



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Oficio No. N/10/2018/2996/1

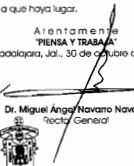
**Dr. Ricardo Villanueva Lomeli**  
Rector del Centro Universitario de Tonalá  
Universidad de Guadalajara  
Presente

En cumplimiento a lo establecido por el artículo 35, fracción II, y 42, fracción I, de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, adjunto al presente nos permitimos remitir a sus fines atenciones, para su ejecución, el dictamen emitido por la Comisión Permanente de Educación, aprobado en la Sesión Extraordinaria del H. Consejo General Universitario efectuada el 29 de octubre de 2018.

**Dictamen Núm. I/2018/1454:** Se reestructura el plan de estudios de **Ingeniería en Ciencias Computacionales**, para operar en la modalidad escolarizada y bajo el sistema de créditos, en el Centro Universitario de Tonalá, a partir del ciclo escolar 2019 "A".

Lo anterior, para los efectos legales a que haya lugar.

A rentamente  
**"PIENSA Y TRABAJA"**  
Guadalajara, Jal., 30 de octubre de 2018

  
**Dr. Miguel Ángel Navaro Navaro**  
Rector General



  
**Mtro. José Alfredo Peña Ramos**  
Secretario General

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

c.c.p. Dra. Carmen Eneida Rodríguez Armenta, Vicerectora Ejecutiva  
c.c.p. Dra. Sonia Reynaga Obregón, Coordinadora General Académica  
c.c.p. Mtro. Sonia Inés Flores Montes de Oca, Coordinadora General de Recursos Humanos  
c.c.p. Lic. Roberto Rivas Mantel, Coordinador General de Control Escolar  
c.c.p. Minutero  
JARRUJAH/10y



CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO  
PRESENTE

A esta Comisión Permanente de Educación ha sido turnado el dictamen HCCU/I/63/2018 de fecha de 20 de marzo de 2018, mediante el cual el Centro Universitario de Tonalá, propone la reestructuración del plan de estudios de **Ingeniería en Ciencias Computacionales**, bajo el sistema de créditos, en la modalidad escolarizada, a partir del ciclo escolar 2019 "A", y

**Resultando:**

1. Que la Universidad de Guadalajara es una institución pública con autonomía y con patrimonio propio, cuya actuación se rige en el marco del artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
2. Que el 28 de octubre del 2011, el Consejo General Universitario (CGU) aprobó con el dictamen núm. 304, relacionado con la creación del Centro Universitario de Tonalá, como entidad desconcentrada de la Universidad de Guadalajara, encargado de cumplir en esta área del conocimiento y del ejercicio profesional, los fines que en el orden de la cultura y la educación superior corresponden a la Institución.
3. Que el 26 de octubre de 2012, el CGU aprobó bajo el dictamen número I/2012/251, relacionado con la modificación del plan de estudios de Ingeniería en Ciencias Computacionales, para operar en el Centro Universitario de Tonalá, bajo el sistema de créditos, en el ciclo escolar 2012 "A".
4. Que en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco 2013-2033, y el Programa Regional de Desarrollo de la Región Centro 2014-2018, se asienta la responsabilidad de afirmar el trabajo académico y la investigación, así como fomentar el crecimiento de la oferta educativa en áreas prioritarias del desarrollo regional. Se establece que para lograr una educación de calidad se requiere de programas pertinentes, conciliando la oferta educativa con necesidades sociales y requerimientos del sector productivo
5. Que, como resultado de lo anterior, el Plan de Desarrollo Institucional 2014-2030 planteó como una de sus políticas esenciales "la ampliación y diversificación de la matrícula con altos estándares de calidad, pertinencia y equidad, tomando en cuenta las tendencias globales y de desarrollo regional". Así, ante la creciente demanda de servicios educativos en distintas zonas del Estado de Jalisco, la institución tiene la responsabilidad de ampliar la capacidad y calidad de la educación que se proporciona, dentro de las posibilidades de su naturaleza pública



6. Que las Instituciones de Educación Superior (IES) hoy en día se enfrentan a nuevos retos en los diversos ámbitos de un mundo globalizado, en lo económico, tecnológico, político, social y cultural, para lograr la correspondencia equilibrada entre el proceso educativo, las necesidades sociales y las exigencias del mercado laboral. Considerando el potencial que ofrece la Red Universitaria, la naturaleza multidisciplinaria del programa y la vinculación que ya se generó con los sectores gubernamental y privado, además de la fuerte vinculación con el Instituto de Energías Renovables, es que resulta pertinente reestructurar el programa educativo de Ingeniería en Ciencias Computacionales
7. Que el proyecto de plan de estudios de Ingeniería en Ciencias Computacionales nació en medio de la necesidad social del acceso a la tecnología, la necesidad creciente de las organizaciones para automatizar y digitalizar sus procesos sustantivos, la necesidad de la seguridad de la información y la mejora de sus procesos internos a través de soluciones tecnológicas eficientes que mejoren su productividad
8. Que la formación en ingenierías debe apuntar a la creación de tecnologías y de soluciones para aumentar la capacidad productiva de las organizaciones. Esto requiere de otros niveles de formación técnica, pero también de una alta apertura en innovación y creatividad. Este es uno de los principales motores para hacer continua revisión y renovación de los planes mediante los que nuestros jóvenes estudiantes son formados. Además de los impactos generados por la nube, el Big data, internet de las cosas, la inteligencia artificial, vemos la inmersión de cada vez mayor número de tecnologías emergentes: nanotecnología, blockchain, materiales bidimensionales, vehículos autónomos, órganos en chips, paneles solares de perovskita, ecosistemas de inteligencia artificial, optogenética, ingeniería de sistemas metabólicos, entre otros
9. Que desde hace algunos años, México ha adoptado crecientemente las tecnologías de información y comunicación como un habilitador clave para el desarrollo económico y social. Nuestro país reconoce que la transformación digital tiene el potencial de promover la prosperidad y el bienestar de sus ciudadanos y por tanto la ciberseguridad debe ser parte integral e invisible del progreso tecnológico. La mayoría de las organizaciones hoy producen o tienen acceso a una gran cantidad de datos gracias al avance en la tecnología de información y a la creciente digitalización de los consumidores



10. Que no solamente el campo de la tecnología está sufriendo grandes cambios, sino que hay una significativa lista de elementos socioeconómicos y políticos cuyo cambio y nivel de importancia se imponen también como ejes rectores de las grandes acciones. Es el caso de la volatilidad geopolítica, la economía colaborativa, las plataformas peer-to-peer, el crecimiento de las clases medias en los mercados emergentes, de la misma manera que el crecimiento de la participación de jóvenes en éstos, el cambio en los ambientes de trabajo y en la flexibilidad de los contratos, la rápida urbanización, el cambio climático con la transición a economías más verdes, la longevidad de las sociedades, las preocupaciones éticas y de privacidad en el consumo, el crecimiento de las aspiraciones y poder económico de las mujeres, las aplicaciones del poder de la información acumulada en datos.
11. Que debido al avance vertiginoso de la tecnología, según el Observatorio para el Empleo en la Era Digital<sup>1</sup>, 8 de cada 10 jóvenes de entre 20 y 30 años encontrarán un espacio laboral desempeñando roles y colaborando en empresas que aún no existen, donde destacan los campos relacionados con la llamada industria 4.0, la ciberseguridad, la inteligencia artificial, la realidad mixta, la inteligencia de datos, así como las ciudades inteligentes y sustentables.
12. Que es relevante destacar que el programa educativo de Ingeniería en Ciencias Computacionales es único en la Red Universitaria, por lo cual se ha posicionado como una opción por la que optan cada vez más jóvenes jaliscienses.
13. Que la factibilidad y pertinencia del proyecto de reestructuración del programa de Ingeniería en Ciencias Computacionales, se sustenta en un estudio de pertinencia, así como una autoevaluación y el trabajo de equipos multidisciplinarios conformados por egresados, empleadores, representantes del sector público y privado, así como especialistas en la materia, que trabajaron por un año con la finalidad de identificar las necesidades y demandas sociales; la oferta y demanda educativa; las oportunidades identificadas por los empleadores; las tendencias educativas y las expectativas de las empresas.

<sup>1</sup> Munera, I. [2018]. Profesiones que desaparecen y otras que son el futuro, pero aún no existen. [online] ELMUNDO. Recuperado en <http://www.elmundo.es/economia/2018/01/30/56aba00222601d457c8b465f.html>



Las principales conclusiones de los diagnósticos sugieren que

- Se deben satisfacer los criterios de calidad establecidos para la profesión de tal manera que los egresados del programa puedan equipararse con ingenieros de otros países,
  - Deben redistribuirse las horas del plan de estudios en las respectivas áreas de conocimiento;
  - Es necesario incluir más cursos de matemáticas, ciencias básicas, electrónica, ciencias sociales y ciencias económico administrativas,
  - Debe mejorarse la seriación de asignaturas,
  - El programa debe cursarse en más de tres años;
  - Deben incluirse cursos para desarrollar habilidades que cubran necesidades laborales de los egresados;
  - Se deben mejorar las habilidades técnicas y de comunicación tanto oral como escrita, en español e inglés,
  - Se requiere fortalecer el trabajo multidisciplinar,
  - Se debe incluir la práctica profesional en la currícula.
14. Que, en ese sentido, el estudio de pertinencia evidenció que el proyecto de ingeniería en Ciencias Computacionales tiene un grado de factibilidad promedio de 8.61 en una escala del 0 al 10, el cual se corresponde con un grado de pertinencia de "muy bueno". Por la naturaleza de la Ingeniería en Ciencias Computacionales y la demanda, su campo de trabajo actual y potencial se desplaza en tres ejes: el gubernamental, el académico y el privado.
15. Que derivado de las posturas y las tendencias de vanguardia de la disciplina de Ciencias Computacionales, los empleadores perciben que la ingeniería de Ciencias Computacionales se deberá dividir en dos especialidades:
- Armado y mantenimiento de computadoras, y
  - Desarrollo de software orientado a las aplicaciones móviles para el sector comercial.

Los empleadores expresan que las demandas del sector productivo en especial "desarrollo de software" están desatendidas por la oferta educativa, así mismo recomiendan que los estudiantes deben ser competentes en razonamiento lógico el cual permitirá que dominen la lógica en los proyectos, importante en las demandas actuales de las empresas. Los empleadores de microempresas buscan egresados con aptitudes profesionales y actitudes positivas ante el trabajo; con facilidad de relacionarse y comunicarse de manera eficiente; trabajo en equipo y especialización.



Los expertos opinan que la principal demanda del mercado laboral es el desarrollo de las aplicaciones para dispositivos móviles.

- 16 Que según datos del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) la situación de la Ingeniería en Ciencias Computacionales en el mercado laboral ocupa el lugar 31 de las carreras mejor pagadas dentro del grupo de carreras de Tecnologías de la Información y Comunicación, donde el 92.7% de estudiantes son representados por nombres y la tasa de ocupación es del 92.7%. Los principales sectores en los que trabajan son servicios profesionales, científicos y técnicos; industrias manufactureras, servicios educativos; comercio al por menor; actividades gubernamentales y de organismos internacionales. Los profesionistas ganan un sueldo promedio mensual de 12,018 MXN, donde el 84% se desempeña como subordinado y el 11.5% lo percibe por cuenta propia. Puede existir un aumento en el salario mencionado del 45,9% estudian además un posgrado<sup>2</sup>
- 17 Que se realizó un estudio comparativo de la oferta en Ingeniería en Ciencias Computacionales, entre 5 universidades internacionales, 5 nacionales y 5 regionales, con los siguientes resultados:
  - El nombre del programa no se aplica en ninguna universidad internacional, nacional ni regional, sin embargo, existe similitud en algunos de los componentes del nombre de la carrera en otras universidades. Tanto en el MIT, como en Stanford, California y Cambridge el nombre de la carrera tiene la palabra ciencia, sólo algunas universidades nacionales y regionales utilizan la palabra ciencia;
  - 4 años es la duración mínima y 5 años la duración máxima de las carreras afines con Ingeniería en Ciencias Computacionales; las carreras en las universidades internacionales tienen mayor duración,
  - Las universidades nacionales y regionales, registran 58 materias en promedio, las universidades internacionales tienen más variantes, Stanford University cuenta con 20 materias o la Universidad de California con 37 materias. La Universidad de Cambridge expresa las materias como la elaboración de artículos al largo de los cuatro años de la carrera; realizando once artículos en diferentes ramas de la licenciatura de Ciencias Computacionales, un proyecto grupal, un proyecto acumulativo y un proyecto de investigación,
  - Existen distintas áreas de estudio que conforma un número de créditos, en las universidades internacionales sobresale las áreas que tratan de: ciencias computacionales base y ciencias computacionales profundas. En el Instituto Politécnico Nacional su división corresponde de acuerdo al tipo de formación, muy similar a la Universidad de Guadalajara que organiza sus PE en distintas áreas de formación. Los créditos finales de la Universidad de Guadalajara son de 438 a 442, siendo la universidad con la mayor cantidad de créditos;

<sup>2</sup> imco.org.mx. (2018). Compara Carreras. Recuperado en <http://imco.org.mx/comparacarreras/carrera/517>  
Página 5 de 26



- La Universidad de Guadalajara cuenta con los mismos ejes que el IIESO, sus ejes son muy descriptivos, en las universidades internacionales sus ejes son más generales, resaltando el estudio de las ciencias, por ejemplo, en el MIT algunos de sus ejes son ciencias básicas, ciencias y tecnologías y ciencias computacionales, y, en la Universidad de Stanford algunos de sus ejes son ciencias, ciencias computacionales base y ciencias computacionales profundas.
- La Universidad de Guadalajara tiene como orientación en software de sistemas y en sistemas digitales; las universidades internacionales como la Universidad de Cambridge tiene más orientaciones, ofreciendo desde redes móviles y de sensores, principios de comunicación, especificación y verificación de hardware y software semántica, computación cuántica, bioinformación, interacción humano-computadora, procesamiento de lenguaje natural, e-commerce, inteligencia artificial avanzada y gráficos avanzados, siendo muy parecida a la universidad de Stanford. En las Universidades regionales, sobresale la Universidad Autónoma de Guadalajara con orientación en: ingeniería en software, seguridad de cómputo, redes de computadora, sistemas de calidad, administración financiera de proyectos y negocios, alta dirección y tecnologías de internet.
- Las clases, uso de laboratorios y la realización de investigación independiente son los cursos llevados por todas las universidades en las que se hizo el análisis comparativo, los seminarios son tomados en cuenta por la mayoría de las universidades internacionales mientras que en el país sólo la Universidad Nacional Autónoma de Computación los toma en cuenta. La Universidad de Cambridge incluye viajes de campo y experiencia laboral como parte de su plan de estudios, no hay otra universidad que promoció algo similar.

18. Que las líneas de investigación que impactan a la Ingeniería en Ciencias Computacionales son "Inteligencia artificial distribuida" y "Cómputo de alto rendimiento". Apoyando en la titulación de estudiantes por medio de tesis, tesina o proyecto, ambos con orientación a la investigación. Esas líneas de investigación también forman parte del cuerpo académico, el cual puede apoyar con recursos para que los estudiantes asistan a presentar artículos en congresos, simposios, etc., así como revistas de divulgación. Además, se cuenta con investigadores que pertenecen a la Red Mexicana de Supercómputo, donde se obtiene, en colaboración con otras universidades que cuentan con supercomputadoras, el desarrollo de algoritmos de implementación de inteligencia artificial por parte de los alumnos de Ingeniería en Ciencias Computacionales, sirviendo también como propuesta de titulación.



19. Que el modelo departamental es una oportunidad para desarrollar el programa educativo en el CUTonaiá, ya que se nutre de las unidades académicas con profesores expertos, así como o líneas de investigación afines a la ingeniería en Ciencias Computacionales Y de forma transversal, los laboratorios y centros de investigación del CU contribuyen en la formación integral de un ingeniero en ciencias computacionales.
20. Que el programa de ingeniería en Ciencias Computacionales por su naturaleza multidisciplinaria, se propone a partir de un diseño curricular basado en competencias y con un grado de flexibilidad que permita salidas terminales de acuerdo a los intereses y habilidades de los estudiantes. Se entiende por competencia al conjunto de las habilidades y capacidades en la acción, mediante las que se toman las decisiones más adecuadas para resolver situaciones complejas<sup>3</sup>. En otras palabras, es la articulación de conocimientos, habilidades y actitudes en un escenario específico.
21. Que este programa está diseñado por orientaciones, y fortalecido con interacción tutorial, de acuerdo con el Programa Institucional de Tutorías de la UdeG, se entiende la acción tutorial como: "[...] el proceso de acompañamiento, personal y académico, permanente del estudiante, centrado en el logro de una formación integral que se oriente a identificar de manera conjunta con el alumno, los factores y situaciones que dificultan o enriquecen el aprendizaje, desarrollando estrategias de apoyo para evitar el rezago y la deserción, para elevar la eficiencia terminal y favorecer el desarrollo de las competencias en los estudiantes"<sup>4</sup>.
22. Que el comité curricular concluyó el proceso de integración del expediente académico y el 11 de enero de 2018 el Colegio Departamental del Departamento de Ciencias de la Información y Desarrollos Tecnológicos, sesionó y aprobó el proyecto de reestructuración del plan de estudios de ingeniería en Ciencias Computacionales, mismo que fue propuesto ante su Consejo Divisional el 6 de febrero de 2018 el cual fue aprobado.
23. Que el Consejo del Centro Universitario de Tonaiá aprobó conforme el acta de la sesión extraordinaria del 22 de marzo del 2018 la propuesta para la reestructuración del plan de estudios de Ingeniería en Ciencias Computacionales.

<sup>3</sup> Medina, R. (2008) Formación de competencias de los docentes mediante un diseño integrado de medio. Revista Científica ECCOS. Recuperado en <http://www.redalyc.org/pdf/715/71511645004.pdf>

<sup>4</sup> Cutonaiá.udg.mx (2018) Unidad de Tutoría Integral | Centro Universitario de Tonaiá. Recuperado en <http://www.cutonaiá.udg.mx/tutorias>





24. Que el **aspirante** a la ingeniería en Ciencias Computacionales deberá contar con conocimientos, habilidades, aptitudes y destrezas básicas en las áreas de pensamiento matemático, pensamiento analítico, estructura de la lengua y comprensión lectora, y tener gusto por la ciencia y la tecnología, así como facilidad de análisis y síntesis orientada a la solución de los problemas prácticos y de la vida real.
25. Que el **perfil de egreso** del ingeniero en Ciencias Computacionales es un profesionista competente en el área de las ciencias computacionales, capaz de investigar, comprender, modelar y proponer soluciones a los problemas de alta complejidad que se identifiquen en organizaciones de diversos tipos y entornos.
26. Que el egresado del programa educativo desarrollara durante su formación las siguientes **competencias generales**
- Realiza trabajo de manera individual y en equipo de manera interdisciplinaria y multidisciplinaria, con habilidad de liderazgo para la aplicación de las ciencias computacionales en la solución de problemas de su entorno,
  - Participa en proyectos de investigación y propone alternativas innovadoras aplicando principios de las ciencias básicas, computacionales y de la ingeniería,
  - Aplica herramientas de programación y principios de la ingeniería de software, para hacer más eficientes los procesos en las organizaciones;
  - Utiliza modelos matemáticos, aplica algoritmos y principios de las ciencias computacionales en el modelado y diseño de sistemas de información,
  - Diseña e implementa soluciones tecnológicas que requieren el tratamiento de datos e información para resolver problemas, teniendo en cuenta los contextos global, económico, ambiental y social.

Que las **competencias específicas** que logrará dependerán de la orientación que el estudiante elija.

- Desarrollo de software: diseña e implementa sistemas de información en múltiples plataformas y entornos operativos,
- Ciberseguridad: identifica riesgos potenciales en el ciberentorno, y diseña estrategias a fin de proponer alternativas para gestionarlos adecuadamente;
- Inteligencia de datos: analiza, evalúa e implementa sistemas para el manejo masivo de datos, aplicando algoritmos y principios de inteligencia artificial en diferentes ámbitos de la industria, así como ofrecer soluciones para la toma de decisiones



27. Que se busca desarrollar habilidades cognitivas en el estudiante que le permitirán en su vida profesional reorientar su actividad según las necesidades del entorno, la evolución de las tecnologías y los avances de la ciencia y el conocimiento en el campo disciplinar, como las siguientes:
- Gestión de la información;
  - Aprendizaje permanente;
  - Autoacceso a idiomas.
  - Gestión de entornos personales de aprendizaje.
  - Pensamiento lógico formal;
  - Argumentación,
  - Expresión oral y escrita; y
  - Resolución de problemas
28. Que la Ingeniería en Ciencias Computacionales tiene como **objetivo general** formar profesionistas de alto nivel competentes en el área de las ciencias computacionales, capaces de investigar, comprender, modelar y proponer soluciones a los problemas de alta complejidad que se identifican en organizaciones de diversos tipos y entornos.
29. Que los **objetivos específicos** del PE son:
- Conocer el uso, diseño y áreas de aplicación de distintos lenguajes y paradigmas de programación,
  - Desarrollar habilidades para la operación de sistemas relacionados con servidores y redes;
  - Desarrollar habilidades para el despliegue de infraestructuras de tecnologías de información en ambientes distribuidos,
  - Desarrollar habilidades en la programación de aplicaciones para arquitecturas de dispositivos móviles;
  - Manipular diversas técnicas para la administración de grandes volúmenes de datos,
  - Conocer las diferentes tecnologías de arquitectura en red y *multicore* que permitan modelar los sistemas paralelos,
  - Administrar los servicios y las bases de datos para su óptima operación,
  - Emplear la inteligencia artificial y las bases de datos en el desarrollo de cualquier sistema de información;
  - Realizar análisis preventivos, correctivos y forenses de información.
  - Desarrollar habilidades para la operación del computo distribuido en *cluster*, *grid* y en la nube;



- Desarrollar habilidades para combinar conceptos formales de diversas disciplinas científicas con la finalidad de construir representaciones sintéticas de la realidad que permitan la emulación eficiente de fenómenos a través de las computadoras
30. Que, durante su formación académica, los estudiantes fortalezcan sus conocimientos mediante actividades extracurriculares que se ofrezcan dentro o fuera de la Red, tales como:
- Eventos académicos como congresos, simposio, cátedras sobre temas afines a la carrera;
  - Seminarios o cursos cortos,
  - Participación en la organización en eventos académicos dentro o fuera de la universidad;
  - Actividades de investigación como auxiliar con alguno de los investigadores de la Universidad de Guadalajara o de otras universidades en el marco de algún convenio o programa específico, por ejemplo, como prácticas profesionales, programas o becas de investigación del CONACyT, de la Academia Mexicana de Ciencias o de cualquier institución o asociación reconocida.
  - Estancias cortas de investigación, las cuales también pueden ser parte de prácticas profesionales o del programa de movilidad.
  - Publicación en revistas o libros con reconocimiento nacional o internacional de artículos, ensayos o de creación, ya sea como autores únicos o en colaboración.
31. Que para la vinculación del programa, el CUFonala cuenta con diversos convenios y acuerdos con organizaciones públicas, privadas y no gubernamentales, para el desarrollo de competencias profesionales, mediante las prácticas profesionales y el servicio social
32. Que para efectos de la movilidad de los estudiantes del PE se ha previsto que, acorde a la normatividad universitaria y los convenios de colaboración Institucionales, promover la movilidad interna de los estudiantes en la Universidad de Guadalajara y en otras IES nacionales e internacionales

En virtud de los resultados antes expuestos, y



**Considerando:**

- I. Que la Universidad de Guadalajara es un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado de Jalisco con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1 de su Ley Orgánica, promulgada y publicada por el titular del Poder Ejecutivo local del día 15 de enero de 1994 en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", en ejecución del decreto número 15319 del Congreso del Estado de Jalisco
- II. Que como lo señalan las fracciones I, II y IV, artículo 5 de la Ley Orgánica de la Universidad, en vigor, son fines de esta Casa de Estudio la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socio-económico del Estado; organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística; y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- III. Que es atribución de la Universidad, realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el artículo 3 de la Constitución Federal.
- IV. Que es atribución del CGU, de acuerdo a lo que indica el último párrafo del artículo 21 de la Ley Orgánica de esta Casa de Estudio, fijar las aportaciones respectivas a que se refiere la fracción VII del precepto antes citado
- V. Que de acuerdo con el artículo 22 de su Ley Orgánica, la universidad de Guadalajara adoptará el modelo de Rea para organizar sus actividades académicas y administrativas.
- VI. Que el CGU funciona en pleno o por comisiones, las que pueden ser permanentes o especiales, tal como lo señala el artículo 27 de la Ley Orgánica
- VII. Que es atribución del CGU conforme lo establece el artículo 31, fracción VI, de la Ley Orgánica y el artículo 39, fracción I, del Estatuto General, crear, subir o modificar carreras y programas de posgrado y promover iniciativas y estrategias para poner en marcha nuevas carreras y posgrados.



VII. Que es atribución de la Comisión de Educación del CGU conocer y dictaminar acerca de las propuestas de los consejeros, el Rector General o de los Titulares de los Centros, Divisiones y Escuelas, así como proponer las medidas necesarias para el mejoramiento de los sistemas educativos, los criterios de innovaciones pedagógicas, la administración académica y las reformas de las que estén en vigor, conforme lo establece el artículo 85, fracciones I y IV, del Estatuto General.

Que la Comisión de Educación antes citada, tomando en cuenta las opiniones recibidas, estudiará los planes y programas presentados y emitirá el dictamen correspondiente -que deberá estar fundado y motivado-, y se pondrá a consideración del CGU, según lo establece el artículo 17 del Reglamento General de Planes de Estudio de esta Universidad.

- IX. Que con fundamento en el artículo 52, fracciones III y IV, de la Ley Orgánica, son atribuciones de los Consejos de los Centros Universitarios, aprobar los planes de estudio y someterlos a la aprobación del CGU.
- X. Que como lo establece el Estatuto General en su artículo 138, fracción I, es atribución de los Consejos Divisionales sancionar y remitir a la autoridad competente propuestas de los Departamentos para la creación, transformación y supresión de planes y programas de estudio en licenciatura y posgrado.



Por lo antes expuesto y fundado, esta Comisión Permanente de Educación tiene a bien proponer al pleno del CGU los siguientes.

**Resolutivos:**

**PRIMERO** Se reestructura el plan de estudios de Ingeniería en Ciencias Computacionales, para operar en la modalidad escolarizada y bajo el sistema de créditos, en el Centro Universitario de Toniná, a partir del ciclo escolar 2019 "A"

**SEGUNDO.** El plan de estudios contiene áreas determinadas con un valor de créditos asignados a cada unidad de aprendizaje y un valor global de acuerdo con los requerimientos establecidos por área de formación para ser cubiertos por los alumnos y que se organiza conforme a la siguiente estructura

Áreas de Formación	Créditos	%
Área de Formación Básica Común	167	41
Área de Formación Básica Particular	164	40
Área de Formación Especializante Obligatoria	33	8
Área de Formación Especializante Selectiva	30	7
Área de Formación Oportativa Abierta	18	4
<b>Número mínimo de créditos para optar por el título</b>	<b>412</b>	<b>100</b>

**TERCERO.** Las unidades de aprendizaje correspondientes al plan de estudios de Ingeniería en Ciencias Computacionales se describen a continuación, por área de formación.



Área de Formación Básica Común						
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Álgebra Lineal	CT	40	40	80	8	
Cálculo Diferencial e Integral	CT	40	40	80	8	Precálculo
Ecuaciones Diferenciales	CT	40	20	60	6	Cálculo Diferencial e Integral
Electromagnetismo para Ingeniería	CT	40	40	80	8	
Filosofía de la Ciencia	CT	40	20	60	6	
Matemáticas Avanzadas para Ingeniería	CT	40	20	60	6	Cálculo Diferencial e Integral
Mecánica	CT	40	40	80	8	
Métodos Numéricos	CT	40	40	80	8	Cálculo Diferencial e Integral y Álgebra Lineal
Modelado Matemático de Sistemas	CT	40	40	80	8	
Precálculo	CT	40	40	80	8	
Probabilidad y Estadística	CT	40	20	60	6	
Química General I	CT	50	30	80	9	
Administración I	CT	60	20	80	9	
Formación de Emprendedores	CT	20	40	60	6	Administración I
Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión	CT	20	60	80	7	
Programación Lógica y Funcional	CT	40	40	80	8	
Acercamiento Transdisciplinario y Transcultural al Conocimiento	C	80	0	80	11	



Área de Formación Básica Común						
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Desarrollo de Competencias Digitales	CT	40	20	60	6	
Propiedad Intelectual y Derechos de Autor	CT	40	20	60	6	
Metodología y Práctica de la Investigación	CT	40	60	100	9	
Proyecto de Titulación	CT	40	20	60	6	Desarrollo de Competencias Digitales y Metodología y Práctica de la Investigación
Electronica Digital	CT	40	20	60	6	
Formación Integral				64	4	
<b>Totales*</b>		<b>910</b>	<b>690</b>	<b>1664</b>	<b>167</b>	

Área de Formación Particular						
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Matemáticas Discretas	CT	40	20	60	6	
Organización Computacional	CT	40	20	60	6	
Fundamentos de la Ciencia Computacional	CT	40	20	60	6	
Programación Estructurada	CT	40	40	80	8	
Programación Orientada a Eventos	CT	40	40	80	8	Programación Orientada a Objetos
Programación Orientada a Objetos	CT	40	40	80	8	Programación Estructurada
Programación Web	CT	40	40	80	8	
Redes I	CT	40	40	80	8	
Redes II	CT	40	40	80	8	Redes I
Sistemas Operativos I	CT	40	40	80	8	
Sistemas Operativos II	CT	40	40	80	8	Sistemas Operativos I
Teoría de la Computación	CT	40	40	80	8	Algebra
Algebra	CT	40	40	80	8	





Área de Formación Particular						
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Bases de Datos I	CT	40	20	60	6	
Bases de Datos II	CT	40	20	60	6	Bases de Datos I
Estructuras de Datos I	CT	40	40	80	8	Organización Computacional
Ingeniería de Software	CT	40	20	60	6	
Criptografía	CT	40	20	60	6	Teoría de la Computación
Gráficos, Interfaces y Usabilidad	CT	40	20	60	6	
Minería de Datos	CT	40	20	60	6	
Programación de Servicios Web	CT	40	40	80	8	
Programación Paralela	CT	40	40	80	8	Programación Lógica y Funcional
Sistemas Inteligentes	CT	40	20	60	6	
<b>Totales</b>		<b>920</b>	<b>720</b>	<b>1640</b>	<b>164</b>	



Área de Formación Especializante Obligatoria						
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Creditos	Prerrequisitos
Traductores de Lenguajes	CT	40	40	80	8	Teoría de la Computación
Uso de Herramientas y Habilidades Directivas	CT	40	40	80	8	Administración I
Métodos y Conceptos de las Ciencias Sociales	C	80	0	80	11	
Computación Sustentable	CT	40	20	60	6	
<b>Totales.</b>		<b>200</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>33</b>	

Área de Formación Especializante Selectiva Orientación en Desarrollo de Software						
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Metodologías de Desarrollo Ágil	CT	40	20	60	6	
Gestión de Proyectos de Software	CT	40	20	60	6	
Metodologías de Análisis y Diseño de Sistemas	CT	40	20	60	6	
Estudio de Casos de Calidad de Software	CT	40	20	60	6	
Pruebas de Software	CT	40	20	60	6	
Desarrollo de Aplicaciones Móviles	CT	40	20	60	6	
Proyecto Integrador de Desarrollo de Software	CT	40	20	60	6	
Orientación en Inteligencia de Datos						
Cómputo en la Nube	CT	40	20	60	6	
Procesamiento Masivo de Datos	CT	40	20	60	6	
Almacenes e Indicadores	CT	40	20	60	6	
Sistemas para la Toma de Decisiones	CT	40	20	60	6	
Aprendizaje Automático	CT	40	20	60	6	
Redes Neuronales Profundas	CT	40	20	60	6	
Algoritmos Bioinspirados	CT	40	20	60	6	



Orientación en Ciberseguridad						
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Creditos	Prerrequisitos
Continuidad y Gestión de Incidentes	CT	40	20	60	6	
Prevención del Delito Cibernético	CT	40	20	60	6	
Seguridad en Redes	CT	40	20	60	6	
Cadena de Resguardo de Evidencia Digital	CT	40	20	60	6	
Análisis Forense	CT	40	20	60	6	
Hacking Ético	CT	40	20	60	6	
Estudio de Casos de Ciberseguridad	CT	40	20	60	6	

Área de Formación Optativa Abierta						
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Creditos	Prerrequisitos
Optativa Abierta I	CT	40	20	60	6	
Optativa Abierta II	CT	40	20	60	6	
Optativa Abierta III	CT	40	20	60	6	

CT = Curso taller C = Curso

**CUARTO.** Los requisitos académicos necesarios para el ingreso, son los establecidos por la normatividad universitaria vigente.

**QUINTO.** Para la planeación de sus estudios y la mejora de su proceso de aprendizaje, los estudiantes recibirán **apoyo tutorial** desde su incorporación a la ingeniería por parte del Centro Universitario. Los tutores se ofrecerán siguiendo los lineamientos determinados por el Programa de Acción Tutorial del Centro universitario.

**SEXTO.** A partir del sexto semestre el estudiante deberá elegir unidades de aprendizaje del área de formación especializante selectiva de las orientaciones de su preferencia, hasta completar 30 créditos

**SÉPTIMO.** La **formación integral** será acreditada mediante actividades artísticas, culturales, sociales y deportivas, las cuales podrán ser cursadas en cualquier Centro Universitario de la Red o en instituciones de educación superior, nacionales o extranjeras, previa autorización del Coordinador del programa educativo. Los alumnos deberán cubrir 16 horas por cada crédito hasta completar 4, que serán acreditados en el área de Formación Básica Común

Página 18 de 26



**OCTAVO.** Para favorecer la flexibilidad, la **movilidad estudiantil** y la internacionalización de los planes de estudio, el estudiante podrá realizar actividades de aprendizaje previstas o no en este plan de estudios, incluyendo actividades de extensión, vinculación y difusión, con la asesoría del tutor, o cursar unidades de aprendizaje pertenecientes a otros programas educativos del mismo nivel ofrecidas por otros Centros Universitarios de la Red, así como en otras instituciones de educación superior, nacionales y extranjeras, con el visto bueno de la Coordinación del programa educativo.

**NOVENO.** Las **prácticas profesionales** son obligatorias y serán consideradas en la curricula en un sentido amplio, de manera que se puedan agrupar en estancias de investigación, proyectos de aplicación profesional y la práctica profesional *in situ*, en los sectores público, privado, gubernamental y social, la cual se realiza de acuerdo a los convenios firmados para esos efectos. El alumno deberá realizar las prácticas profesionales supervisadas según la orientación terminal que elija, para iniciarlas deberán haber cumplido al menos el 60% de los créditos y deberán cumplir 460 horas para tenerlas como acreditadas.

El Centro Universitario de Tonalá integrará un Comité de Prácticas Profesionales que se encargará de la administración, organización, validación, supervisión y evaluación de las prácticas profesionales de los estudiantes de la carrera.

**DÉCIMO.** Los alumnos tendrán que cubrir 60% del total de créditos del programa educativo para poder iniciar la prestación del **servicio social**, el Coordinador de Carrera vigilará su cumplimiento.

**DÉCIMO PRIMERO.** A través del programa de aprendizaje de lenguas extranjeras, el Centro Universitario, garantizarán la acreditación del dominio de un **segundo idioma**, preferentemente el inglés, correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia o su equivalente. Dicho programa se organiza bajo los lineamientos, los procedimientos de seguimiento, supervisión y acreditación del nivel de competencia requerida.

**DÉCIMO SEGUNDO.** Los requisitos para obtener el grado, además de los establecidos en la normatividad universitaria vigente es acreditar el idioma inglés o un segundo idioma correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas o su equivalente.

**DÉCIMO TERCERO.** El tiempo promedio para cursar el plan de estudio de Ingeniería en Ciencias Computacionales es de ocho (8) ciclos escolares, contados a partir del ingreso.



**DÉCIMO CUARTO.** Los certificados se expedirán como Ingeniería en Ciencias Computacionales. El título como Ingeniero (a) en Ciencias Computacionales.

**DÉCIMO QUINTO.** Se anexa tabla de equivalencias respecto al plan anterior

**DÉCIMO SEXTO.** El costo de operación e implementación de este programa educativo, será con cargo al techo presupuestal que tiene autorizado el Centro Universitario de Toniná.

**DÉCIMO SÉPTIMO.** Ejecútese el presente dictamen en los términos de la fracción II del artículo 35 de la Ley Orgánica universitaria

Atentamente  
"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jal., 10 de julio de 2018  
Comisiones Permanentes de Educación

  
Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro  
Presidente

  
Dr. Héctor Raúl Solís Gadea

  
Dr. Héctor Raúl Pérez Gómez

C. José Carlos López González.

  
Mtro. José Alfredo Peña Ramos  
Secretario de Asesoría y Acuerdos



Tabla de equivalencias del plan de estudios de Ingeniería en Ciencias Computacionales, según dictamen I/2012/251 aprobado el 26 de octubre del 2012, respecto del presente dictamen

TABLA DE EQUIVALENCIAS			
Unidad de aprendizaje del plan anterior	Créditos	Unidad de aprendizaje del nuevo plan	Créditos
Fundamentos de la ciencia computacional	9	Fundamentos de la Ciencia Computacional	6
Matemáticas discretas	9	Matemáticas Discretas	6
Algoritmos	9	Algoritmos	8
Programación I	9	Programación Estructurada	8
Programación II	9	Programación Orientada a Objetos	8
Estructuras de datos	9	Estructuras de Datos I	8
Sistemas operativos	9	Sistemas Operativos I	8
Administración de sistemas operativos	9	No tiene equivalencia	
Álgebra lineal	9	Álgebra Lineal	8
Probabilidad	9	Probabilidad y Estadística	6
Estadística inferencial	9	No tiene equivalencia	
Investigación en ciencias computacionales	9	Metodología y Práctica de la investigación	9
Tópicos selectos en ciencias sociales I	9	Propiedad Intelectual y Derechos de Autor	6
Tópicos selectos en ciencias económico administrativas I	9	No tiene equivalencia	
Lenguajes formales autómatas	9	teoría de la Computación	8
Modelado matemático de sistemas (Simulación)	9	No tiene equivalencia	
Arquitecturas de cómputo	9	Organización Computacional	6
Programación III	9	Programación Orientada a Eventos	8
Programación IV	9	Programación Web	8



TABLA DE EQUIVALENCIAS			
Unidad de aprendizaje del plan anterior	Créditos	Unidad de aprendizaje del nuevo plan	Créditos
Ingeniería de software	9	Ingeniería del Software	6
Tópicos selectos de ingeniería de software	9	No tiene equivalencia	
Infraestructura de tecnologías de información	9	Redes I	8
Sistemas distribuidos	9	No tiene equivalencia	
Interacción humano máquina	9	No tiene equivalencia	
Sistemas inteligentes I	9	Sistemas Inteligentes	6
Sistemas Inteligentes II	9	No tiene equivalencia	
Base de datos I	9	Bases de Datos I	6
Base de datos II	9	Bases de Datos II	6
Proyecto de Investigación en ciencias computacionales	9	Proyecto de Titulación	6
Programación multihilo (concurrente)	9	No tiene equivalencia	
Programación paralela (arquitectura de redes)	9	No tiene equivalencia	
Programación Paralela (arquitectura multicore)	9	No tiene equivalencia	
Programación de servicios en la WEB	9	Programación de Servicios Web	8
Bases de datos avanzadas	9	No tiene equivalencia	
Almacenes de datos e Indicadores	9	No tiene equivalencia	
Bases de datos inteligentes	9	No tiene equivalencia	
Minería de datos	9	Minería de Datos	6
Gráficos por computadora I	9	Gráficos, Interfaces y Usabilidad	6
Gráficos por computadora II	9	No tiene equivalencia	
Desarrollo de video juegos I	9	No tiene equivalencia	



TABLA DE EQUIVALENCIAS			
Unidad de aprendizaje del plan anterior	Créditos	Unidad de aprendizaje del nuevo plan	Créditos
Desarrollo de video juegos li	9	No tiene equivalencia	
Programación para dispositivos móviles I	9	Desarrollo de Aplicaciones Moviles	6
Programación de sistemas interactivos	9	No tiene equivalencia	
Seminario de tecnologías de alto desempeño	9	No tiene equivalencia	
Administración de bases de datos I	9	No tiene equivalencia	
Seguridad de bases de datos	9	No tiene equivalencia	
Rendimiento y alta disponibilidad de bases de datos	9	No tiene equivalencia	
Desarrollo de video juegos en dispositivos móviles	9	No tiene equivalencia	
Juegos múltiples usuarios en redes sociales	9	No tiene equivalencia	
Juegos serios	9	No tiene equivalencia	
Programación para Dispositivos Móviles II	8	No tiene equivalencia	
Tratamiento Masivo de Información	8	No tiene equivalencia	
Temas selectos de computación I	8	No tiene equivalencia	
Seguridad en información	8	No tiene equivalencia	
Semántica en la WEB	8	No tiene equivalencia	
Lenguajes traductores	8	No tiene equivalencia	
Base de Datos No SQL	8	No tiene equivalencia	
Base de Datos para Internet	8	No tiene equivalencia	
Base de Datos GeoEspaciales	8	No tiene equivalencia	
Seminario de solución de problemas de matemáticas discretas	9	No tiene equivalencia	
Seminario de solución de problemas de algoritmos	9	No tiene equivalencia	





TABLA DE EQUIVALENCIAS			
Unidad de aprendizaje del plan anterior	Créditos	Unidad de aprendizaje del nuevo plan	Créditos
Seminario de solución de problemas de programación I	9	No tiene equivalencia	
Tópicos selectos en Ciencias de la Salud I	8	No tiene equivalencia	
Tópicos selectos en Ciencias de la Salud II	8	No tiene equivalencia	
Tópicos selectos en Ciencias Sociales II	8	No tiene equivalencia	
Tópicos selectos en Ciencias Económico Administrativas II	8	No tiene equivalencia	
Tópicos selectos en Ciencias del Arte y Diseño I	8	No tiene equivalencia	
Tópicos selectos en Ciencias del Arte y Diseño II	8	No tiene equivalencia	
Tópicos selectos en Ciencias de la Vida I	8	No tiene equivalencia	
Tópicos selectos en Ciencias de la Vida II	8	No tiene equivalencia	
No tiene equivalencia		Cálculo Diferencial e Integral *	8
No tiene equivalencia		Ecuaciones Diferenciales *	6
No tiene equivalencia		Electromagnetismo para Ingeniería *	8
No tiene equivalencia		Filosofía de la Ciencia *	6
No tiene equivalencia		Matemáticas Avanzadas para Ingeniería *	6
No tiene equivalencia		Mecánica *	8
No tiene equivalencia		Métodos Numéricos *	8
No tiene equivalencia		Modelado Matemático de Sistemas *	8
No tiene equivalencia		Pre cálculo *	8
No tiene equivalencia		Química General I *	9
No tiene equivalencia		Administración I *	9
No tiene equivalencia		Formación de Emprendedores *	6



TABLA DE EQUIVALENCIAS			
Unidad de aprendizaje del plan anterior	Créditos	Unidad de aprendizaje del nuevo plan	Créditos
No tiene equivalencia		Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión *	7
No tiene equivalencia		Programación Lógica y Funcional *	8
No tiene equivalencia		Acercamiento Transdisciplinario y Transcultural al Conocimiento *	11
No tiene equivalencia		Desarrollo de Competencias Digitales	6
No tiene equivalencia		Electrónica Digital *	6
No tiene equivalencia		Redes II *	8
No tiene equivalencia		Sistemas Operativos II *	8
No tiene equivalencia		Criptografía*	6
No tiene equivalencia		Programación Paralela *	8
No tiene equivalencia		Trauctores de Lenguajes I *	8
No tiene equivalencia		Liderazgo y Habilidades Directivas *	8
No tiene equivalencia		Métodos y Conceptos de las Ciencias Sociales *	11
No tiene equivalencia		Computación Sustentable *	6
No tiene equivalencia		Metodologías de Desarrollo Ágil *	6
No tiene equivalencia		Gestión de Proyectos de Software *	6
No tiene equivalencia		Metodologías de Análisis y Diseño de Sistemas *	6
No tiene equivalencia		Estudio de Casos de Calidad de Software *	6
No tiene equivalencia		Pruebas de Software *	6
No tiene equivalencia		Proyecto Integrador de Desarrollo de Software *	6
No tiene equivalencia		Cómputo en la Nube *	6
No tiene equivalencia		Procesamiento Masivo de Datos *	6



TABLA DE EQUIVALENCIAS			
Unidad de aprendizaje del plan anterior	Créditos	Unidad de aprendizaje del nuevo plan	Créditos
No tiene equivalencia		Almacenes e indicadores *	6
No tiene equivalencia		Sistemas para la Toma de Decisiones *	6
No tiene equivalencia		Aprendizaje Automático *	6
No tiene equivalencia		Redes Neuronales Profundas *	6
No tiene equivalencia		Algoritmos Bioinspirados *	6
No tiene equivalencia		Continuidad y Gestión de Incidentes *	6
No tiene equivalencia		Prevención del Delito Cibernético *	6
No tiene equivalencia		Seguridad en Redes *	6
No tiene equivalencia		Cadena de Resguardo de Evidencia Digital *	6
No tiene equivalencia		Análisis Forense *	6
No tiene equivalencia		Hacking Ético *	6
No tiene equivalencia		Estudio de Casos de Ciberseguridad *	6
No tiene equivalencia		Optativa Abierta I *	6
No tiene equivalencia		Optativa Abierta II *	6
No tiene equivalencia		Optativa Abierta III *	6

\*Son Unidades de aprendizaje que se crean a partir de la reestructuración del plan de estudios y no corresponden con unidades de aprendizaje del plan anterior