****

**DOCUMENTO DE REFORMA**

**PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**Pontificia Universidad Javeriana Cali**

**Facultad de Ingeniería**

**Santiago de Cali, 23 de septiembre de 2016**

1. **Justificación** 
   1. **Situación Actual**

El programa actual de la Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación se orienta por los lineamientos que definió la asociación de la ACM/IEEE en el año 2001 [1] que incluía 14 áreas de estudio. El proceso de reforma del plan de estudios se inició en el 2014 a raíz de la actualización del reporte generado por esta asociación [2]. El nuevo reporte [2] propone 18 áreas de conocimiento que componen el actual cuerpo de conocimiento para los programas de Ciencias de la Computación, a saber:

1. AL - Algorithms and Complexity

2. AR - Architecture and Organization

3. CN - Computational Science

4. DS - Discrete Structures

5. GV - Graphics and Visualization

6. HCI - Human-Computer Interaction

7. IAS - Information Assurance and Security

8. IM - Information Management

9. IS - Intelligent Systems

10. NC - Networking and Communications

11. OS - Operating Systems

12. PBD - Platform-based Development

13. PD - Parallel and Distributed Computing

14. PL - Programming Languages

15. SDF - Software Development Fundamentals

16. SE - Software Engineering

17. SF - Systems Fundamentals

18. SP - Social Issues and Professional Practice

Estas 18 áreas actualizan los componentes temáticos e incluyen nuevas áreas de conocimiento como el Aseguramiento y Seguridad de la Información, y la Computación Paralela y Distribuida. El documento propone una serie de temas que se dividen en Tier 1, Tier 2 y electivos. Los programas en Ciencias de la Computación deben cubrir todos los temas Tier 1 y Tier 2, mientras que los temas electivos se dejan a discreción de cada institución según el enfoque que se le quiera dar a la carrera.

Adicionalmente, al reporte de la ACM/IEEE [2] se analizó el plan de estudios actual, teniendo en cuenta sus puntos favorables y los problemas que fueron detectados durante sus más de 10 años de vigencia. Se consideraron también los comentarios sobre el plan actual (2011-1), tanto de los reportes de evaluación de los cursos evaluados con ABET como los hechos por los estudiantes, profesores y por los evaluadores ABET en su visita.

Como puede verse el desarrollo del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación se rige por las orientaciones internacionales de la sociedad de la ACM/IEEE [2] que es la entidad que define los requerimientos mínimos que debe tener una carrera que se orienta a las Ciencias de la Computación. Sin embargo, el plan de estudios actual se rige todavía por una versión anterior de estas orientaciones. Es así como, dada la última versión del documento de la ACM/IEEE [2] que responden a la rápida evolución y expansión en el área [2], y la reciente autoevaluación ABET que nos ratifica como un programa de Ciencias de la Computación [5], nace la propuesta del plan Ingeniería de Sistemas y Computación 2017-1.

* 1. **Situaciones presentadas en la gestión curricular del programa.**

La reflexión curricular continua ha sido una actividad permanente dentro del Comité de Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación. El proceso de reflexión curricular acorde al último documento de la ACM/IEEE [2] inició en marzo 31 del 2014 (acta 20143103, tabla 1), cuando se evidenció la necesidad de una actualización del programa actual. Las tablas 1 y 2 presentan el desarrollo de la reflexión curricular en los comités de carrera a través del tiempo. Varias de las reflexiones planteadas en estos comités se ven reflejadas en el plan propuesto para el 2017-1.

Tabla 1. Reflexión acerca de la reforma del plan de estudios para los años 2014 y 2015.

|  |  |
| --- | --- |
| **Código –Fecha Comité** | **Temas tratados** |
| 20143103. Marzo 31 DE 2014 | **Computer Science Curricula 2013**: se identificaron las modificaciones del ACM/IEEE Curricula 2013 [2] con respecto al “Curricula” de 2001. |
| 20141205. Mayo 12 DE 2014 | **Electivas y trabajo social**: se concluye que hay que enfocar las humanidades al trabajo social o si no es posible, definir un nuevo curso con esta temática. |
| 20140811. Agosto 11 de 2014 | **Fundamentos de Investigación y Trabajo de Grado:** se decide que para Fundamentos los estudiantes deben tener el tema del trabajo de grado definido al igual que su director al inicio del curso. Se concluye que para favorecer esto, es adecuado tener un curso de Seminario con un crédito, dejando 2 créditos al de Fundamentos. Se acuerda que sólo existirá una modalidad de Trabajo de Grado tanto para proyectos de investigación o de creación de empresa y los criterios de evaluación serán los mismos. |
| 20141006.  Octubre 6 de 2014 | **Créditos de Física:** dado que Ingeniería Industrial propuso que los cursos de Cinemática y Dinámica y Electricidad y Magnetismo tuvieran 3 créditos, se decide que, si esta reforma se de créditos se da, los 2 créditos restantes se usarán en un curso tipo Laboratorio de Programación, para reforzar los conocimientos prácticos. |
| 20150302.  2 de marzo de 2015 | **Inglés, lenguajes y grupos de trabajo:**  Se discutió sobre qué hacer con los créditos de inglés dado que, en el nuevo plan, esta materia no será obligatoria, pero deberá validarse un nivel B2. Se concluye que estos cursos podrían ser usados para fortalecer competencias relacionadas con la lectura crítica  Se discutió acerca de los lenguajes de programación utilizados en los cursos. Se concluyó que, aunque los estudiantes se adaptan rápidamente a las tecnologías y lenguajes de programación que usan las empresas, sería recomendable revisar el uso de lenguajes de programación en el plan de estudios.  Se definió que la mejor manera de trabajar la reforma del plan era clasificar los temas del documento de la ACM/IEEE [2] en grupos temáticos, asociando un sub-comité a cada uno. Los sub-comités se conformaron así:   * Grupo de Fundamentos de Programación: Gerardo Sarria, Diego Linares, Luisa Fernanda Rincón, Antal Buss. * Grupo de Desarrollo de Software: Juan Carlos Martínez, María Constanza Pabón, Luisa Fernanda Rincón, Juan Pablo García, Antal Buss. * Grupo de Programación de Sistemas: Maribel Sacanamboy, Antal Buss. * Grupo teórico: Camilo Rueda, Gloria I. Álvarez, Andres Navarro, Antal Buss. |
| 20150413.  13 de abril de 2015 | **Énfasis de Animación y Sistemas Interactivos y Fundamentos de Investigación:** se decide que es adecuadounir el curso de Introducción al Desarrollo de Videojuegos con Inteligencia Artificial para Juegos y aumentar el número de créditos de Interacción y Sonido en uno. Además, se concluye que es importante considerar dentro de Fundamentos de Investigación temas de desarrollo tecnológico y de innovación. |
| 20150504.  1 de junio de 2015 | **Guía de la Reflexión Curricular:** Fabián Ramírez nos acompañó para hablar del avance en la Guía para la Reflexión Curricular P1 - Fase II y Plan integral 2015, y realizó una serie de preguntas para ver cómo se encontraba el avance del plan de reflexión curricular. Se comentó que se está realizando una revisión curricular a la luz del nuevo reporte ACM/IEEE [2]. |
| 20151203.  3 de diciembre de 2015 | **Asignación de tiempos:** con los grupos de trabajo previamente asignados en torno al documento de la ACM/IEEE [2], se generó un reporte preliminar de los temas por semestre y las horas asignadas para su enseñanza. |

Tabla 2. Reflexión acerca de la reforma del plan de estudios para el año 2016[[1]](#footnote-1).

|  |  |
| --- | --- |
| **Comité** | **Temas tratados** |
| 20160118.  18 de enero de 2016 | **Créditos, tiempos, Redes y Ciencia Computacional:** se estableció el número de créditos para el primer semestre como 17. Se continuó la asignación de tiempos a los temas en los grupos de trabajo. Se revisó el área de redes con el profesor Carlos Olarte. Se comparó el curso de Modelamiento y Simulación (del programa de Matemáticas Aplicadas) con los temas de Ciencia Computacional. Se propuso comenzar la asignación de temas por curso. |
| 20160208.  8 de febrero de 2016 | **Inglés y trabajo social:** se discutió la utilización de los 6 créditos que liberan los cursos de inglés en los cambios curriculares. Se comentó sobre la propuesta de Vicerrectoría: “formación para el cambio social y la paz desde nuestros currículos.” En esta ocasión, el comité no llegó a ninguna conclusión. |
| AN01022016.  25 de junio de 2016 | **Plan para finalización de la reforma:** se repasaron los documentos de la reforma curricular dejados por el anterior Director de Carrera. Se presentó el cronograma general para la finalización de la reforma curricular. Se definió la fecha límite de entrega al 23 de septiembre del 2016. Se establecieron acciones que involucran tanto al plan actual como al nuevo plan. Las más importantes fueron:  Para el plan actual:   * Poner en marcha el nuevo énfasis al 2017-1. Esto implica tener al menos uno de los cursos del nuevo énfasis preparado para el 2017-1 y los otros 2 para el 2017-2. * Modificar los contenidos de Introducción a la Programación e Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación en la mitad de las horas, de manera que estos dos cursos abarquen los temas de Herramientas Computacionales, nuevo curso del plan 2017-1.   Para el nuevo plan:   * Revisar la fórmula ABET de cada curso y obtener la fórmula ABET del programa. Al mismo tiempo, revisar, los objetivos, metodología y bibliografía de todos los cursos. * Especificar que varios cursos de 3 créditos se dictarán en 5 horas acompañadas. 3 horas teóricas y 2 prácticas. |
| AN02022016.  10 de julio de 2016 | **ABET respecto a la reforma y el inicio de los syllabus**: se seleccionó y envió material de lectura de la acreditación ABET y del estado actual del nuevo syllabus con varios contenidos sugeridos. Se propuso revisar los objetivos educacionales. |
| AN03022016.  18 de julio de 2016 | **Aclaraciones, publicidad del nuevo plan, asignación de cursos, Saber Pro:** Fabián Ramírez hizo aclaraciones acerca de los requisitos administrativos para finalizar la reforma curricular y acerca de las consideraciones para publicitar la reforma. Se asignó un profesor responsable para desarrollar el syllabus de cada curso del plan. Se explicó y se resolvieron dudas acerca de la información referente a la reforma curricular que se había enviado en el comité AN02022016. Se estableció como fecha límite para completar los syllabus con toda la información requerida el 15 de agosto del 2016. Se aprobaron los contenidos propuestos para este semestre para Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación e Introducción a la Programación. Se discutió si el formato de evaluación de los cursos se debe adaptar a las pruebas de estado Saber Pro. Se evidenció que las modificaciones metodológicas realizadas por el proceso de acreditación ABET contribuyen a mejorar las competencias para esta prueba. Se sugiere que un entrenamiento para el tipo de examen de estas pruebas se debe hacer por fuera del plan de estudios. |
| AN04022016.  25 de julio de 2016 | **Formato de syllabus:** se presentó y se explicó el formato de syllabus ante los profesores que asistieron a la reunión de manera que pudiera ser llenado de manera adecuada para la reforma del plan. |
| AN05022016.  8 de agosto de 2016 | **Perfil de ingreso y egreso y acreditación de inglés:** se considera que los objetivos educacionales están bien definidos pues han sido continuamente revisados para la acreditación ABET. Se revisaron los perfiles de ingreso y egreso. Se sugirieron cambios para el perfil de ingreso y se reflexiona qué curso debería cubrir la siguiente característica del perfil de egreso: “equilibrar adecuadamente las soluciones informáticas entre proveedores, equipos y software de modo que aquellas sean óptimas económica y técnicamente”. Se decide que el nuevo plan debe incluir cursos para abordar esta característica. Se estableció la manera en que los estudiantes deben certificar su nivel de inglés, esto es, con semáforos para los niveles B1 y B2. |
| AN06022106  22 de agosto de 2016 | **Ética y Probabilidad:** se acuerda que Probabilidad y Estadística seguirá siendo un curso de 3 créditos, que Aspectos Éticos, Sociales y Profesionales de la Computación será liderado por el Dpto. de Humanidades en trabajo colaborativo con un profesor de la carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación. Se adicionará un crédito al curso de Programación Funcional. Se acuerda una posición respecto al nuevo formato de syllabus. |
| AN07022106  29 de agosto de 2016 | **ABET**: se aprueba el nuevo plan de promoción de la carrera. El objetivo es evitar promocionar con información inválida. Se encuentra un desbalanceo en la formula ABET del plan. No se llega a un acuerdo. |
| AN08022016  5 de septiembre de 2016 | **Se aprueba la reforma del plan:** esto incluye la validación de los objetivos educacionales, perfil de ingreso, egreso y ocupacional, la fórmula ABET y los cambios metodológicos y temáticos. Se socializa y se aprueba el plan educativo del programa. |

* 1. **Autoevaluaciones de Registro Calificado e informes de autoevaluación con miras a la acreditación nacional e internacional.**

En diciembre de 2004, el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) otorgó la Acreditación de Alta Calidad al programa por un período de 7 años. Después del proceso de autoevaluación del 2010 y 2011, el CNA renovó la acreditación del programa en 2012 por 6 años más. Para más detalles se adjunta el documento del último proceso de autoevaluación nacional y la notificación de la re-acreditación (Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 9909 del 22 de agosto del 2012) [6, 7]. Actualmente, el programa ha iniciado formalmente un nuevo proceso de autoevaluación con miras la re-acreditación el 24 de agosto del 2016. Ese día se explicó el proceso y los avances del plan de mejoramiento [8] resultado de la última acreditación ante 8 profesores de la carrera y más de 100 estudiantes (además se presentará a los egresados el 15 de septiembre). Adicional a esto, la Carrera culminó un proceso de autoevaluación con miras a la acreditación ABET el 23 de septiembre del 2014 [5]. A partir de estas reflexiones se evidencia que el mejoramiento continuo del programa es parte fundamental del mismo. Esto, en ocasiones y tal como se sugiere aquí, va ligado a reformas que permitan la actualización del plan de estudios.

* 1. **Planes de mejoramiento**

El plan de mejoramiento vigente [6], contempla acciones en una serie de aspectos. A continuación, se listan únicamente, los aspectos relacionados con la reforma del plan de la carrera y se enuncian las principales acciones realizadas. Además, se adjunta el documento presentado para el inicio del nuevo proceso de autoevaluación [8]:

* ***Objetivos de formación y aprendizaje y evaluación por competencias***: las principales acciones en este sentido fueron la participación de los profesores en los diplomados de aprendizaje y evaluación por competencias organizados por la universidad, y la profundización en las competencias ABET y su relación con los cursos. El mayor logro es haber alineado el contenido de los cursos a los factores ABET que a su vez se alinean a las competencias propuestas por el ICFES (ver tabla 16).
* ***Proyectos con impacto en el entorno***: en este sentido la Facultad de Ingeniería definió unas líneas principales de desarrollo de proyectos. Por esto, hoy en día varios de los proyectos de investigación propuestos por los profesores tienen un impacto social. A la fecha de corte de junio del 2016, 11 trabajos de grado, una práctica profesional y varios proyectos dirigidos se enfocan en lo social. Adicional a esto, varios de los estudiantes han participado en los programas de impacto regional (capacitando participantes) con la Fundación Fe y Alegría a través de las academias CISCO y Microsoft IT Academy, y las capacitaciones de JavAtar.
* ***Cuerpo profesoral***: ha contribuido profundamente con el mejoramiento de la investigación, la internacionalización y cuenta con alto nivel de capacitación.
* ***Plan educativo del programa***: para elaboración del documento de autoevaluación ABET se definió el plan educativo del programa. La versión en español que se divulga en la página web del programa fue revisada y aprobada por el comité de carrera en el comité AN08022016 del 5 de septiembre de 2016 y se utiliza actualmente en el nuevo proceso de acreditación nacional.

Adicional a esto, el capítulo 4 de la autoevaluación ABET [5] explica las actividades realizadas para el mejoramiento continuo. En varios casos, estas actividades incorporan modificaciones a los cursos y a las formas de evaluación. Con el fin de mantener un programa actualizado, es necesario incorporar los cambios identificados en la última versión del documento de la ACM/IEEE [2].

* 1. **Encuestas. estudios y consultas externas e internas. Estudios, tendencias y referenciación externa.**
     1. **Internacionales**

La tabla 1 evidencia la profundidad del proceso de reflexión curricular interna a través de los años para definir las áreas temáticas de las Ciencias de la Computación. Este proceso sigue los lineamientos de la sociedad ACM/IEEE. La delegación de la ACM incluye representantes de universidades que dan una visión académica:

* Mehran Sahami, Chair (Stanford University), Andrea Danyluk (Williams College), Sally Fincher (University of Kent), Kathleen Fisher (Tufts University), Dan Grossman (University of Washington), Elizabeth Hawthorne (Union County College), Randy Katz (UC Berkeley), Rich LeBlanc (Seattle University) y Dave Reed (Creighton University).

Mientras que la delegación de la IEEE incluye representantes de universidades y empresas destacadas en el área, que brindan una visión empresarial y tiene en cuenta la relación academia-empresa:

* Steve Roach, Chair (Exelis Inc.), Ernesto Cuadros-Vargas (Univ. Católica San Pablo), Ronald Dodge (US Military Academy), Robert France (Colorado State University), Amruth Kumar (Ramapo Coll. of New Jersey), Brian Robinson (ABB Corporation), Remzi Seker (Embry-Riddle Aeronautical Univ.) y Alfred Thompson (Microsoft, retired).

Los miembros de ambos comités se guiaron bajo la siguiente directiva.

*“To review the Joint ACM and IEEE-CS Computer Science volume of Computing Curricula 2001 and the accompanying interim review CS 2008, and develop a revised and enhanced version for the year 2013 that will match the latest developments in the discipline and have lasting impact. The CS2013 task force will seek input from a diverse audience with the goal of broadening participation in computer science. The report will seek to be international in scope and offer curricular and pedagogical guidance applicable to a wide range of institutions. The process of producing the final report will include multiple opportunities for public consultation and scrutiny”*, [2, p.11]*.*

Esta consigna evidencia la colaboración entre la academia y la industria bajo el escrutinio del público y en un ámbito global con el fin de desarrollar en diversas instituciones nuevos avances en el área. Para lograrlo, se encuestaron 1550 directores de departamento en los Estados Unidos y 2000 en otros países [2, p.12]. La diversidad en las orientaciones de las instituciones se distribuyó de la siguiente manera [2, p.12]:

* Orientadas a investigación (55%)
* Orientadas a la enseñanza (17.5%)
* Enfocadas en pregrado únicamente (22.5%)
* Categorizadas como colegios comunitarios (5%)

Además, el tamaño de las instituciones obedece a la siguiente distribución:

* Menos de 1000 estudiantes (6.5%)
* Entre 1000 y 5000 estudiantes (30%)
* De 5000 a 10000 estudiantes (19%)
* Más de 10000 (44.5%)

Los resultados del proceso se presentan en el documento en mención [2]. En el capítulo 2 se definen las características que debe tener un plan de estudios en el área [2, capítulo 2]:

* *“Computer science curricula should be designed to provide students with the flexibility to work across many disciplines.*
* *Computer science curricula should be designed to prepare graduates for a variety of professions, attracting the full range of talent to the field.*
* *CS2013 should provide guidance for the expected level of mastery of topics by graduates.*
* *CS2013 must provide realistic, adoptable recommendations that provide guidance and flexibility, allowing curricular designs that are innovative and track recent developments in the field.*
* *The CS2013 guidelines must be relevant to a variety of institutions.*
* *The CS2013 guidelines must be relevant to a variety of institutions.*
* *Computer science curricula should be designed to prepare graduates to succeed in a rapidly changing field.*
* *CS2013 should identify the fundamental skills and knowledge that all computer science graduates should possess while providing the greatest flexibility in selecting topics.*
* *The development and review of CS2013 must be broadly based.”*

Estas características inspiran y hacen necesaria la implementación del Plan de Ingeniería de Sistemas y Computación 2017-1.

* + 1. **Nacionales y regionales**

La siguiente información, tomada de los estudios para la especialización y la maestría en Ingeniería de Software [12, 13], ratifica la necesidad del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación y de su actualización, pues este sirve como fundamento para los estudios avanzados en el área:

“La Ingeniería de Sistemas tiene una tradición de más de 40 años en Colombia. En su gran mayoría, los programas nacionales asocian esta disciplina con la Informática. Al final de los años 60, y especialmente en la década de 1970 surgieron los primeros programas de Ingeniería de Sistemas, que empezaron a proliferar en los años 80. En esta época las necesidades apremiantes de informatización básica de las organizaciones inclinaron la formación hacia los sistemas de información. La gestión de la información en las empresas se adaptaba bien a las metodologías sistémicas y al uso de tecnología informática, de manera que las universidades optaban por proveer los profesionales que irían a cubrir las necesidades inmediatas de las organizaciones. Esto, desde luego, constituyó una labor muy importante. Unas pocas universidades colombianas, entre las que se encontraba la Universidad Javeriana Cali, apostaron a una visión de más largo plazo, no menos importante: sentar las bases para cimentar una industria de software de propósito general en el país. Estas universidades asociaron entonces la Ingeniería de Sistemas, no con la información, sino con la computación. La Universidad Javeriana de Cali viene formando Ingenieros de Sistemas y Computación por más de 30 años, la variedad de posiciones y labores desde las cuales ejercen su profesión exitosamente sus egresados, dan cuenta de la valía de dicho enfoque. La Universidad, desde el Departamento de Electrónica y Ciencias de la Computación, desea contribuir a la formación de capital humano en temas relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, facilitando así el desarrollo de profesionales en una industria de acelerada evolución tecnológica,” [12, p.8].

“Hoy por hoy, los tratados de libre comercio y la globalización de la economía implican una participación activa en los nuevos mercados basados en el conocimiento, la eficiencia, la competitividad, la productividad, el desarrollo del potencial exportador, la innovación y la generación de valor agregado. Esto abre las puertas para desarrollar nuevos proyectos para las industrias actuales, para la creación de nuevas organizaciones basadas en el conocimiento y para la aplicación de estándares internacionales en la ejecución de dichos proyectos.

La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Consejo Nacional de Política Económica y Social - Departamento Nacional de Planeación, 2009) plantea seis estrategias, entre las cuales hay dos de pertinencia manifiesta para incrementar la capacidad del país para generar y usar conocimiento científico y tecnológico:

* Fortalecer el recurso humano para la investigación y la innovación.
* El desarrollo de sectores estratégicos en el largo plazo, que se caractericen por la producción de bienes y servicios de alto contenido científico y tecnológico, y por ende, de alto valor agregado; entre ellos, los de Tecnologías de información y comunicaciones,” [12, p.11]

“En los últimos cinco años, se ha venido consolidando el Clúster PacifiTic (PacifiTIC, 2015), en el cual se han agrupado las principales empresas que trabajan con tecnologías de la información y el desarrollo de software, y las principales universidades del suroccidente del país. Este clúster ha permitido que el sector tecnológico identifique sus necesidades y gestione en bloque alternativas de solución. Esta iniciativa está apoyada por el Estado, y a través del Ministerio de las TIC y de otros estamentos nacionales y departamentales, interactúa de manera fluida con el clúster como representante del sector en la región. En el 2012 PacifiTic presentó los resultados de una encuesta sobre las necesidades de formación en las empresas de software de la región (PacifiTIC, 2012), en la cual participaron 17 empresas.

En Colombia, el sector de las TICs está conformado por 1083 empresas, que brindan empleo formal a cerca de 38,000 personas (MinTic, ViveDigital, Fedesoft y Programa de transformación productiva, 2012). Una meta del gobierno nacional es fortalecer las empresas de este sector para que estén en capacidad de competir a nivel global,” [12, p.12].

“Si se observan las agendas de planeación y desarrollo del Departamento del Valle del Cauca y de la ciudad de Cali, se encuentra que se interceptan en el tema de Tecnologías para la información y la comunicación, estando la formación en este tema explícitamente como una de las prioridades de la región (eje social, aspecto de la parrilla resultante del cruce de agendas) (Gobernación del Valle del Cauca, 2015). Desde el punto de vista gubernamental, los programas que impactan positivamente el sector productivo y su competitividad son tan importantes como los que apuntan al desarrollo científico de la disciplina. De otra parte, la agencia InvestPacific ha identificado recientemente los sectores ITO (Information Technology Outsourcing), BPO (Business Process Outsourcing) y KPO (Knowledge Process Outsourcing) como sectores en los que se busca focalizar la inversión externa para la región del pacífico, la mera inversión económica sin embargo no es suficiente si no se dispone de recurso humano calificado para impulsar estas industrias tan prometedoras. Otro tanto puede afirmarse con respecto a la inminente llegada a Cali de Zonamérica que aspira a convertirse en el mayor parque de tecnología y servicios de Colombia y a ofrecer servicios globales de exportación. Este proyecto apunta a captar empresas que se dedican a procesos de negocios, tecnología, desarrollo de software, soporte técnico y administrativo, para lo que estiman que necesitarán más de 17.000 empleos, en diferentes niveles educativos desde técnicos hasta doctores, ” [13. p12] Además, el programa es coherente con “la propuesta del Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca donde se ha elaborado un Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (PERCTI) (Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2011) en el cual se busca una transformación productiva y social junto con un desarrollo científico y tecnológico,” [13. p. 49].

Los documentos que toman como base estos textos son:

* PacifiTIC. (2012). Encuesta sobre Necesidades de Capacitación en el Sector TICs en el Valle del Cauca.
* MinTic, ViveDigital, Fedesoft y Programa de transformación productiva. (2012). Estudio de la caracterización de productos y servicios de la industria de software y servicios asociados. From www.fiti.gov.co/down.aspx?f=documentos/EstudiocifrassectorSW2012.pdf
* PacifiTIC. (2015). PacifiTIC. Retrieved Julio de 2015 from http://www.pacifitic.org/
* Gobernación del Valle del Cauca. (2015). Departamento Administrativo de Planeación. Retrieved 2015 йил Julio from http://www.valledelcauca.gov.co/planeacion/
* Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca. (Diciembre de 2011). Plan Estrategico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca. From http://www.crcvalle.org.co/sites/default/files/documentos/percti\_del\_valle\_del\_cauca\_vi-marzo\_13-12.pdf
* Consejo Nacional de Política Económica y Social - Departamento Nacional de Planeación. (2009). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - Documento Conpes 3582. Bogota D.C.

1. **Propuesta Plan de Estudios Ingeniería de Sistemas y Computación 2017-1**
   1. **Alineación del nuevo plan con el Plan Educativo Institucional.**
      1. **Misión**

Parte del texto fue tomado del PEP de la Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación [3].

* + 1. **Misión Institucional**

De acuerdo con los estatutos de la Universidad [4], la misión de la Pontiﬁcia Universidad Javeriana es:

La Pontiﬁcia Universidad Javeriana es una institución católica de educación superior, fundada y regentada por la Compañía de Jesús, comprometida con los principios educativos y las orientaciones de la entidad fundadora. Ejerce la docencia, la investigación y el servicio con excelencia, como universidad integrada a un país de regiones, con perspectiva global e interdisciplinar, y se propone:

* La formación integral de personas que sobresalgan por su alta calidad humana, ética, académica, profesional y por su responsabilidad social; y,
* La creación y el desarrollo de conocimiento y de cultura en una perspectiva crítica e innovadora.

Para el logro de una sociedad justa, sostenible, incluyente, democrática, solidaria y respetuosa de la dignidad humana.

**2.1.2. Misión del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación**

El programa de Ingeniería de Sistemas y Computación busca formar profesionales con una sólida fundamentación en la disciplina para que contribuyan a la sociedad mediante la aplicación de modelos computacionales y tecnologías de la información para el desarrollo de proyectos en ciencia, ingeniería y la industria. Para ello, propiciamos un entorno de excelencia académica que permita a los estudiantes conocer, valorar y utilizar de manera efectiva las técnicas, formalismos y métodos propios de las ciencias de la computación. Como resultado, educamos a nuestros estudiantes para que sean profesionales competentes, con un claro sentido ético, y comprometidos con la búsqueda de conocimiento a lo largo de sus vidas y con el mejoramiento de la calidad de la industria de software en Colombia.

* + 1. **Objetivos Educacionales del Programa**

Los graduados de Ingeniería de Sistemas y Computación deberán:

1. Ejercer la práctica profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación.

2. Diseñar y operar sistemas computacionales que contribuyan a la solución de problemas de la disciplina, de otros campos de la ciencia e ingeniería o de otras disciplinas.

3. Contribuir al bienestar de sus comunidades desde posiciones prometedoras en la industria, la academia o el servicio público, o como emprendedores.

4. Sobresalir por su sólida fundamentación en computación, sentido de ciudadanía responsable, profesionalismo y liderazgo.

5. Continuar su desarrollo profesional o estudios de posgrado.

* + 1. **Perfil**

En el Comité de Carrera AN05022016 se estableció que el perfil de ingreso a la carrera debería ser actualizado. La tabla 3 muestra los perfiles de ingreso del programa 2011-1 y del plan 2017-1. Adicional a eso, se muestran los perfiles de egreso y ocupacional aprobados en el Comité de Carrera AN0802016.

Tabla 3. Perfiles de la carrera.

|  |  |
| --- | --- |
| **Perfil de ingreso para el plan 2011-1** | **Perfil para el plan 2017-1** |
| El programa espera de sus aspirantes que cuenten con:   1. Interés por el estudio de las áreas de las Ciencias de Computación. 2. Interés por investigar temas afines al desarrollo tecnológico. 3. Disposición para trabajar en grupos y equipos multidisciplinarios. | El programa espera que sus aspirantes cuenten con:   1. Buenos fundamentos en matemáticas2. 2. Buena capacidad de análisis crítico y razonamiento lógico2. 3. Buenas capacidades de lectura crítica[[2]](#footnote-2). 4. Interés por el estudio de las áreas de las Ciencias de Computación. 5. Interés por investigar temas afines al desarrollo tecnológico. 6. Interés en encontrar soluciones creativas a problemas trabajando en equipos interdisciplinarios. |
| **Perfil de egreso para el plan 2011-1** | **Perfil para el plan 2017-1** |
| El ingeniero de sistemas y computación Javeriano está en capacidad de:   1. Proponer, diseñar, construir, evaluar y mantener soluciones informáticas con responsabilidad ética, legal y profesional. 2. Aportar, desde los ámbitos de la informática y la computación al trabajo de equipos interdisciplinarios para resolver problemas de orden técnico, social y económico entre otros. 3. Tomar decisiones sobre soluciones informáticas en referencia con su impacto en los usuarios. 4. Equilibrar adecuadamente las soluciones informáticas entre proveedores, equipos y software de modo que aquellas sean óptimas económica y técnicamente. 5. Desarrollar nuevos enfoques a los problemas planteados dentro de las diversas disciplinas de las Ciencias de la Computación. | El Ingeniero de Sistemas y Computación de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali es un profesional integro, dotado de un alto nivel reflexivo, crítico y propositivo que estará en capacidad de:   1. Proponer, diseñar, construir, evaluar y mantener soluciones informáticas con responsabilidad ética, legal y profesional en entornos dinámicos y cambiantes. 2. Aportar, desde los ámbitos de la informática y la computación al trabajo de equipos interdisciplinarios para resolver problemas de orden técnico, social y económico con perspectiva global. 3. Tomar decisiones sobre soluciones informáticas en referencia con su impacto en los usuarios. 4. Equilibrar adecuadamente las soluciones informáticas entre proveedores, equipos y software de modo que aquellas sean óptimas económica y técnicamente. 5. Desarrollar nuevos enfoques a los problemas planteados dentro de las diversas disciplinas de las ciencias de la computación.   Ejerciendo su actividad soportado en su autonomía, su vocación por el servicio y  compromiso con la transformación para una sociedad justa, sostenible e incluyente. |
| **Perfil ocupacional para ambos perfiles** | |
| La carrera orienta su formación hacia las Ciencias de la Computación. Es decir, hacia el estudio de los fundamentos de las tecnologías que hacen posibles las grandes transformaciones que la informática ha impulsado, tales como: nuevos espacios de comunicación a través de Internet; los efectos de sonido, animación y video que han creado mundos virtuales y video juegos; la inteligencia artificial, que empieza a hacer posible que los objetos de la vida cotidiana se adapten a nuestras necesidades; o la bioinformática, que contribuye a la comprensión de los organismos vivos. El Ingeniero de Sistemas y Computación puede participar y dirigir equipos de trabajo en las industrias de desarrollo de software, en los departamentos de tecnología de información, con compañías de consultoría tecnológica y en la investigación aplicada, aplicando las competencias adquiridas durante su formación profesional. | |

* + 1. **Consistencia de los objetivos educacionales del programa con la misión de la institución.**

Dado que los objetivos educacionales y la misión del programa no cambian, se retoma la alineación de los mismos con la misión institucional de acuerdo al documento para la autoevaluación ABET [5] (tablas 4 y 5).

Tabla 4. Misión de la Universidad, la Facultad y el Programa.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Misión de la Universidad** | **Misión de la Facultad** | **Misión del Programa** |
| 1. La Pontiﬁcia Universidad Javeriana es una institución católica de educación superior, fundada […]  2. Ejerce la docencia, la investigación y el servicio con excelencia […]  3. […] con perspectiva global e interdisciplinar […]  4. La formación integral de personas que sobresalgan […]  5. La creación y el desarrollo de conocimiento y de cultura […]  6. […] para el logro de una sociedad justa, sostenible […] | 1. Nuestra misión como parte de la Javeriana-Cali […]  2. […] para el mejoramiento de la sociedad […]  3a. […] propiciamos un ambiente de búsqueda intelectual e investigación […]  3b. de excelencia académica […]  3c. de responsabilidad social […]  4 […] un ambiente […] en el cual nuestros estudiantes, miembros de facultad y personal desarrollan su potencial al máximo.  5a. […] educamos nuestros estudiantes para servir a la sociedad […]  5b. para destacarse como líderes […]  5c. para destacarse como profesionales competentes […]  5d. para destacarse como ciudadanos responsables […]  6. […] investigamos y prestamos servicios de alta calidad e importancia. | 1. El programa de Ingeniería de Sistemas y Computación busca formar profesionales […]  2. para que contribuyan a la sociedad […]  3. para el desarrollo de proyectos en ciencia, ingeniería y la industria.  4. Para ello, propiciamos un entorno de excelencia académica […]  5a. Como resultado, educamos a nuestros estudiantes para que sean profesionales competentes […]  5b. con un claro sentido ético […]  5c. comprometidos con la búsqueda de conocimiento a lo largo de sus vidas […]  5d. comprometidos con la búsqueda de conocimiento a lo largo de sus vidas y con el mejoramiento de la calidad de la industria de software en Colombia. |

Tabla 5. Consistencia del programa con la misión de la institución.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Objetivo educacional (Sección 2.2) | Misión de la Universidad (Tabla 4) | Misión de la Facultad  (Tabla 4) | Misión del Programa  (Tabla 4) |
| 1 | 2, 4, 5 | 1, 2, 5a, 5c, 6 | 1,2,3,4 |
| 2 | 2, 3, 4, 5 | 1, 2, 3a, 3b, 4, 5a, 5c | 1,2,3,4 |
| 3 | 1,2,3,4,5,6 | 2, 3b, 4, 5a, 5b, 5c | 2,3,4,5a,5d |
| 4 | 1,2,3,4,5,6 | 2, 3b, 3c, 5c, 5d | 1,3,4,5a,5b |
| 5 | 1, 2, 6 | 2, 3a, 4, 6 | 1,4,5c |

* 1. **Distribución de los créditos**

La tabla 6 presenta el resumen y la distribución de créditos del plan 2011-1 y el plan 2017-1. Se muestra cómo se acerca la distribución de porcentaje de créditos del plan a los lineamientos de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. Cabe anotar que la re-organización de los créditos del núcleo de formación fundamental requirió mucho esfuerzo para cumplir con los temas propuestos en el ***Tier 1*** y ***Tier 2*** del documento de la ACM/IEEE [2], tal como se enunció en la sección 1. Además, se logró una mejora en cuanto al número de créditos dedicados a electivas.

* + 1. **Uso de los créditos de inglés y garantía en su suficiencia**

De acuerdo a lo establecido (ver tabla 1) en las reuniones del Comité de Carrera 20141205, 20150302, 20160208 y al estudio del syllabus en todos los comités, se decidió utilizar los créditos de inglés de la siguiente manera:

* Se creó una materia de Proyecto Social de 2 créditos que formará parte del Núcleo de Formación Fundamental.
* Se adicionaron 2 créditos de materias electivas para acercarse aún más al porcentaje de créditos sugeridos en los lineamientos de la universidad.
* Se utilizaron los otros 2 créditos para acomodarse a los lineamientos de la ACM/IEEE [2], institución que indica los requisitos mínimos para que una carrera sea considerada como Ingeniería de Sistemas y Computación.

De acuerdo a lo establecido en el Comité de Carrera AN05022016[[3]](#footnote-3):

* Los estudiantes deberán haber cursado ***English 1*** o haber presentado una certificación equivalente del idioma al nivel A2 antes de cursar Diseño de Interface Humano - Computadora. Esto es cuarto semestre aproximadamente.
* Los estudiantes deberán haber cursado ***English 3*** o haber presentado una certificación equivalente del idioma al nivel B1 antes de cursar Gestión de Proyectos de Tecnología. Esto es sexto semestre aproximadamente.
* Los estudiantes deberán haber cursado ***English 4*** o haber presentado una certificación equivalente del idioma al nivel B2 al momento de iniciar su énfasis, es decir, para poder matricular Seminario de Investigación. Esto es en séptimo semestre aproximadamente.

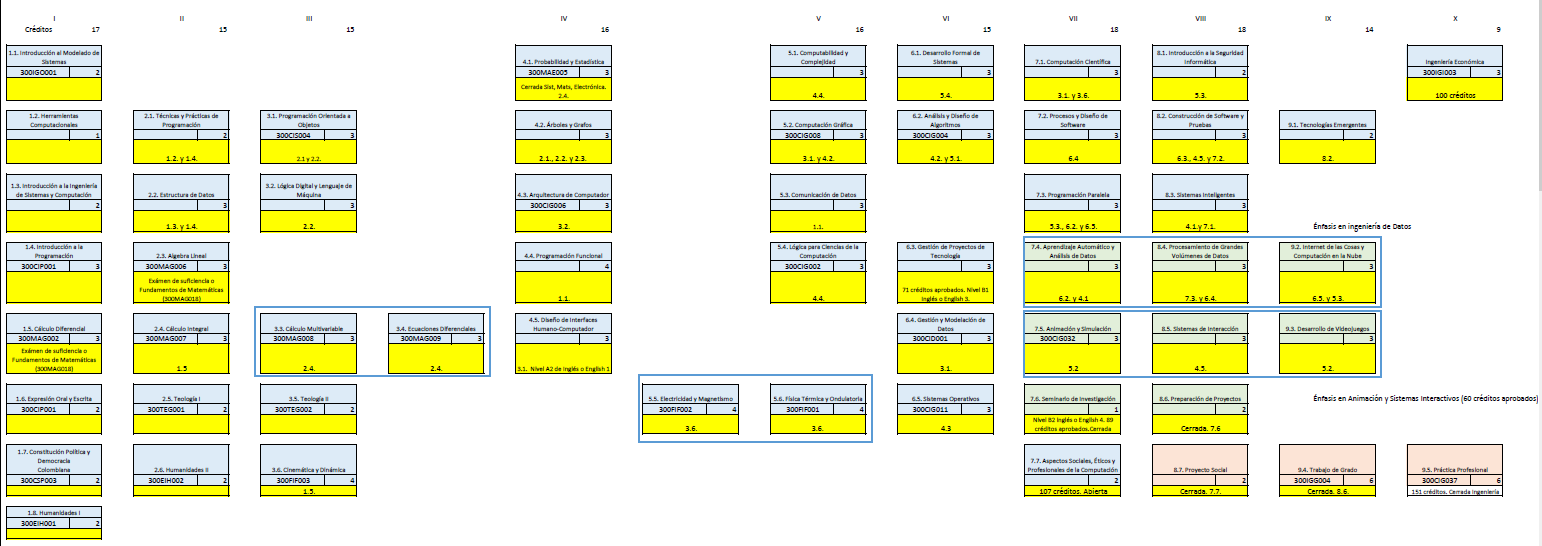


Figura 1. Plan de estudios 2017-1[[4]](#footnote-4)

* + 1. **Énfasis de los planes**

El plan 2011-1 cuenta con los siguientes énfasis de 18 créditos cada uno, incluyendo los cursos de Fundamentos de Investigación (3 créditos) y Trabajo de Grado (6 créditos):

* Animación y Sistemas Interactivos.
* Computación Orientada a la Red.

El plan 2017-1 cuenta con los siguientes énfasis de 18 créditos cada uno, incluyendo los cursos de Seminario de Investigación (1 crédito) y Preparación de Proyectos (2 créditos).

* Videojuegos y Sistemas Interactivos: se elimina el énfasis de Animación y Sistemas Interactivos y se crea uno nuevo compuesto por los siguientes cursos: Animación y Simulación, Desarrollo de Videojuegos, y Sistemas de Interacción, de 3 créditos cada uno[[5]](#footnote-5).
* Ingeniería de Datos: se elimina el énfasis de Computación Orientada a la Red y se crea uno nuevo compuesto por los siguientes cursos: Internet de las Cosas y Computación en la Nube, Procesamiento de Grandes Volúmenes de Datos, y Aprendizaje Automático y Análisis de Datos, de 3 créditos cada uno[[6]](#footnote-6).

La reforma plantea una actualización del plan anterior [14]. En este plan se estableció la importancia de los énfasis como elementos académicos para presentar nuevas tendencias de la computación. Así, “el conjunto de experiencias y actividades de enseñanza y aprendizaje que promueven la apropiación y la aplicación de conocimientos en un campo específico, dentro de la misma área de conocimiento de la carrera se denomina énfasis. En este orden de ideas, se ha considerado éste el espacio curricular propicio para la profundización de las competencias investigativas de los estudiantes.” [14, p.25]. Uno de los énfasis se actualiza a Videojuegos y Sistemas Interactivos, pues se considera que aporta a formas creativas y novedosas de abordar la computación. Por otra parte, el énfasis de Ingeniería de Datos satisface la necesidad de exponer a los estudiantes a la computación en la nube y al internet de las cosas. En el comité 20151203 del 3 de diciembre de 2015, durante la distribución de los temas, se acordó verbalmente crear los énfasis a partir de temas electivos sugeridos por la IEEE/ACM. Los énfasis evidencian viabilidad los últimos semestres. Se optimiza el recurso profesoral haciendo cursos anuales. La tabla 5A muestra un número creciente de estudiantes matriculados a los cursos, especialmente a partir del 2015-2. Sumado a eso, se evidencia un leve incremento de los estudiantes matriculados en la carrera. En el periodo 2016-2 se matricularon 151 estudiantes.

Tabla 5A. Matriculados en los énfasis los últimos años (fuente Sapro).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Código** | **Asignatura** | **2013-1** | **2013-2** | **2014-1** | **2014-2** | **2015-1** | **2015-2** | **2016-1** | **2016-2** |
| 300CIG033 | Introducción al Desarrollo de Videojuegos | 11 | 0 | 9 | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 |
| 300CIG030 | Seguridad Informática | 0 | 13 | 0 | 8 | 0 | 12 | 12 | 0 |
| 300CIG034 | Interacción y Sonido | 4 | 0 | 0 | 9 | 0 | 11 | 0 | 7 |
| 300CIS014 | Tecnología Multimedia | 0 | 19 | 0 | 12 | 0 | 13 | 0 | 16 |
| 300CIG031 | Computación Móvil y Agentes Móviles | 17 | 0 | 11 | 0 | 12 | 0 | 17 | 0 |
| 300CIG035 | Inteligencia Artificial para Juegos | 0 | 6 | 0 | 2 | 0 | 11 | 0 | 11 |
| 300CIG032 | Animación y Simulación | 10 | 0 | 9 | 0 | 9 | 0 | 11 | 0 |

En la tabla 5A, los contenidos de los cursos 300CIG030, 300CIS014 y 300CIG031 se han redistribuido en el núcleo fundamental tal como indica la tabla 8 y la Figura 1, pues según la ACM/IEEE estos temas se han vuelto Tier 1 y Tier 2, es decir, obligatorios. Por otra parte, Los cursos, 300CIG033, 300CIG032, 300CIG035 y 300CIG034 presentan un buen número de estudiantes en sus versiones más recientes. Se espera que la re- distribución en número de créditos en tres cursos facilite la continua inscripción en estos cursos (en referencia a esto ver comité 20150413 del 13 de abril de 2015). Hay evidencia de que las poblaciones sigan favoreciendo las materias de los énfasis pues 65 estudiantes han declarado el énfasis de Computación Orientada a la Red y 62 han declarado el énfasis de Animación y sistemas Interactivos en el plan actual (fuente PeopleSoft).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| . | **Plan 2011-1** |  |  | **Plan 2071-1** |  |  |
| **Semestres** | 10 |  |  | 10 |  |  |
| **Número de cursos (incluidos énfasis)** | 54 |  |  | 54 | Más dos electivos en ciencias básicas |  |
|  | **Créditos** | **Observaciones** | **%** | **Créditos** | **Observaciones** | **%** |
| **Total** | 170 |  |  | 170 |  |  |
| **Promedio por semestre** | 17 |  | 10% | 17 |  | 10% |
| **Énfasis** | 18 | Incluye Fundamentos de Investigación y Trabajo de Grado | 11% | 18 | Incluye Seminario de Investigación (1), Preparación de Proyectos (2) y Trabajo de Grado (6) | 11% |
| **Electivas** | 12 |  | 7% | 14 |  | 8% |
| **Opción complementaria** | 12 |  | 7% | 12 |  | 7% |
| **Núcleo de Formación Fundamental** | 128 |  | 75% | 126 |  | 74% |
| Humanidades | 10 | Humanidades I, Humanidades II, Teología I, Teología II, Ética |  | 10 | Ética se reemplaza por Aspectos Sociales, Éticos y Profesionales de la Computación |  |
| Socioculturales | 4 | Constitución Política y Democracia Colombiana, Expresión Oral y Escrita |  | 6 | Se adiciona Proyecto Social (2) |  |
| Inglés | 6 | Inglés II, III y IV |  | 0 | Se eliminan |  |
| Ciencias básicas | 23 | Fundamentos de Matemáticas, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Multivariable, Álgebra Lineal, Cinemática y Dinámica, Electricidad y Magnetismo |  | 20 | Examen de suficiencia para determinar si se debe ver Fundamentos de Matemáticas. De ser así se toma como electiva. Para el último curso de matemáticas, se debe escoger entre Cálculo Multivariable o Ecuaciones Diferenciales. Pare el último curso de Física, se debe escoger entre Electricidad y Magnetismo o Física Térmica y Ondulatoria. |  |
| Formación en ingeniería | 12 | Probabilidad y Estadística, Análisis y Computación Numérica, Gestión Organizacional, Ingeniería Económica |  | 9 | Se elimina Análisis y Computación Numérica. Se reemplaza Gestión Organizacional por Gestión de proyectos. |  |
| Práctica profesional | 6 |  |  | 6 |  |  |
| Ciencias de la computación | 67 |  |  | 75 |  |  |

Tabla 6. Distribución de créditos en los planes 2011-1 y 2017-1.

En relación a los énfasis y el plan 2011-1 se plantea:

* Los nuevos énfasis estarán activos a partir de enero del 2017, de manera que los estudiantes del plan 2011-1 puedan declararlos. Esto implica tener listo al menos un curso de cada énfasis para el primer periodo del 2017 y los otros dos para el segundo periodo del mismo año. Bajo solicitud de los estudiantes, se podrán sustituir las materias del énfasis de Ingeniería de datos con las del énfasis de Computación Orientada a la Red.
* Mantener los énfasis de Computación Orientada a la Red y de Animación y Sistemas Interactivos hasta el 2017-2 para que quienes lo hayan iniciado en 2017-1 puedan terminar.
  + 1. **Distribución de los créditos de los cursos a través de los semestres.**

La tabla 7 presenta la carga semestral de créditos del plan 2017-1 [1]. La figura 1 muestra una propuesta visual del plan de estudios:

Tabla 7. Carga semestral de créditos para el plan 2017-1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Propuesta | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **Créditos** |
| Humanidades | 2 | 4 | 2 |  |  |  | 2 |  |  |  | 10 |
| S­C | 4 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 6 |
| Matemáticas | 3 | 6 | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 12 |
| Física |  |  | 4 |  | 4 |  |  |  |  |  | 8 |
| Fundamentación en Ingeniería |  |  |  | 3 |  | 3 |  |  |  | 3 | 9 |
| Práctica |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 | 6 |
| C.S. | 8 | 5 | 6\ | 13 | 12 | 12 | 9 | 8 | 2 |  | 75 |
| Énfasis |  |  |  |  |  |  | 3 | 3 | 3 |  | 9 |
| Trabajo de Grado |  |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 6 |  | 9 |
| Electivas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 14 |
| Complementarias |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 |
| Suma | 17 | 15 | 15 | 16 | 16 | 15 | 15 | 15 | 11 | 9 | 170 |
| Créditos libres para electivas y complementarias | 0 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 7 | 0 |  |

* + 1. **Cursos cuyos contenidos se re-distribuyen**

La tabla 8 muestra los cursos cuyos contenidos se re-distribuyeron en cursos del nuevo plan. Aquí se evidencia que toda la temática propuesta a los estudiantes que ingresaron al plan 2011-1 fue re-distribuida. El cambio al nuevo plan permite que estos estudiantes completen los temas originales del plan 2011-1. El plan 2017-1 ofrece un nuevo énfasis (Ingeniería de Datos) y los temas del antiguo énfasis (Computación Orientada a la Red) se han re-distribuido en el Núcleo de Formación Fundamental y en menor medida en el curso de Sistemas de Interacción. Así mismo, los cambios de contenidos, actualizan la temática propuesta de los cursos.

Tabla 8. Cursos cuyos contenidos se re-distribuyeron en cursos del nuevo plan.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **Nombre** | **Comentario** |
| 300MAG018 | Fundamentos de Matemáticas | Basado en examen de suficiencia en matemáticas. Si es necesario, el curso se puede tomar como electiva. |
| 300CIP002 | Fundamentos y Estructuras de Programación | Los temas del curso se distribuyeron en dos cursos:   * Estructura de Datos * Árboles y Grafos |
| 300CIP007 | Laboratorio de Programación | Los temas de este curso se asignaron a Técnicas y Prácticas de Programación |
| 300MAG031 | Matemáticas Discretas para Computación | Los temas del curso se distribuyeron en dos cursos:   * Programación Funcional * Árboles y Grafos |
| 300ANG007 | Gestión Organizacional | Los temas de este curso se actualizaron a Gestión de Proyectos de Tecnología |
| 300CIS005 | Procesos de Ingeniería de Software | Los temas del curso se distribuyeron en dos cursos:   * Procesos y Diseño de Software * Construcción de Software y Pruebas |
| 300CIS001 | Desarrollo de Software a Gran Escala | Los temas de este curso se asignaron a Construcción de Software y Pruebas |
| 300CID002 | Implementación de Bases de Datos | Los temas de este curso se asignaron a Gestión y Modelado de Datos |
| 300CIS003 | Desarrollo y Servicios Web | Los temas de este curso se asignaron a Diseño de Interfaces Humano-Computador y Tecnologías Emergentes |
| 300FRG001 | Ética | Los temas de este curso se asignaron a Aspectos Sociales, Éticos y Profesionales de la Computación |
| 300CIG035 | Inteligencia Artificial para Juegos | Los temas de este curso se asignaron a Desarrollo de Videojuegos |
| 300CIS014 | Tecnología Multimedia | Los temas de este curso se asignaron a Computación Gráfica, Sistemas de Interacción y Diseño de Interfaces Humano-Computador |
| 300CIG031 | Computación Móvil y Agentes Móviles | Los temas de este curso se asignaron a Diseño de Interfaces Humano-Computador |
| 300MAA015 | Análisis y Computación Numérica | Los temas relevantes de este curso se integran al curso de Computación Científica |
| 300LEI002 | Inglés II | Deben garantizar suficiencia |
| 300LEI003 | Inglés III | Deben garantizar suficiencia |
| 300LEI004 | Inglés IV | Deben garantizar suficiencia |
| 300IGG002 | Fundamentos de Investigación | Los temas de este curso se distribuyeron en los cursos de Seminario de Investigación y Preparación de Proyectos |
| 300CIG034 | Interacción y Sonido | Los temas de este curso se distribuyeron en Sistemas de interacción |
| 300CIG033 | Introducción al Desarrollo de Videojuegos | Los temas de este curso se asignaron a Desarrollo de Videojuegos. |
| 300CIS004 | Objetos y Programación a Media Escala | Los temas de este curso se asignaron a Programación Orientada a Objetos |
| 300CIG010 | Aspectos Sociales y Profesionales | Los temas de este curso se asignaron a Aspectos Sociales, Éticos y Profesionales de la Computación |
| 300CIG005 | Arquitectura del Computador I | Los temas de este curso se asignaron a Lógica Digital y Lenguaje de Máquina |
| 300CIG006 | Arquitectura del Computador II | Los temas de este curso se asignaron a Arquitectura de Computador |
| 300CIS006 | Redes de Comunicaciones | Los temas de este curso se asignaron a Comunicación de Datos |
| 300CIG007 | Computabilidad y Lenguajes Formales | Los temas de este curso se asignaron a Computabilidad y Complejidad |
| 300CIS002 | Desarrollo Forma de Programas | Los temas de este curso se asignaron a Desarrollo Formal de Sistemas |
| 300CIS009 | Inteligencia Artificial | Los temas de este curso se asignaron a Sistemas Inteligentes |
| 300CIG030 | Seguridad Informática | Los temas de este curso de asignaron a Introducción a la Seguridad Informática |

* + 1. **Cursos nuevos o modificados**

La tabla 9 muestra los cursos nuevos para el plan 2017-1. Aquí, los ocho cursos con un alto porcentaje de nuevo contenido que no se ofrecía en el plan 2011-1, aparecen resaltados. La tabla 10 identifica los cursos electivos en el área de Ciencias Básicas (se deben tomar al menos 2 de ellos, uno en física y uno en cálculo). La tabla 11 presenta los cursos que tienen cambios para el plan 2017-1. Finalmente, la tabla 12 muestra los cursos a los que se les hizo a lo sumo una actualización.

Tabla 9. Cursos nuevos del plan 2017-1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Curso** | **Créditos** | **Tipo** |
| Herramientas Computacionales | 1 | Núcleo (NFF) |
| Estructura de Datos | 3 | NFF |
| Árboles y Grafos | 3 | NFF |
| Diseño de Interfaces Humano-Computador7 | 3 | NFF |
| Técnicas y Practicas de Programación | 2 | NFF |
| Programación Funcional[[7]](#footnote-7) | 3 | NFF |
| Procesos y Diseño de Software | 3 | NFF |
| Construcción de Software y Pruebas | 3 | NFF |
| Tecnologías Emergentes | 2 | NFF |
| Computación Científica7 | 3 | NFF |
| Programación Paralela | 3 | NFF |
| Seminario de Investigación | 1 | Énfasis - ambos (E) |
| Preparación de Proyectos | 2 | E |
| Gestión de Proyectos de Tecnología | 3 | NFF |
| Proyecto Social | 2 | NFF |
| Internet de las Cosas y Computación en la Nube | 3 | Énfasis Ingeniería de Datos (EID) |
| Procesamiento de Grandes Volúmenes de Datos | 3 | EID |
| Aprendizaje Automático y Análisis de Datos | 3 | EID |
| Sistemas de Interacción | 3 | Énfasis de Videojuegos y Sistemas Interactivos (EV) |
| Desarrollo de Videojuegos | 3 | Énfasis de Videojuegos y Sistemas Interactivos (EV) |
| Programación Orientada a Objetos | 3 | NFF |
| Aspectos Sociales, Éticos y Profesionales de la Computación | 2 | NFF |
| Lógica Digital y Lenguaje de Máquina | 3 | NFF |
| Arquitectura de Computador | 3 | NFF |
| Comunicación de Datos | 3 | NFF |
| Computabilidad y Complejidad | 3 | NFF |
| Desarrollo Formal de Sistemas | 3 | NFF |
| Sistemas Inteligentes | 3 | NFF |
| Introducción a la Seguridad Informática | 2 | NFF |

Tabla 10. Cursos electivos en ciencias básicas[[8]](#footnote-8). Los 2 cursos resaltados en amarillo no eran contemplados en el plan 2011-1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Código** | **Curso** | **Electiva en Ciencias Básicas** | **Créditos** | **Tipo** |
| 300MAG008 | Cálculo Multivariable | Opciones para finalizar cálculo | 3 | Electivo-NFF (E-NFF) |
| 300MAG009 | Ecuaciones Diferenciales | 3 | E-NFF |
| 300FIF001 | Física Térmica y Ondulatoria | Opciones para finalizar física | 4 | E-NFF |
| 300FIF002 | Electricidad y Magnetismo | 4 | E-NFF |

Tabla 11. Cursos con modificaciones para el plan 2017-1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Código** | **Curso** | **Cambio** | **Créditos** | **Tipo** |
| 300CIG001 | Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación | Cambio de créditos (3 -> 2) | 2 | NFF |

Tabla 12. Cursos con cambios menores o que permanecen igual.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Código** | **Curso** | **Créditos** | **Tipo** |
| 300CIP001 | Introducción a la Programación | 3 | NFF |
| 300IGO001 | Introducción al Modelado de Sistemas | 2 | NFF |
| 300CIG002 | Lógica para Ciencias de la Computación | 3 | NFF |
| 300CIG037 | Práctica Profesional | 6 | NFF |
| 300CID001 | Gestión y Modelación de Datos | 3 | NFF |
| 300CIG011 | Sistemas Operativos | 3 | NFF |
| 300CIG008 | Computación Gráfica | 3 | NFF |
| 300CIG004 | Análisis y Diseño de Algoritmos | 3 | NFF |
| 300CIG032 | Animación y Simulación | 3 | EV |
| 300IGG004 | Trabajo de Grado | 6 | E |
| 300IGI003 | Ingeniería Económica | 3 | NFF |
| 300MAG006 | Algebra Lineal | 3 | NFF |
| 300MAG007 | Cálculo Integral | 3 | NFF |
| 300MAG002 | Cálculo Diferencial | 3 | NFF |
| 300MAG008 | Cálculo Multivariable | 3 | E-NFF |
| 300MAG009 | Ecuaciones Diferenciales | 3 | E-NFF |
| 300FIF003 | Cinemática y Dinámica | 4 | NFF |
| 300FIF001 | Física Térmica y Ondulatoria | 4 | E-NFF |
| 300FIF002 | Electricidad y Magnetismo | 4 | E-NFF |
| 300CIP001 | Expresión Oral y Escrita | 2 | NFF |
| 300CSP003 | Constitución Política y Democracia Colombiana | 2 | NFF |
| 300EIH001 | Humanidades 1 | 2 | NFF |
| 300EIH002 | Humanidades 2 | 2 | NFF |
| 300TEG001 | Teología 1 | 2 | NFF |
| 300TEG002 | Teología 2 | 2 | NFF |
| 300MAE005 | Probabilidad y Estadística | 3 | NFF |

* + 1. **Aspectos metodológicos**
       1. **Horas de clase y trabajo independiente**

La tabla 13 muestra la nueva distribución horaria. “Además del cambio en el plan de estudio en términos de cursos, se propone un cambio de metodología en cuanto al número de horas presenciales y horas independientes por cada curso. Este ajuste en la distribución de horas está más acorde con el número de créditos de cada curso. Se propone la siguiente distribución de horas según el número de créditos (horas por semana).” El cambio sugerido obedece a la naturaleza de la Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación, a garantizar que los estudiantes aprendan a utilizar mejor las herramientas de desarrollo y utilicen mejor su tiempo. Además, las horas prácticas disminuyen la necesidad de monitores. Para mayor información ver el estudio de viabilidad [9, 9a]. De acuerdo a este estudio:

“Como resultado de la simulación, se puede concluir que en primera instancia el programa de INGENIERÍA DE SISTEMAS es viable financieramente en los periodos 2015 y 2016 cuando logra sostener los costos y gastos directos del programa con margen positivo del 67% y también soporta los gastos provenientes de las Decanaturas que le dejan un margen positivo aproximado del 2.2%.,” [9, p.3].

En este estudio [9, p.3]:

* “· Se estima un incremento en horas cátedras semanales para 8 profesores con esta modalidad.
* Se tomó promedio de horas cátedra categoría A y B $37.500.
* Cantidad de semanas al año 37 (1r S =18 + 2do S = 19).
* Resultado adición hora cátedra por acompañamiento anual $13.692.00 incluida carga prestacional.
* Se disminuyen $3.402.000 por valor de monitorias de 3r a 10 semestres que no utilizaran (solo habrá monitorias en 1r y 2do semestre).
* También se evaluó el impacto que generaría incrementar 61 horas (anuales) en 24 profesores de planta con tipo de remuneración de ASOCIADO.
* La estimación de los 24 profesores de planta incrementa en valor de los servicios académicos en $57.989.162 en año 2016 (incluida carga prestacional).

La principal razón para este cambio metodológico se terminó de discutir en el comité AN06022106 del 22 de agosto de 2016:

“Se debe hacer un acompañamiento más cercano a los estudiantes; compartir mejor con los estudiantes la experiencia práctica del profesor; utilizar mejor las herramientas que apoyan las áreas de la computación, pues antes estas áreas no tenían herramientas; profundizar en la parte práctica; soluciona una falencia detectada desde la autoevaluación ABET”

El argumento se fortalece aún más cuando proviene en gran medida de los pares que visitaron la universidad [10, p.8], y busca solucionar una debilidad identificada durante el proceso de autoevaluación ABET [5, p.8]. Superar esta debilidad permitirá al profesor evaluar de mejor manera el trabajo en grupo y a los estudiantes adquirir conocimiento tecnológico de manera más estructurada. Además, se da respuesta a la imposibilidad y poca efectividad de crear electivas en torno a estos temas.

Tabla 13. Distribución horaria en la nueva metodología.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo de horas | 3 créditos | 2 créditos | 1 crédito |
| Horas acompañados | 5 horas (3 horas de clase + 2 horas taller) | 3 | 1.5 |
| Horas independientes | 4 | 3 | 1.5 |

Finalmente, se informa que la hora adicional que será asignada a los cursos disciplinares será desarrollada en los laboratorios del Departamentos de Electrónica y Ciencias de la Computación por lo cual no hay afectación en la planta física general de la universidad. En total son 36 cursos afectados y 61 horas al año. Actualmente el Departamento de Electrónica y Ciencias de la Computación tiene acceso a 5 espacios de laboratorio con suficiente disponibilidad para soportar la carga adicional promedio de 31.5 horas por semestre. A continuación se dan los detalles de cada espacio:

* Laboratorio de Interacción y Sonido: espacio con capacidad para cursos de hasta 18 personas. Actualmente tiene una disponibilidad 92% del tiempo (59 horas). Está abierto de 8 a.m. a 1 p.m. y de 2 p.m. a 9 p.m. y 4 horas los sábados, para un total de 64 horas. Lo aprovechan 2 cursos de la carrera.
* Sala 3.2. Palmas: espacio con capacidad para cursos de hasta 35 personas. Actualmente tiene una disponibilidad del 63% del tiempo (40 horas). Está abierto de 8 a.m. a 1 p.m. y de 2 p.m. y de 2 p.m. a 9 p.m. y 4 horas los sábados, para un total de 64 horas. Lo aprovechan 6 cursos de la carrera (3 de los cuales son monitorias).
* Sala 3.1. Palmas. Espacio con capacidad para cursos de hasta 20 personas. Actualmente tiene una disponibilidad del 88% del tiempo (56 horas). Está abierto de 8 a.m. a 1 p.m. y de 2 p.m. y de 2 p.m. a 9 p.m. y 4 horas los sábados, para un total de 64 horas. Lo aprovechan 3 cursos de la carrera.
* Sala 2.4 Palmas: espacio de la Facultad a disposición del Departamento. A futuro se espera que sea administrado por el departamento. Tiene una capacidad para cursos de hasta 30 personas. Actualmente tiene una disponibilidad del 47% del tiempo (32 horas, sin incluir sábados, cuando se usa para diplomados). Está abierto de 7 a.m. a 1 p.m. y de 2 p.m. a 9:30 p.m., para un total de 67.5 horas. Lo aprovechan 5 cursos de la carrera.

Es decir, que estos espacios son aprovechados por 16 de los cursos de la carrera. El impacto de la nueva metodología requiere la asignación de 31.5 horas por semestre en estos espacios. Se observa que las horas requeridas podrían ser absorbidas por la Sala 3.2 que es la más grande o en su defecto por la sala 2.4 de Palmas, dejando espacios de estudio y práctica a los estudiantes en los demás laboratorios. En resumen, la disponibilidad total actual es de 192 horas si se tienen en cuenta todos los laboratorios.

* + - 1. **ABET**

Gracias al proceso de autoevaluación ABET [5], desde el 2012 se comenzó a implementar una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en competencias según los factores:

1. La habilidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
2. La habilidad para analizar un problema e identificar los requerimientos necesarios para su definición y solución.
3. La habilidad para diseñar, implementar y evaluar procesos y sistemas computacionales.
4. La habilidad para funcionar en equipos de trabajo.
5. El entendimiento de la responsabilidad profesional y ética.
6. La habilidad para comunicarse efectivamente.
7. La habilidad para analizar los impactos de la computación y la ingeniería en las personas, organizaciones y la sociedad.
8. El reconocimiento de la necesidad de, y la habilidad para, continuar con el desarrollo profesional.
9. La habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la computación.
10. La habilidad para aplicar los fundamentos y principios de las matemáticas y de la computación en el modelamiento y diseño de sistemas computacionales de manera que se demuestre comprensión de las ventajas y desventajas en las decisiones de diseño.
11. La habilidad para aplicar los principios de diseño y desarrollo de software en la construcción de sistemas de diferente complejidad.

Cada curso tiene asignada una fórmula ABET que consiste en calificar de 0 – no relevante a 5 – muy relevante a cada factor de la A a la K. La tabla 14 muestra la fórmula ABET para cada curso. La consolidación de estas fórmulas produce la fórmula ABET del plan de estudios y muestra cómo cada factor ABET contribuye a los objetivos educacionales (tabla 15). De esta manera se ve como el plan contribuye el PEP y al PEI. Se observa (tabla 15) que la fórmula ABET del nuevo plan es cercana a la del plan anterior, aunque se da una mayor importancia al objetivo educacional 4. Se observa además que la diferencia entre el valor total (fórmula ABET del plan) obtenido a partir de la tabla 14 y la definida a partir de los objetivos educacionales (tabla 15) es muy pequeña en términos porcentuales. Con una tolerancia establecida de +/-1 tal como se hizo para la autoevaluación ABET [5], se evidencia que la fórmula obtenida a partir de la tabla 14 es coherente o equivalente a la de la tabla 15. La tabla 16 muestra la relación de los factores ABET con las competencias genéricas exigidas en las pruebas Saber Pro y la tabla 17 muestra la relación de los factores ABET con el perfil de egreso, evidenciando una metodología basada en competencias.

Tabla 14. Fórmula ABET para cada curso y consolidado para el plan.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Curso** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** | **I** | **J** | **K** |
| Algebra Lineal | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Análisis y Diseño de Algoritmos | 3 | 2 | 3 |  |  | 2 |  |  |  | 5 | 3 |
| Animación y Simulación | 2 |  |  | 4 |  |  |  | 3 | 3 | 4 |  |
| Aprendizaje Automático y Análisis de Datos | 5 |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 3 |  |
| Árboles y Grafos | 4 |  | 5 |  |  | 4 |  |  | 4 | 1 | 3 |
| Arquitectura de Computador | 5 |  | 4 | 1 |  | 2 |  |  | 2 | 3 | 3 |
| Aspectos Sociales, Éticos y Profesionales de la Computación |  |  |  |  | 5 | 4 | 5 | 3 |  |  |  |
| Cálculo Diferencial | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Cálculo Integral | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Ecuaciones Diferenciales | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Cálculo Multivariable | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Física Térmica y Ondulatoria | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Cinemática y Dinámica | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Computabilidad y Complejidad | 4 |  |  |  |  | 1 |  |  |  | 4 |  |
| Computación Científica | 4 |  | 1 |  |  | 4 | 2 |  | 5 | 4 |  |
| Computación Gráfica | 2 |  | 1 |  |  | 4 |  | 3 | 4 | 3 |  |
| Comunicación de Datos | 3 |  | 1 |  |  | 2 |  |  | 2 | 2 |  |
| Constitución Política y Democracia Colombiana |  |  |  | 4 | 5 |  | 3 |  |  |  |  |
| Construcción de Software y Pruebas | 3 | 2 | 5 | 2 |  | 2 |  |  | 2 |  | 5 |
| Desarrollo Formal de Sistemas | 1 | 2 |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 | 5 | 5 |
| Diseño de Interfaces Humano Computador | 2 | 3 | 5 |  |  | 3 | 3 |  | 4 | 3 | 4 |
| Electricidad y Magnetismo | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Estructura de Datos | 2 |  | 5 |  |  | 4 |  |  | 4 | 1 | 4 |
| Expresión Oral y Escrita |  |  |  | 5 |  | 5 |  |  |  |  |  |
| Gestión de Proyectos de Tecnología | 2 | 2 |  | 3 | 3 | 4 | 4 |  |  |  | 1 |
| Gestión y Modelado de Datos | 2 |  | 5 |  | 1 |  | 1 |  | 3 |  | 4 |
| Herramientas Computacionales |  |  |  |  |  | 2 |  | 2 | 5 |  |  |
| Humanidades I |  |  |  | 2 | 5 |  | 3 |  |  |  |  |
| Humanidades II |  |  |  | 2 | 5 |  | 3 |  |  |  |  |
| Ingeniería Económica | 3 |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |
| Internet de las Cosas y Computación en la Nube | 5 |  | 4 |  |  | 4 |  | 1 | 3 | 3 |  |
| Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación | 5 | 5 |  | 2 |  | 4 |  | 2 |  |  |  |
| Introducción a la Programación | 4 | 1 | 4 |  |  | 1 |  |  | 5 |  |  |
| Introducción al Desarrollo de Videojuegos | 1 |  |  | 5 |  | 3 | 2 | 4 | 4 |  | 5 |
| Introducción al Modelado de Sistemas | 2 |  |  |  |  | 2 |  | 1 | 3 | 4 | 2 |
| Lógica Digital y Lenguaje de Máquina | 3 | 4 | 3 |  | 1 | 1 |  |  | 3 | 2 | 3 |
| Lógica para Ciencias de la Computación | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 3 |
| Práctica Profesional | 1 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 |
| Proyecto Social | 1 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 |
| Preparación de proyectos |  | 5 |  | 3 | 4 | 5 | 2 | 5 |  |  |  |
| Probabilidad y Estadística | 5 | 3 |  |  |  | 2 |  | 2 | 2 | 3 |  |
| Procesamiento de Grandes Volúmenes de Datos | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 |  | 5 |  |  |
| Procesos y Diseño de Software | 3 | 5 | 5 | 2 |  | 2 |  |  | 2 | 1 |  |
| Programación Funcional | 5 |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 3 |  |
| Programación Orientada a Objetos | 1 | 2 | 3 | 1 |  |  |  |  | 1 | 2 | 5 |
| Programación Paralela | 3 |  | 4 |  |  | 3 |  | 3 | 3 | 5 |  |
| Seguridad Informática | 4 |  | 1 |  |  |  |  |  | 4 | 1 |  |
| Seminario de investigación |  |  |  |  | 2 | 4 | 3 | 5 |  |  |  |
| Sistemas de Interacción | 1 |  | 3 |  |  |  |  | 1 | 5 |  |  |
| Sistemas Inteligentes | 5 |  | 4 |  |  | 4 |  | 1 | 3 | 3 |  |
| Sistemas Operativos | 2 |  | 3 |  |  |  |  |  | 3 | 2 |  |
| Técnicas y Prácticas de Programación | 3 |  | 1 |  |  | 2 |  | 2 | 2 | 2 |  |
| Tecnologías Emergentes | 1 | 1 |  |  |  |  |  | 2 | 5 |  | 2 |
| Teología I |  |  |  | 2 | 5 |  | 3 |  |  |  |  |
| Teología II |  |  |  | 2 | 5 |  | 3 |  |  |  |  |
| Trabajo de Grado | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 3 |
| **Total** | 119 | 68 | 83 | 59 | 62 | 93 | 58 | 54 | 108 | 92 | 61 |
|  | 14.5% | 7.6% | 9.7% | 6.6% | 6.8% | 11.4% | 6.7% | 6.4% | 12.3% | 11.1% | 6.9% |

Tabla 15. Fórmula ABET del plan y contribución de los factores ABET a los objetivos educacionales (sección 2.1.3) para el plan 2017-1 (arriba) y para el plan 2011-1 (abajo).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2017-1** | **Objetivo 1** | **Objetivo 2** | **Objetivo 3** | **Objetivo 4** | **Objetivo 5** | **Total** | **%** |
| **A** | 4 | 3 |  | 3 | 2 | 12 | 14.0% |
| **B** | 2 | 5 |  |  |  | 7 | 8.1% |
| **C** | 2 | 5 | 2 |  |  | 9 | 10.5% |
| **D** |  | 1 | 1 | 4 |  | 6 | 7.0% |
| **E** |  |  | 3 | 3 |  | 6 | 7.0% |
| **F** |  | 3 | 3 | 3 |  | 9 | 10.5% |
| **G** |  | 1 | 2 | 3 |  | 6 | 7.0% |
| **H** |  |  |  |  | 5 | 5 | 5.8% |
| **I** | 5 | 5 |  |  |  | 10 | 11.6% |
| **J** | 3 | 5 | 2 |  |  | 10 | 11.6% |
| **K** | 3 | 3 |  |  |  | 6 | 7.0% |
| **Total** | 19 | 31 | 13 | 16 | 7 | 86 |  |
| **%** | 22.09% | 36.05% | 15.12% | 18.60% | 8.14% | 100.00% |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2011-1** | **Objetivo 1** | **Objetivo 2** | **Objetivo 3** | **Objetivo 4** | **Objetivo 5** | **Total** | **%** |
| **A** | 5 | 3 |  | 2 | 2 | 12 | 13.8 |
| **B** | 2 | 4 |  |  |  | 6 | 6.9 |
| **C** | 2 | 5 |  |  |  | 7 | 8 |
| **D** |  |  | 2 | 5 |  | 7 | 8 |
| **E** |  |  | 3 | 5 |  | 8 | 9.2 |
| **F** |  |  | 2 | 5 |  | 7 | 8 |
| **G** |  | 1 | 3 | 3 |  | 7 | 8 |
| **H** |  |  | 2 |  | 5 | 7 | 8 |
| **I** | 2 | 5 |  |  |  | 7 | 8 |
| **J** | 5 | 5 |  | 2 |  | 12 | 13.8 |
| **K** |  | 5 | 2 |  |  | 7 | 8 |
| **Total** | 16 | 28 | 14 | 22 | 7 | 87 |  |
| **%** | 18.4 | 32.2 | 16.1 | 25.3 | 8 | 100 |  |

Tabla 16. Relación de los factores ABET con las competencias genéricas de Saber Pro.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Factores ABET** | | | | | | | | | | | |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| Ciudadanía |  |  |  |  | X |  | X |  |  |  |  |
| Comunicación escrita |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |
| Lectura crítica |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |
| Inglés |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |
| Razonamiento cuantitativo | X | X | X |  |  |  |  |  | X | X | X |

Tabla 17. Relación del perfil de egreso con los Factores ABET.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aspecto del perfil (tabla 3, perfil de egreso para el plan 2017-1)** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** | **I** | **J** | **K** |
| 1 | X | X | X | X | X | X | X |  | X | X | X |
| 2 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 3 |  | X |  | X | X | X | X |  |  |  |  |
| 4 | X | X | X |  | X |  |  |  | X |  |  |
| 5 | X | X |  |  |  |  |  | X | X | X | X |

* 1. **Condiciones del Decreto 1075 que se afectan con el cambio**

El nuevo plan se alinea con el decreto. Este no altera el número de créditos. Un crédito corresponde a 48 horas de trabajo por parte del estudiante durante el semestre. Adicionalmente, el nuevo plan se acoge a la resolución 122-20 que impide promocionar un plan que no existe o promocionar el plan actual para luego matricular estudiantes en un nuevo plan. Para esto, se diseñó una estrategia de promoción discutida en el comité AN07022016 del 29 de agosto de 2016, la cual incluye las siguientes acciones: (1) detener la impresión del nuevo folleto de promoción para incluir una explicación del programa por áreas temáticas más que por malla curricular. Se logra ajustar esta descripción. (2) La información de la página web del programa debe ser cambiada similarmente. Así, la sección “Plan de estudios, énfasis y cursos” se renombre temporalmente como “Áreas temáticas”. Y poner en los enlaces de descarga: (1) Si usted está matriculado en el plan 2011-1, descargue aquí el plan de estudios. (2) Descargue aquí el folleto del programa (poner el nuevo por áreas temáticas). (3) Eliminar el enlace para consultar los cursos del programa. (4) Dejar el de descargar las opciones complementarias. (5) Eliminar temporalmente la información de los énfasis. La figura 2 presenta la explicación del programa por áreas temáticas. Esta imagen es útil para promocionar tanto el plan 2011-1 cómo el plan 2017-1, y ha sido aprobada y revisada por las Oficinas de Promoción y Comunicación de la Universidad:

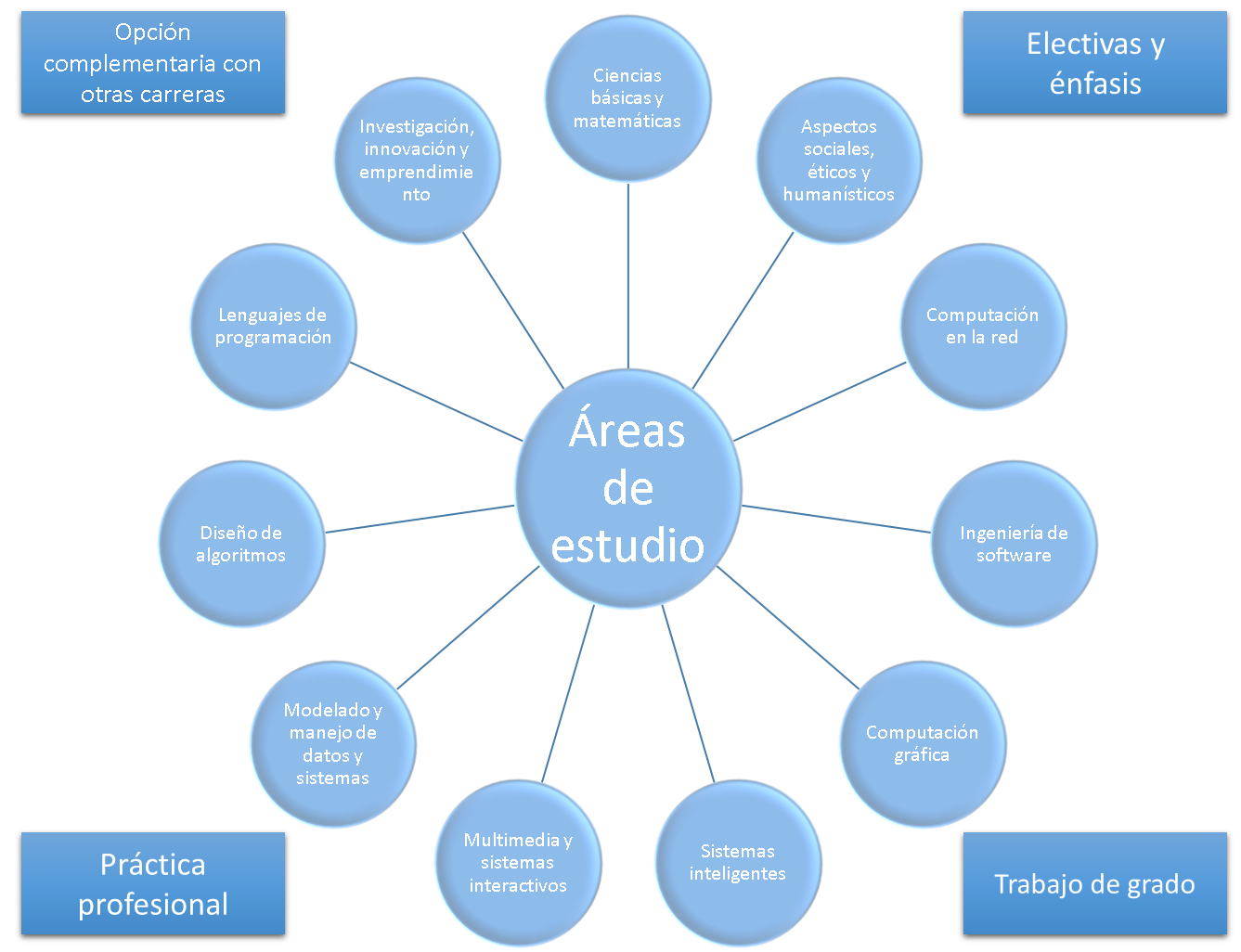


Figura 2. Áreas temáticas de la Ingeniería de Sistemas y Computación y características generales del plan.

El curso de Ética se reemplaza por Aspectos Sociales, Éticos y Profesionales de la Computación que será dictado por un profesor del Departamento de Humanidades y uno del Departamento de Electrónica y Ciencias de la Computación. De esta manera se garantiza que el contenido ético siga los lineamientos de la Universidad y la ley, y a la vez contenga temas relacionados con la carrera. Este nuevo curso será administrado por el Departamento de Electrónica y Ciencias de la Computación.

Finalmente, siguiendo los lineamientos de la Universidad y de acuerdo a las fórmulas ABET de los cursos (tabla 14), se observa que la carrera tiene un alto componente social y humanista con los factores E (6.8%) y G (6.7%) para un total de 13.5%, es decir, el equivalente a 23 de créditos de la carrera.

1. **Régimen de Transición**
   1. **Equivalencias entre cursos del plan 2011-1 y el plan 2017-1**

A continuación, se muestra la tabla 18, que describe las equivalencias entre cursos cuando se realizan cambios del plan de estudio desde el plan 2011-1 al plan 2017-1 [1].

Tabla 18. Equivalencias entre el plan 2011-1 y 2017-1.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Socio-Culturales y Humanidades (4 + 12 créditos en plan 2017-1) |
|  | Electivas |
|  | Ciencias básicas (20 créditos en plan 2017-1) |
|  | Fundamentación en ingeniería (9 créditos en plan 2017-1) |
|  | Ciencias de la computación y práctica empresarial (75 + 6 créditos en el plan 2017-1) |
|  | Énfasis (18 créditos en plan 2017-1) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Plan2011­1** | |  | **Plan2017-1** | |
| Constitución Política y Democracia  Colombiana | 2 |  | 2 | Constitución Política y Democracia  Colombiana |
| Expresión Oral y Escrita | 2 |  | 2 | Expresión Oral y Escrita |
| Humanidades I | 2 |  | 2 | Humanidades I |
| Humanidades II | 2 |  | 2 | Humanidades II |
| Teología I | 2 |  | 2 | Teología I |
| Teología II | 2 |  | 2 | Teología II |
| Ética | 2 |  | 2 | Electiva |
|  |  |  | 2 | Proyecto Social |
|  |  |  |  |  |
| Ingles II | 2 |  | 2 | Electiva |
| Ingles III | 2 |  | 2 | Electiva |
| Ingles IV | 2 |  | 2 | Electiva |
|  |  |  |  |  |
| Fundamentos de Matemáticas | 3 |  | 3 | Fundamentos de Matemáticas |
| Calculo Diferencial | 3 |  | 3 | Cálculo Diferencial |
| Algebra Lineal | 3 |  | 3 | Algebra Lineal |
| Calculo Integral | 3 |  | 3 | Cálculo Integral |
| Calculo Multivariable | 3 |  | 3 | Cálculo Multivariable |
|  |  |  | 3 | Ecuaciones Diferenciales |
| Cinemática y Dinámica | 4 |  | 4 | Cinemática y Dinámica |
| Electricidad y Magnetismo | 4 |  | 4 | Electricidad y Magnetismo |
|  |  |  | 4 | Física Térmica y ondulatoria |
|  |  |  |  |  |
| Gestión Organizacional | 3 |  | 3 | Gestión de Proyectos de Tecnología |
| Probabilidad y Estadística | 3 |  | 3 | Probabilidad y Estadística |
| Ingeniería Económica | 3 |  | 3 | Ingeniería Económica |
| Análisis y Computación Numérica | 3 |  | 3 | Computación Científica |
|  |  |  |  |  |
| Introducción a la ISC | 3 | + | 2 | Introducción a la Ingeniería de Sistemas y  Computación |
| 1 | Herramientas Computacionales |
| Introducción a la Programación | 3 |  | 3 | Introducción a la Programación |
| Introducción al Modelado de  Sistemas | 2 |  | 2 | Introducción al Modelado de Sistemas |
| Fundamentos y Estructuras de  Programación | 4 | > | 3 | Estructura de Datos |
| Laboratorio de Programación | 2 |  | 2 | Técnicas y Prácticas de Programación |
| Objetos y Programación a Media  Escala | 3 |  | 3 | Programación Orientada a Objetos |
| Matemáticas Discretas para  Computación | 4 |  | 4 | Programación Funcional |
| Lógica en Ciencias de la  Computación | 3 |  | 3 | Lógica para Ciencias de la Computación |
| Arquitectura del Computador I | 3 |  | 3 | Lógica Digital y Lenguaje de Máquina |
| Arquitectura del Computador II | 3 |  | 3 | Arquitectura de Computador |
| Computabilidad y Lenguajes  Formales | 3 |  | 3 | Computabilidad y Complejidad |
| Gestión y Modelación de Datos | 3 |  | 3 | Gestión y Modelado de Datos |
| Redes de Comunicación | 3 |  | 3 | Comunicación de Datos |
| Procesos de Ingeniería de Software | 3 |  | 3 | Procesos y Diseño de Software |
| Computación Gráfica | 3 |  | 3 | Computación Gráfica |
| Desarrollo Formal de Programas | 3 |  | 3 | Desarrollo Formal de Sistemas |
| Desarrollo de Software a Gran  Escala | 3 |  | 3 | Construcción de Software y Pruebas |
| Análisis y Diseño de Algoritmos | 3 |  | 3 | Análisis y Diseño de Algoritmos |
| Implementación de Bases de Datos | 2 |  | 2 | Electiva |
| Desarrollo y Servicios Web | 3 | > | 2 | Tecnologías Emergentes |
| Sistemas Operativos | 3 |  | 3 | Sistemas Operativos |
| Inteligencia Artificial | 3 |  | 3 | Sistemas Inteligentes |
| Aspectos Sociales y Profesionales | 2 |  | 2 | Aspectos Sociales, Éticos y Profesionales de la Computación |
|  |  |  | 3 | Árboles y Grafos |
|  |  |  | 3 | Programación Paralela |
| Práctica Profesional | 6 |  | 6 | Práctica Profesional |
|  |  |  |  |  |
| Fundamentos de Investigación | 3 | + | 1 | Seminario de Investigación |
| 2 | Preparación de Proyectos |
| Trabajo de Grado | 6 |  | 6 | Trabajo de Grado |
| Introducción al Desarrollo de Videojuegos | 2 | > | 3 | Desarrollo de Videojuegos  IntroducciónalModeladode Sistemas |
| Inteligencia Artificial para Juegos | 2 |
| Interacción y Sonido | 2 | <  > | 3 | Sistemas de Interacción  Estructurade Datos |
| Animación y Simulación | 3 |  | 3 | Animación y Simulación |
| Seguridad Informática | 3 | > | 2 | Introducción a la Seguridad Informática  ProgramaciónOrientadaa Objetos |
| Computación Móvil y Agentes Móviles | 3 | > | 3  3 | Diseño de Interfaces Humano-Computador  Programación Funcional |
| Tecnología Multimedia | 3 |  | 3 | Animación y Simulación o Electiva o Sistemas de Interacción |
|  |  |  | 3 | Internet de las Cosas y Computación en la Nube |
|  |  |  | 3 | Procesamiento de Grandes Volúmenes de Datos |
|  |  |  | 3 | Aprendizaje Automático y Análisis de Datos |

* 1. **Población que se afecta con el cambio y su correspondiente manejo**

El siguiente análisis de realiza de acuerdo a los datos generados por People Soft[[9]](#footnote-9). De acuerdo con la información encontrada en esta herramienta, actualmente hay:

1. **Si el estudiante pasa a segundo en el 2017-1:** hay 45 estudiantes con carga de créditos de primer semestre. Para estos estudiantes la migración al plan 2017-1 es la más fácil. Lo que se hará es convocarlos e invitarlos a unirse al plan 2017-1 explicando las ventajas del mismo sobre el plan 2011-1. Para mayor claridad se explicará que los temas del plan 2011-1 no han sido eliminados sino re-distribuidos en el nuevo plan y que además se ha adicionado un énfasis nuevo. Lo anterior para lograr un plan de estudios más actualizado. Adicionalmente, se explicará que los temas del énfasis Computación Orientada a la Red del plan 2011-1 se han reasignado en cursos del nuevo plan (tal como se ve en la tabla 8 y equivalencias de la tabla 18). La única diferencia entre el primer semestre del plan 2011-1 y el del plan 2017-1 es que el curso de Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación se dividió en Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación y Herramientas Computacionales en el nuevo plan. Aquellos que pierdan la materia tendrán que cursar estas dos materias. Fundamentos de Matemáticas se les validará como una electiva.
2. **Si el estudiante pasa a tercer semestre en el 2017-1:** 25 estudiantes tienen carga de créditos equivalente a segundo semestre. Estos estudiantes podrán cambiarse al plan 2017-1 haciendo las equivalencias de las materias de acuerdo con la tabla 18. Al estar en los semestres iniciales el cambio de plan es viable. En cuanto a los énfasis, estos estudiantes podrán elegir como aquellos estudiantes que están en tercero una vez completen 36 créditos aprobados. Dado que los nuevos énfasis ya estarán activos en el 2017-1, se les invitará a elegir a partir de estos. Sin embargo, cada caso se estudiará de manera particular y la transición del plan 2011-1 al plan 2017-1 se realizará de acuerdo a las equivalencias de la tabla 18. Aquellos estudiantes que quieran continuar en el plan 2011-1 podrán hacerlo. Para estos últimos, se optimizará el recurso profesoral creando materias combinadas a partir de la tabla 18. Las combinadas más probables se resumen en la tabla 19. Las materias combinadas también reducirán las sustituciones al mínimo.
3. **Si el estudiante pasa a cuarto semestre o superior:** 70 estudiantes se encuentran en esta situación, de los cuales, 38 cursan semestres superiores (séptimo o mayor). Ellos deben culminar el programa en el plan de estudio 2011-1. Los estudiantes de semestres superiores podrán tomar los cursos del énfasis de Ingeniería de Datos a manera de electivas, si el curso se abre y el estudiante cumple con los requisitos. Los requisitos se analizarán de acuerdo a las equivalencias de la tabla 18. Los estudiantes entre cuarto y sexto semestre que no hayan iniciado énfasis podrán declarar los nuevos énfasis, pues estos estarán activos desde enero del 2017. Se optimizará el recurso profesoral creando materias combinadas a partir de la tabla 18. Las combinadas más probables se resumen en la tabla 19.
4. **Si el estudiante está por declarar énfasis:** 9 estudiantes han aprobado 36 créditos y tienen una carga de créditos equivalente a 3 semestres, lo cual les permite declarar énfasis. Los nuevos énfasis estarán disponibles en el sistema a partir de enero del 2017.
5. **Si el estudiante ya está cursando los énfasis o los ha declarado:** hay 61 estudiantes con más de 60 créditos aprobados. Estos son los estudiantes que ya están en un énfasis o iniciarán énfasis en el 2017-1. A estos estudiantes se les indicará que los énfasis del plan 2011-1 podrán ser declarados para ser cursado en su totalidad el próximo año, por última vez. Si desean ver materias de los nuevos énfasis, aplicarán las reglas del numeral 3. Actualmente hay 65 estudiantes que han declarado el énfasis de Computación Orientada a la Red y 48 tienen más de 100 créditos, es decir, que lo están cursando. Actualmente hay 62 que han declarado el énfasis de Animación y Sistemas Interactivos y 38 tienen más de 100 créditos, es decir, que lo están cursando. Para esto, los énfasis del plan 20011-1 se mantendrán hasta el 2017-2. De esta manera los cursos de estos énfasis se dictarán en su totalidad el próximo año. A aquellas personas que por alguna razón no puedan terminar alguno de los cursos se les aplicarán las equivalencias de la tabla 18. Se optimizará el recurso profesoral creando materias combinadas a partir de la tabla 18. Las combinadas más probables se resumen en la tabla 19. Las materias combinadas también reducirán las sustituciones al mínimo.
6. **Si el estudiante abandonó la carrera y regresa:** aquellos estudiantes que hayan abandonado la carrera por un número de periodos se acogerán a los puntos establecidos con anterioridad y cada caso se estudiará de manera particular de acuerdo a las equivalencias de la tabla 18. Si el abandono ha sido por un periodo largo, de acuerdo al reglamento, el estudiante deberá adaptarse al nuevo plan 2017-1.
7. **Si el estudiante perdió Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación:** como esta materia tiene tres créditos y su nueva versión tiene 2, el estudiante deberá aprobar Herramientas Computacionales e Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación para completar los 3 créditos. Hay 45 estudiantes en esta materia.
8. **Cursos del núcleo fundamental del nuevo plan que podrán ser tomados como electivos por los estudiantes matriculados en el plan 2011-1:** los cursos de Proyecto Social, Programación Paralela y Programación Funcional. podrán ser tomados por los estudiantes del plan 2011-1 como electiva a partir del 2017-1, siempre y cuando el curso se abra y el estudiante cumpla con los pre-requisitos.
9. **Cursos combinados:** para optimizar el recurso profesoral, minimizar las sustituciones y causar el menor impacto económico se buscará implementar la figura de cursos “combinados”. Los cursos combinados se elaborarán a partir de las equivalencias de la tabla 18. Los cursos combinados más probables se muestran en la tabla 19.
10. **Si el estudiante desea cambiarse de plan:** en general se realizará un estudio caso a caso de acuerdo con la tabla 18.
11. **Si el estudiante no aprueba los exámenes de suficiencia de Fundamentos de Matemáticas o English:** aquellos que no aprueben el examen de suficiencia en matemáticas podrán matricular Fundamentos de Matemáticas como electiva. Aquellos que requieran cursar uno o más niveles de English podrán matricularlos como electivas. En estos casos, los estudiantes pueden posponer la matrícula de materias de humanidades y sociales y aprovechar los créditos disponibles para electivas en los distintos semestres. La flexibilidad del plan favorece el hecho de que los estudiantes en estas situaciones no se atrasen. Cabe anotar que en estos casos el papel de la consejería académica es fundamental para que los estudiantes efectivamente vean los cursos y cumplan con los requisitos de los “semáforos” introducidos en el plan de estudios.

Tabla 19. Equivalencias más representativas para materias combinadas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre plan 2011-1** | **Nombre plan 2017-1** |
| Objetos y Programación a Media Escala | Programación Orientada a Objetos |
| Aspectos Sociales y Profesionales | Aspectos Sociales, Éticos y Profesionales de la Computación |
| Arquitectura del Computador I | Lógica Digital y Lenguaje de Máquina |
| Arquitectura del Computador II | Arquitectura de Computador |
| Redes de Comunicaciones | Comunicación de Datos |
| Computabilidad y Lenguajes Formales | Computabilidad y Complejidad |
| Desarrollo Forma de Programas | Desarrollo Formal de Sistemas |
| Inteligencia Artificial | Sistemas Inteligentes |
| Seguridad informática | Introducción a la Seguridad Informática |
| Introducción al Desarrollo de Videojuegos | Desarrollo de Videojuegos |

**Referencias**

**[1]** ACM/IEEE. Computer Science Curricula 2001: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science.

**[2]** ACM/IEEE.Computer Science Curricula 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science.

**[3]** PEP-ISC PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN. Pontificia Universidad Javeriana Cali. Facultad de Ingeniería, 2016.

**[4]** Acuerdo no 576. Misión de la pontificia Universidad javeriana, 2013.

**[5]** Self-Study Report for the Computer Science Program at Pontificia Universidad Javeriana,Cali, Colombia. Mayo 27 de 2015.

**[6]** Informe Final. Proceso de Autoevaluación con Fines de Renovación de la Acreditación de Ingeniería de Sistemas y Computación, mayo 2011.

**[7]** Resolución número 9909 del 22 de agosto de 2012.

**[8]** Avances plan de mejoramiento. Agosto 2016.

**[9]** ANALISIS DE DATOS FINANCIEROS PROGRAMA ACADÉMICOS INGENIERIA DE SISTEMAS. Agosto 31 de 2016.

**[10]** Draft Statement of Accreditation to Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia. 2015-2016 Accreditation Cycle.

**[11]** Implementación del “Plan B2 Javeriana Bilingüe”: Creación de Asignaturas, Ajustes Curriculares y Plan de Transición. Mayo 19 de 2016

**[12]** DOCUMENTO MAESTRO ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE. Santiago de Cali, 10 de noviembre de 2015.

**[13]** DOCUMENTO MAESTRO MAESTRIA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE. Santiago de Cali, 10 de noviembre de 2015.

1. El Comité de Carrera es convocado por el actual Director de Carrera a partir del comité del 25 de junio del 2016 como consta en el acta AN01022016. [↑](#footnote-ref-1)
2. Las primeras características del perfil se pueden medir con el puntaje de las pruebas Saber 11 y el promedio de notas del colegio. [↑](#footnote-ref-2)
3. Estos niveles pueden ser certificados por las pruebas TOEFL, IELTS, los exámenes del Departamento de Comunicación y Lenguaje o la aprobación de los cursos English 1, English 3 e English 4 respectivamente [11]. Estos semáforos favorecen además una posible opción complementaria en idiomas por parte de los estudiantes. [↑](#footnote-ref-3)
4. Aquellos que no aprueben el examen de suficiencia en matemáticas podrán matricular Fundamentos de Matemáticas como electiva. Aquellos que requieran cursar uno o más niveles de English podrán matricularlos como electivas. En estos casos, los estudiantes pueden posponer la matrícula de materias de humanidades y sociales y aprovechar los créditos disponibles para electivas en los distintos semestres. La flexibilidad del plan favorece el hecho de que los estudiantes en estas situaciones no se atrasen. [↑](#footnote-ref-4)
5. Si alguna de estas materias debe darse a estudiantes del plan 2011-1 y 2017-1 se matriculará a los estudiantes de los distintos planes en la modalidad de curso combinado. [↑](#footnote-ref-5)
6. Se brindará a los estudiantes del plan 2011-1 la oportunidad de tomar cursos de este énfasis como electivas. [↑](#footnote-ref-6)
7. Este curso tiene una equivalencia con Matemáticas Discretas para Computación, pero introduce nuevos temas. [↑](#footnote-ref-7)
8. Los estudiantes deben tomar al menos uno de los cursos de física y al menos uno de los cursos de cálculo. [↑](#footnote-ref-8)
9. A los estudiantes inscritos en la actualidad que deseen cambiarse al plan 2017-1 se les hará firmar un documento que se elaborará con la ayuda del abogado, Enrique Quintana, una vez la reforma sea aprobada por vicerrectoría. Adicional a eso se realizará un video informativo y una reunión con los estudiantes para informar de los cambios. [↑](#footnote-ref-9)