por diversas organizaciones académicas y profesionales del área informática. Los miembros de la Comisión Consultiva han realizado el trabajo como carga pública entre los meses de noviembre de 2012 y agosto de 2014. Durante ese periodo, fueron realizadas varias reuniones bajo la conducción del Coordinador de la Comisión Consultiva y un técnico de la ANEAES, quienes marcaron las normas generales y acompañaron todo el proceso de formulación.

La Comisión Consultiva decidió llevar adelante el trabajo unificando los criterios para todas las titulaciones de licenciatura del área informática en un único documento. Entre dichas titulaciones se pueden mencionar Licenciatura en Informática, Licenciatura en Sistemas Informáticos, Licenciatura en Sistemas, Licenciatura en Análisis de Sistemas, Licenciatura en Computación, Licenciatura en Informática Empresarial, entre otras. Se considera que dichas titulaciones, y otras que permitan el acceso al grado de Licenciatura del área Informática, deben cumplir con los criterios mínimos establecidos en este documento.

La redacción base de este documento es producto del trabajo de la Comisión Consultiva, con los ajustes llevados a cabo por el Consejo Directivo de la ANEAES. Para el efecto, se han recopilado y analizado varias fuentes bibliográficas, tanto regionales como internacionales de diversas organizaciones, entre las que cabe mencionar:

- MEXA: Mecanismo Experimental de Acreditación - MERCOSUR.
- ABET: Accreditation Board for Engineering and Technology.
- Career Space: Generic ICT Skill profiles.

- CONEAU: Comisión Nacional Evaluación y Acreditación Universitaria - Argentina.
- Proyecto Alfa Tuning - América Latina.
- ACM: Association for Computing Machinery.
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Además, participaron en la redacción y validación autoridades y académicos de las universidades paraguayas a través de procesos de consulta, en jornadas de trabajo presenciales y por medios virtuales.

2. Definición del profesional de la Licenciatura del área Informática

El Licenciado del área Informática es un profesional universitario capaz de liderar, analizar, diseñar, desarrollar, implementar, evaluar y optimizar proyectos en el campo de la informática; con formación en ciencias y tecnologías de la computación, matemática y gestión.

Es emprendedor, autónomo e innovador en su actividad profesional, manteniéndose permanentemente actualizado. Puede integrar equipos de trabajo multidisciplinarios, solucionando eficientemente problemas utilizando tecnologías de la información y comunicación, considerando restricciones físicas, económicas, ambientales, humanas, éticas, políticas, legales y culturales.

3. Perfil de egreso

El perfil de egreso de una carrera, en lo esencial, destaca el conjunto de capacidades, habilidades y actitudes que debe poseer el estudiante al egreso. Constituye un referente esencial para el diseño y la revisión curricular, para la gestión docente, así como para la evaluación y acreditación de la carrera. Los componentes del perfil definidos constituyen requisitos mínimos, que pueden ser complementados con otros que deriven del proyecto académico de cada institución.

La formación de un Licenciado del área de Informática comprende el conocimiento de los fundamentos matemáticos, científicos y tecnológicos de la informática, para el desempeño solvente en el área de gestión y gerencia de proyectos.

Siendo el ámbito laboral del Licenciado del área de Informática muy amplio, el egresado debe adquirir competencias para el análisis y diseño, desarrollo, programación,

implementación, gestión y administración de proyectos inherentes al campo de la informática.

La carrera debe garantizar que los profesionales que titula sean capaces de:

- a. Liderar proyectos en el campo de la informática.
- b. Integrar equipos multidisciplinarios y realizar trabajos colaborativos.
- c. Analizar, delinear, gestionar, desarrollar, implementar y evaluar proyectos con innovación y creatividad.
- d. Aplicar un conjunto específico de conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos a un problema del área informática, tomando en consideración restricciones físicas, económicas, ambientales, humanas, éticas, políticas, legales y culturales.
- e. Prever el comportamiento de un diseño o los resultados de una solución propuesta, y evaluar costos y beneficios de las actividades que involucra.
- f. Incorporar el desarrollo profesional continuo.
- g. Aplicar las tecnologías de la información y comunicación de manera efectiva.
- h. Comunicarse con suficiencia en las lenguas oficiales del país.
- i. Trabajar en equipos multidisciplinarios.
- j. Ajustar su conducta a las normas éticas universalmente establecidas.
- k. Asumir el compromiso y la responsabilidad social en las actividades emprendidas hacia la búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida.
- l. Formular, gestionar, participar y ejecutar proyectos.
- m. Demostrar compromiso con la calidad.
- n. Promover el desarrollo sustentable del ambiente.
- o. Manifestar actitud emprendedora, creativa e innovadora en las actividades inherentes a la profesión.
- p. Demostrar capacidad de auto aprendizaje y actualización permanente en la formación profesional.
- q. Actuar de conformidad a los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo.
- r. Actuar con autonomía.
- s. Demostrar razonamiento crítico, objetivo, divergente y creativo.
- t. Demostrar capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- u. Identificar, plantear y resolver problemas.
- v. Demostrar capacidad de adaptarse a situaciones nuevas y cambiantes.
- w. Identificar, analizar, abstraer, formular y resolver problemas relacionados con sus áreas de competencia.

- x. Concebir, proyectar, analizar, diseñar, programar e implementar sistemas, componentes o procesos informáticos, y tomar decisiones que satisfagan requerimientos con restricciones técnicas, económicas, financieras, legales, éticas, sociales y medioambientales.
- y. Planificar, ejecutar, supervisar, mantener, coordinar y evaluar proyectos y servicios informáticos, en sus áreas de competencia, en entornos multiculturales, locales o globalizados.
- z. Conocer y saber aplicar técnicas y herramientas actualizadas en sus áreas de competencia.
- aa. Diseñar, programar, ejecutar, analizar e interpretar resultados de pruebas realizadas en sus áreas de competencia.
- bb. Interpretar, aplicar, generar y difundir conocimientos técnicos y de gestión en sus áreas de competencia.
- cc. Conocer y aplicar el marco normativo y legal inherente a sus áreas de competencia.
- dd. Leer y comprender documentos técnicos en idioma inglés.
- ee. Asimilar los cambios tecnológicos y sociales emergentes.

4. Estructura básica del plan de estudio

El plan de estudios debe contemplar como mínimo:

4.1. Fundamentos de la informática

Todo Licenciado en el área Informática debe tener conocimientos específicos sobre los fundamentos en que se basa su ciencia. Basados en estos conocimientos fundamentales la carrera podrá luego orientarse hacia algún área específica dentro de la Informática.

4.2. Matemáticas

Los conceptos matemáticos son fundamentales para el análisis, planeamiento, diseño, programación y evaluación de sistemas informáticos como también en la comprensión de aspectos teóricos de la informática, algoritmos y estructuras de datos.

4.3. Tecnologías aplicadas

Por tecnología se entiende al conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, con el propósito de diseñar y crear bienes y servicios que facilitan al hombre su adaptación al medio ambiente y le permiten satisfacer sus necesidades esenciales. En ese sentido, las tecnologías aplicadas se relacionan con el uso de la tecnología para resolver problemas prácticos concretos.

4.4. Complementarias

En esta era de la globalización y diversidad el Licenciado en el área Informática no solo debe poseer capacidades técnicas. Es importante también incluir conocimientos en áreas correlacionadas y humanísticas. Las materias complementarias consideran aquellos contenidos que permiten poner la práctica de la informática en el contexto social y económico en que ésta se desenvuelve.

4.5. Idiomas

Deben desarrollarse competencias lingüísticas que permitan a los egresados realizar lecturas y comprender documentos técnicos en idioma inglés.

4.6. Proyecto de fin de carrera

Esta es una actividad integradora de conocimientos y capacidades del estudiante que debe tener una instancia de evaluación ante una mesa examinadora designada para el efecto.

El proyecto de fin de carrera podrá enmarcarse como un proyecto informático o ser parte de un proyecto de investigación bajo supervisión docente, con una carga de trabajo estimada de 400 horas. El trabajo incluye trabajo guiado, trabajo personal y redacción del informe final relacionado con el mismo.

De las 400 horas estimadas de trabajo para el proyecto de fin de carrera, hasta un máximo de 200 horas presenciales pueden ser consideradas como parte del énfasis de la carrera.

4.7. Otros tópicos asociados al plan de estudios

Experiencias prácticas

El proceso de enseñanza aprendizaje debe consolidarse con la aplicación de los conocimientos a problemas en situaciones reales, enfatizando la vinculación entre diferentes aspectos para una concepción amplia de los sistemas.

Las capacidades deben adquirirse a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante actividades que integren conocimientos teóricos y prácticos para garantizar el logro del perfil propuesto. Las instancias para la integración y aplicación del conocimiento podrán incorporarse dentro de las asignaturas o en actividades específicas destinadas a ese fin.

Se debe incluir un conjunto de experiencias apropiadas en laboratorios, talleres, visitas técnicas u otras actividades que permitan contrastar los conocimientos teóricos y prácticos con los problemas reales de la informática.

5. Contenidos mínimos

Los contenidos temáticos indicados no pretenden definir un perfil de egreso único, sino señalar los conocimientos básicos reconocidos como indispensables para el desarrollo en el campo profesional, respetando la orientación que cada institución desee dar a la carrera Licenciatura en el área Informática conforme a sus definiciones institucionales.

La titulación de la Licenciatura en el área Informática comprende una carga horaria mínima de 2.700 horas reloj destinadas a clases presenciales, de las cuales 720 horas son para el énfasis u orientación que la institución desee para la carrera, pudiendo asignarse hasta un máximo de 200 horas de las mismas para el proyecto de fin de carrera.

Los contenidos descriptos deberían dejar oportunidad para diferenciar las carreras e introducir actualizaciones periódicas. La columna de contenidos obligatorios lista los temas claves que deben desarrollarse durante la carrera, no indica niveles de profundización de los mismos ya que esa decisión queda a cargo de cada carrera de acuerdo a la característica particular que quiera darle a su plan de estudios. La

nomenclatura de los temas claves está basada en las guías curriculares de ACM e IEEE del año 2013 para Ciencias de la Computación¹.

Los contenidos obligatorios/temas claves no necesariamente están asociados con una materia, módulo o curso. Estos tópicos pueden desarrollarse en una materia, en más de una o como parte de materias diferentes. Queda a criterio de cada carrera establecer la forma de desarrollar los temas claves listados.

Área de Conocimiento	Carga horaria Mínima	Contenidos obligatorios Temas claves
Fundamentos de la Informática	540 horas	Fundamentos de Ciencias de la Computación Arquitectura y Organización de Computadoras Algoritmos y Complejidad Fundamentos del desarrollo de software Fundamentos de los Lenguajes de Programación
Matemáticas	300 horas	Álgebra Lineal Cálculo diferencial e integral Estructuras discretas Estadística Matemática financiera
Tecnologías Aplicadas	780 horas	Sistemas Operativos Redes y Comunicaciones Gestión de la Información Ingeniería de Software Lenguajes de Programación Fundamentos de los Sistemas Formulación y Evaluación de Proyectos
Complementarias	360 horas	Inglés Comunicación Oral y Escrita Organización Empresarial Temas sociales y práctica profesional
Énfasis propio de la Carrera	720 horas	Aquí se deben desarrollar otros tópicos o agregar horas al desarrollo de temas de

¹ Joint Task Force on Computing Curricula, Association for Computing Machinery (ACM) and IEEE Computer Society. *Computer Science Curricula 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science*. ACM, New York, 2013. <http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>

		Fundamentos de la Informática, Matemáticas, Tecnologías Aplicadas y Complementarias de manera que la carrera plasme un énfasis propio. También pueden incluirse hasta 200 horas presenciales del Proyecto de Fin de Carrera
Total de horas presenciales de la Carrera	2700 horas reloj	

6. Requisitos específicos de la carrera en cuanto a infraestructura, equipamiento e insumos básicos

▪ Laboratorios de informática

Los laboratorios deben contar con computadoras, software y recursos de conectividad acordes en cantidad y configuración con los requerimientos de los programas de estudio correspondientes, permitiendo desarrollar las sesiones de trabajo en condiciones adecuadas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, los laboratorios deberán contar con mecanismos de administración y control que permitan concentrar, optimizar y regular el uso de Internet, compartir archivos y proveer otros servicios de acuerdo a las necesidades de uso.

Los laboratorios deben contar con todos los elementos de seguridad requeridos (bioseguridad, seguridad eléctrica, etc.).