



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

RÍO CUARTO, 27 de octubre de 2023.

VISTO, el Expediente Nro.: 143712 sobre la propuesta de modificación del Plan de Estudio de la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, Plan 1999 (versión 1) aprobado por Resolución del Consejo Directivo Nro.:181/2004 y ratificada por Resolución del Consejo Superior Nro.:190/2004, elaborado por la Comisión Curricular Permanente de la Carrera y presentada por la Secretaría Académica de la Facultad, y

CONSIDERANDO

Que la nueva matriz curricular de la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación responde a los lineamientos académicos del Plan Estratégico de la Facultad (PEExa 2019-2023, Resolución del Consejo Directivo Nro.:410/2019).

Que las directrices en la política académica institucional de la UNRC, expresada en el documento titulado: "Hacia un currículum contextualizado, flexible e integrado. Lineamientos para orientar la innovación curricular", aprobado por Resolución del Consejo Superior Nro.: 297/2017, motivaron la revisión y actualización del Plan de Estudio de la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación que se presenta.

Que, sobre la base de estos antecedentes y documentos, la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales elaboró un Proyecto de Investigación e Innovación para el Mejoramiento Estratégico Institucional, titulado "Abordaje integrado para la innovación curricular de las carreras de Exactas" (aprobado por Resolución Rectoral Nro.: 450/2018), que obra como principal antecedente para la modificación de los planes de estudio de las diferentes carreras de pregrado y grado que dicta la Facultad.

Que, el proyecto del Plan de Estudio de la Licenciatura en Ciencias de la Computación se enmarca en lo establecido en la Resolución del Consejo Directivo Nro.: 008/2021, que dispone un ordenamiento de los planes de estudio en la UNRC.

Que, el proyecto además se definió de acuerdo a la Resol-2021-1553-APN-ME, que establece los nuevos estándares de acreditación de CONEAU.

Que la propuesta resulta innovadora y tiende a la formación de profesionales que respondan a las necesidades existentes y emergentes de contexto local, regional, nacional y mundial.

Que la incorporación de una mayor cantidad de asignaturas con contenidos prácticos en los primeros años y que apuntan a una formación técnica inicial, permitirá una mejor compatibilización con las carreras Analista en Computación y el Profesorado en Ciencias de la Computación.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Que en el mencionado Plan de Estudio se incluyen objetivos de formación transversal en formación general, ciudadana y social, alfabetización académica oral y escrita, formación práctica, la incorporación de Prácticas Socio Comunitarias y contenidos sobre Derechos Humanos.

Que la Secretaria Académica de la Facultad asesoró y acompañó el proceso, a través de un análisis exhaustivo de la propuesta curricular que se presenta.

Que en sesión ordinaria de Consejo Directivo de fecha 26 de octubre de 2023, la Secretaria Académica de la Facultad presentó el nuevo Plan de Estudio de la Licenciatura en Ciencias de la Computación y brindó detalles sobre los cambios que se realizaron respecto al Plan de Estudio 1999 (versión 1), actualmente vigente.

Que se cuenta con la recomendación de la Aprobación del Proyecto de Plan de Estudio, por parte de la Secretaría Académica de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 32 del Estatuto de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**

RESUELVE:

ARTICULO 1ro.- Aprobar el Nuevo Plan de Estudio de la Carrera de **LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**, según se detalla en el ANEXO de la presente.

ARTICULO 2do.- Elevar la presente Resolución para su tratamiento al **CONSEJO SUPERIOR** de la **UNRC**.

ARTICULO 3ro.- Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento las Áreas de competencia. Cumplido, archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE ESTA FACULTAD A LOS VEINTISÉIS DÍAS DEL MES DE OCTUBRE DEL AÑO DOS MIL VEINTITRÉS.

RESOLUCIÓN Nro.: 367/2023



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

ANEXO

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

1. Identificación

Plan de estudio de la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación

2. Responsables del Proyecto

2.1. Organismo Responsable: Universidad Nacional de Río Cuarto.

2.2. Unidad Académica Responsable: Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales.

2.3. Equipo de trabajo responsable de la elaboración del proyecto: Secretaría Académica de la Facultad y Comisión Curricular Permanente de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación, de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, constituida por integrantes de los Departamentos de Computación y Matemática, y representantes de estudiantes y graduados en el marco del proyecto PIIMEI 2017-2019 (Res. Rectoral 450/2018) coordinado por la Secretaría Académica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

3. Fundamentación

3.1. Razones que justifican la creación y/o los cambios curriculares del proyecto de formación y que justifican su realización

El avance del estado del arte en las disciplinas vinculadas a la Informática se produce a gran velocidad, debido a diversas razones, que incluyen razones tecnológicas vinculadas a la disciplina (cambios tecnológicos que implican cambios técnicos y metodológicos en el área), y razones asociadas a la relativa inmadurez de la disciplina (las Ciencias de la Computación existen, como Ciencia, desde hace menos de 80 años). Esta velocidad de desarrollo de los conocimientos y técnicas que constituyen el cuerpo de las carreras de Informática implica que los contenidos de sus currículas deben ser revisados y actualizados periódicamente. Esto sucede en particular con el plan de estudios de la carrera que nos ocupa, donde se deben cubrir los contenidos mínimos especificados en el plan, jerarquizando la atención prestada a los mismos de acuerdo a la importancia relativa actual e incorporando los contenidos emergentes no contemplados.

Además, debido a la definición de los estándares para la acreditación de carreras de Informática (Resolución Ministerial 786/09, Ministerio de Educación), el Plan de Estudio (PE) de la carrera atravesó por un proceso de autoevaluación en el año 2010 y posteriormente se adaptaron los contenidos de acuerdo a las recomendaciones realizadas (Res. CONEAU N° 389/12). Cabe mencionar que, como resultado de este proceso, la Licenciatura en Ciencias de la Computación obtuvo la acreditación correspondiente por un período de 6 años (Res. CONEAU N° 389/12). No obstante, entre otros objetivos de su plan de mejora, se planificó un



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

cambio en el Plan de Estudios.

Por otra parte, en el marco del Documento *Hacia un currículo contextualizado, flexible e integrado - lineamientos para orientar la innovación curricular-*, aprobado por Resolución del Consejo Superior (C.S.) N° 297/2017 y del Proyecto de Innovación e Investigación para el Mejoramiento Estratégico Institucional (PIIMEI) convocatoria 2017-2019 (Res. Rectoral N° 923/17): *Abordaje integrado para la innovación curricular de las carreras de Exactas*, aprobado por Res. Rectoral N° 450/2018, la Comisión Curricular Permanente (CCP) de la carrera abordó la etapa de autoevaluación curricular a fin de identificar las fortalezas y las debilidades del PE vigente (Plan 1999 – Versión 1) para lograr una propuesta innovadora tendiente a la formación de profesionales que respondan a necesidades existentes y emergentes.

El análisis que describiremos a continuación surge, entre otras fuentes, a partir de:

- La autoevaluación realizada por la CCP en el marco del Proyecto PIIMEI 2017-2019 “Abordaje integrado para la innovación curricular de las carreras de Exactas” (Res. Rectoral N° 450/2018).
- La discusión con docentes, graduados y estudiantes, a fin de problematizar y estudiar críticamente el currículo vigente, en sus dimensiones estructural formal y procesual-práctico, e identificar las fortalezas y debilidades del plan de estudio.
- Las demandas, en cuanto al perfil de los egresados, del contexto regional, nacional e internacional.
- Las discusiones a nivel nacional, en el marco de RedUNCI y CONFEDI, de los alcances e incumbencias de los egresados de carreras de Informática.
- La participación en foros, reuniones de discusión y otros ámbitos de intercambio con docentes, estudiantes e investigadores, con interés en realizar mejoras curriculares a las carreras de Informática, en particular en el marco de la Red de Licenciaturas en Ciencias de la Computación (constituida dentro del proyecto PROMINF).
- La experiencia adquirida en los años de desarrollo de las carreras de Ciencias de la Computación de esta Universidad.

3.2.a. Razones que determinan la conveniencia de la implementación del proyecto curricular y que justifican su realización

Las ciencias de la computación es una amplia disciplina que ha avanzado en los últimos años a pasos agigantados lo que requiere la revisión periódica de los PE de las carreras afines, tal como se sugiere en las propuestas curriculares de las más prestigiosas universidades y asociaciones profesionales como Association for Computing Machinery (ACM) y el Institute of Electrical Electronics Engineers (IEEE).

Entendemos que una intervención curricular requiere analizar fortalezas y debilidades de la carrera para responder a las necesidades del entorno, y elaborar un nuevo PE, no solo pensando en lo formal, procesual y estructural del currículo más acorde al estado actual de la disciplina y de los requerimientos de la sociedad, sino en la formación integral de profesionales que puedan provocar cambios sociales en el contexto de su ejercicio



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

profesional. Esta revisión y análisis del PE vigente permitió tomar decisiones en conjunto, para lograr una propuesta innovadora tendiente a la formación de profesionales que respondan a necesidades existentes y emergentes del contexto local, regional, nacional y mundial.

A partir de la autoevaluación, en el marco del Proyecto *Abordaje integrado para la innovación curricular de las carreras de Exactas* (Res. Rectoral N° 450/2018) se detectaron una serie de problemáticas en el PE vigente; de las cuales, se describen a continuación las más importantes:

Formalización de cambios ya implementados, no reflejados o formalizados adecuadamente en el PE vigente. Se observa que en la mayor parte de los programas de las asignaturas disciplinares, se han implementado cambios que profundizan temas, incluyen contenidos emergentes no contemplados en los contenidos mínimos, y proponen cambios metodológicos, que constituyen actualizaciones significativas en el desarrollo de la carrera.

Asignaturas relacionadas de diferentes PE, dictadas en conjunto, por un mismo cuerpo docente. Los casos de Estructuras de Datos y Algoritmos/Algoritmos I, Diseño de Algoritmos/Algoritmos II, y Redes y Telecomunicaciones/Telecomunicaciones y Sistemas Distribuidos, son claros ejemplos de esta situación. Sin embargo, en la práctica, y en particular debido a recursos humanos limitados para el desarrollo de la carrera, estas asignaturas se dictan en conjunto, por un mismo cuerpo docente, y con similares programas de materias. Estas asignaturas, por otra parte, corresponden en algunos casos a años de cursado diferentes, y poseen correlatividades en las distintas carreras, lo cual dificulta el desarrollo, y a veces no contemplan los requerimientos concretos de conocimientos previos para su cursado.

Problemas de carga horaria. Algunas asignaturas poseen una carga horaria excesiva con respecto al resto de las asignaturas, generada por actividades segregadas de la teoría, práctica y taller (Análisis y Diseño de Sistemas e Ingeniería de Software son dos asignaturas en las cuales es notorio este problema). Por otro lado, la carga horaria en diferentes cuatrimestres no está adecuadamente balanceada. Por ejemplo, los dos cuatrimestres del tercer año tienen una carga excesiva (superior a las 30 horas de cursado semanal en cada cuatrimestre), en relación a otros años o cuatrimestres (en particular, en relación a la carga horaria de cuarto y quinto año).

Ausencia de temas fundamentales de la disciplina. Como consecuencia de la evolución de la disciplina y el hecho que algunos temas han cobrado mayor relevancia, el PE ha quedado en algunos aspectos desactualizado. Podemos citar, en relación a esta problemática, algunos casos paradigmáticos: la ausencia de contenidos en asignaturas obligatorias que aborden temas de inteligencia artificial, seguridad informática, entre otras.

Estructura inadecuada/rígida en partes del plan de estudio. El PE muestra algunas deficiencias en su estructura, que rigidizan el cursado y dificultan la implementación de instrumentos para favorecer el avance en la carrera. Esto se manifiesta, principalmente, en dos aspectos. Por un lado, la existencia de asignaturas anuales, lo que trae aparejado que un porcentaje importante de estudiantes queden libres en la segunda mitad de la asignatura, y tengan que recurrir al total de los contenidos, al no tener unidades más adecuadas (cuatrimestrales) de regularidad. Además, no permiten instrumentar, en particular en materias de los primeros años, mecanismos para mejorar el avance en la carrera y disminuyan el número de estudiantes que abandonan o se atrasan en las carreras (el re-dictado de asignaturas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

es un ejemplo). Por otra parte, se observan también, aunque en mucho menor medida, algunos problemas de correlatividades, que obligan a recurrir a cursados condicionales y otros mecanismos.

Identificación de asignaturas que obstaculizan el egreso. Como parte del análisis de las dificultades encontradas por estudiantes avanzados que ven postergado su egreso, se identificaron algunas asignaturas que obstaculizan la finalización de carreras. Una de ellas es la asignatura Trabajo Final, debido principalmente a la relativa libertad con la cual se llevan adelante estos trabajos, comparativamente con otras asignaturas de la carrera (que siguen un programa definido de cursado), con una carga excesiva en algunos planes de trabajo y con una falta de seguimiento continuo del avance de los estudiantes.

Cobertura de contenidos de materias de ciencias básicas disociadas de su aplicación en el contexto de la disciplina. Otra debilidad observada en el PE vigente, es la disociación del abordaje de contenidos de asignaturas de ciencias básicas, de su aplicación disciplinar. En particular en el abordaje de contenidos de materias de Matemática (por ejemplo, cálculo, lógica, matemática discreta, probabilidad y estadística), el PE carece de mecanismos que permitan a los estudiantes vincularse más directamente a sus respectivas aplicaciones, y que sirvan de motivación. Esta problemática no indica necesariamente problemas en el desarrollo de estas asignaturas (que en muchos casos recaen en docentes del Departamento de Matemática, posiblemente sin experiencia en Ciencias de la Computación), sino una falta de coordinación con las asignaturas en las cuales se dan las aplicaciones (en algunos casos, dictadas en un mismo cuatrimestre).

Excesivos énfasis en algunos contenidos de ciencias básicas, secundarios para la disciplina. Como parte de la evolución en las Ciencias de la Computación, es ampliamente aceptado que las Ciencias Básicas más relevantes para la disciplina provienen principalmente de la Matemática, con un énfasis importante en la Lógica y Matemática Discreta. Los PE de carreras de Computación de las décadas de 1990 y 2000, como es el caso del PE vigente, mantiene sin embargo una carga mayoritariamente en matemática del continuo, con una alta carga horaria en asignaturas de Análisis Matemático, y Cálculo Infinitesimal. Se observa por lo tanto un abordaje más débil en temáticas relacionadas a Lógica, Álgebra y Matemática Discreta, esenciales para las carreras de Computación.

La nueva resolución de estándares de acreditación 1553/2021 del Ministerio de Educación de la Nación para las Licenciaturas en Ciencias de la Computación. Esta resolución establece los contenidos curriculares básicos (en su anexo I), cargas horarias mínimas (anexo II), los criterios de intensidad en la formación práctica (anexo III) y estándares generales de acreditación (anexo IV). Desde su análisis se concluye que es conveniente y oportuno proponer un nuevo plan actualizado y acorde a lo establecido en la resolución mencionada.

La interacción con el medio productivo. En diferentes reuniones, debates y paneles en los que han participado representantes de la industria (varios de ellos, egresados de esta carrera) ha surgido la necesidad de adecuar principalmente el enfoque de algunos cursos y mayor o menor énfasis en determinados contenidos. Estos encuentros se han producido en diferentes contextos, tanto en el marco de las sucesivas ediciones de las Escuelas de Verano en Ciencias de la Computación, organizadas por el Departamento de Computación de la FCEFQyN de la UNRC como en otros foros y reuniones.

3.2.b. Correspondencia con los fines y objetivos de la Universidad.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

El proyecto del nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación sigue se enmarca dentro de la Res. C.S. 297/2017 y específicamente, responde a la Res. C.S. N° 008/2021, la cual dispone un ordenamiento de los Planes de Estudio existentes, de nuevos planes y de modificaciones que impliquen nuevas versiones de los mismos en la UNRC.

Por otra parte, el PE de la carrera se enmarca dentro del Plan Estratégico Institucional (PEI 2017-2023, Res. C.S. N° 517/2017) y del Plan Estratégico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales (PExa 2019-2023, Res. C.D. N° 410/19). Respecto al primero, en mayo de 2017 el Consejo Superior de la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC) elaboró un Plan para direccionar las acciones institucionales en el corto, mediano y largo plazo. En este documento se pone de manifiesto la imagen-objetivo o visión institucional como universidad pública, de bien social, democrática, distribuidora, productora y difusora de conocimiento socialmente útil y público, reflexiva, con excelencia académica, flexible, concebida como totalidad, articulada, innovadora, moderna y eficiente. La imagen-objetivo o visión institucional constituye la idea representada de la Universidad que se desea en un horizonte de tiempo futuro, y en este mismo sentido sienta sus bases la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación. Además, las líneas estratégicas de acción pretenden constituirse en rasgos distintivos que diferencian a nuestra universidad y se dirigen a dar soluciones a problemas, mediante acciones con relación a articulaciones múltiples: articulación intra e interinstitucional e internacional, pertinencia social y epistemológica, y gestión fundada en y para el conocimiento. Estos lineamientos están atravesados, a su vez, por un principio rector transversal, la innovación.

La FCEFQyN, a la cual pertenece la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación detalla en su PPExa 2019-2023, el cual se enmarca en el PEI, que la visión de esta unidad académica es la formación de profesionales competentes y ciudadanos críticos, con alto potencial de crecimiento, capaces de generar y transferir conocimientos académicos, científicos y tecnológicos, y participar de procesos transformadores para el desarrollo sustentable del país. Asimismo, la misión es formar profesionales con capacidad innovadora y actitud colaborativa, a través de investigación, transferencia y extensión, teniendo en cuenta el perfeccionamiento académico, la formación integral y el abordaje colectivo de las problemáticas de la sociedad.

3.3. Antecedentes

3.3.1. Breve reseña del origen y trayectoria de la carrera, considerando los ámbitos nacional, regional e institucional.

La carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación se creó en 1991, a propuesta de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales y comenzó a dictarse en 1992.

El **Plan de estudio 1992 (versión 0)** fue aprobado por Res. C.D. N° 047/92, ratificada por Res. C.S. N° 030/92 y cuenta con aprobación del Ministerio de Cultura y Educación (Res. Ministerial N° 1204/93). Dicho plan caducó en el Turno de Exámenes de Febrero-Marzo del año 2006 (Res. C.D. N° 462/98, ratificada por Res. C.S. N° 099/99), en un todo de acuerdo con la Res. C.S. N° 108/88.

En 1998, la Comisión Curricular Permanente (CCP) de las carreras Analista en Computación, Profesorado y Licenciatura en Ciencias de la Computación, se abocó al análisis y posterior



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

reformulación de los PE vigentes. En este sentido, la CCP de la Licenciatura en Ciencias de la Computación elaboró el anteproyecto del PE de la carrera sobre la base de:

- La discusión con docentes, graduados y estudiantes.
- Las demandas, en cuanto al perfil de los egresados, del sector empresarial e industrial.
- El análisis de los planes de las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales de la Universidad Nacional de San Luis, de la Facultad de Astronomía, Matemática y Física (FaMaF) de la Universidad Nacional de Córdoba, del Departamento de Computación de la Universidad Nacional de Rosario, del Departamento de Computación de la Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca), de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata y de la que fuera la Escuela Superior Latino-Americana de Informática (ESLAI).
- El análisis, realizado por consultores y profesores visitantes que han asistido a nuestra casa y tomado contacto con nuestra realidad académica. Entre ellos se cuentan: Ing. Jorge Santos (UNS), Dr. Guillermo Simari (UNS), Msc. Raúl Gallard (UNSL), Dr. Daniel Yankelevich (UBA), Dr. Miguel Felder (UBA), Ing. Carlos Bogni (UBA), Dra. Maribel Fernández (Ecole Normale Supérieure, París), Dr. Roberto Di Cosmo (Ecole Normale Supérieure, París), Dra. Silvia Clérici (Universidad Politécnica de Catalunya, España), Dr. Armando Haebeler (Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil), Lic. Verónica Gaspes (Instituto Politécnico de Gotemburgo, Chambers, Suecia), Dr. Juan Echagüe (Universidad de la República, Uruguay), entre muchos otros.
- La experiencia adquirida en los años durante los que se dictaron las carreras de Ciencias de la Computación de esta Universidad, fundamentada en la labor docente, de investigación y de extensión. Experiencia demostrada por los docentes-investigadores en la producción de trabajos científicos y en la puesta en marcha de proyectos pedagógicos innovadores.
- Los aportes de docentes y personal especializado en Áreas Pedagógicas de la Facultad y del Área Central de la Universidad.
- Las similares experiencias a nivel nacional e internacional, tal lo expresado anteriormente, el rápido avance del estado del arte impone una periódica actualización de los planes de estudio de las carreras de Ciencias de la Computación. A modo de ejemplos, podemos mencionar que los planes de estudio de la Licenciatura en Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, la carrera más antigua del país en esta Área y la que cuenta con mayor número de doctores en Computación, realizó las dos últimas modificaciones de plan en 1987 y en 1993. La Facultad de Matemática, Astronomía y Física (FaMAF) de la Universidad Nacional de Córdoba ya ha producido una reforma del plan de estudios de la Licenciatura en Computación que fue creada en 1993. La ESLAI, centro de excelencia para el área Latinoamericana, durante su corta existencia (de 1985 a 1990) produjo una modificación de sus planes de estudio.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, el **Plan de Estudio 1999, Versión 0** fue aprobado por Res. C.D. N° 462/98 y Res. C.S. N° 009/99. La propuesta fue elaborada de acuerdo a las



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

normas establecidas por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. La propuesta se fundamentó en la necesidad de modificar la estructura curricular de la carrera adecuándose para alcanzar los objetivos que llevan a la formación integral del futuro egresado en un todo de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Educación. En particular, se actualizaron los contenidos mínimos de algunas asignaturas, se ordenaron las asignaturas y cargas horarias por cuatrimestre en pos de mantener actualizada la formación del graduado en Ciencias de la Computación y mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje y se incorporaron además, talleres y/o laboratorios. Asimismo, se establecieron las equivalencias entre las carreras de Analista en Computación, Profesorado y Licenciatura en Ciencias de la Computación.

En el **Plan de Estudio 1999, Versión 1**, aprobado en 2001, se incluyó la asignatura Estudio de la Realidad Nacional (Cód. 6235) según lo establecido en la Res. C.S. N° 116/01 y Prov. Res. N° 10/01 y Res. Dec. 433/02. Además, se realizaron modificaciones de la carga horaria semanal y total sobre 14 semanas cuatrimestrales y 28 semanas anuales y se establecieron las equivalencias entre asignaturas de las versiones 0 y 1.

Desde la aprobación del **Plan de Estudio 1999** se han realizado modificaciones menores, las cuales se detallan a continuación:

- Res. C.D. N° 236/99: establece las equivalencias entre el **Plan de Estudios 1992** (aprobado por Res. C.D. N° 047/92, ratificada por Res. C.S. N° 030/92) y **Plan de Estudio 1999, Versión 0** (aprobado por Res. C.D. N° 462/98, ratificada por Res. C.S. N° 009/99).
- Res. C.D. N° 237/99: modifica la correlatividad de la asignatura Estadística (código 1937).
- Res. C.D. N° 30/00: modifica el cuatrimestre de cursado de las asignaturas Estadística (1937) y Cálculo II (1984), correspondientes a las carreras de Licenciatura y Profesorado en Ciencias de la Computación y Analista en Computación. Además, modifica el régimen de correlatividades para cursar las asignaturas Geometría (3305) y Cálculo I (1978).
- Res. C.D. N° 156/02, ratificada por Res. C.S. N° 195/02: modifica el régimen de correlatividades.
- Res. C.D. N° 127/03, ratificada por Res. C.S. N° 160/03: corrige un error de tipeo de código en el régimen de correlatividades.
- Res. C.D. N° 172/03: establece las equivalencias entre las carreras de Analista en Computación, Profesorado en Ciencias de la Computación y Licenciatura en Ciencias de la Computación.

Por lo tanto, los cambios introducidos en el Plan 1999 no fueron estructurales ni sustantivos, dado que no modifican el perfil del egresado ni los alcances del título (Nota DNGU de Fecha 04 de marzo de 2003).

Mediante Acuerdo Plenario N° 58/08, el Consejo de Universidades prestó su conformidad a las propuestas de contenidos curriculares básicos, carga horaria mínima, criterios de intensidad de la formación práctica y estándares de acreditación referidos a la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación, así como las actividades reservadas para quienes



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

hayan obtenido el correspondiente título. Manifestó además su conformidad con la propuesta de estándares para la acreditación de la carrera de mención, estableciendo finalmente, por Resolución N° 786/09 del Ministerio de Educación, los estándares de acreditación del título de Licenciado en Ciencias de la Computación.

Tales conformidades se producen como respuesta a lo siguiente:

- Que el artículo 43 de la Ley de Educación Superior establece que los planes de estudios de carreras correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad o los bienes de los habitantes, deben tener en cuenta, además de la carga horaria mínima prevista por el artículo 42 de la misma norma, los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Educación en acuerdo con el Consejo de Universidades.
- Que el Ministerio de Educación debe fijar, con acuerdo del Consejo de Universidades, las actividades profesionales reservadas a quienes hayan obtenido un título comprendido en la nómina del artículo 43.
- Que mediante el Acuerdo Plenario N° 49/08 del Consejo de Universidades y la Resolución Ministerial N° 852/08 se incluyó al título de Licenciado en Ciencias de la Computación en régimen del artículo 43 de la Ley de Educación Superior.

La UNRC, luego de un proceso de autoevaluación, seguido del proceso de evaluación en el marco de la Convocatoria de presentación obligatoria para la acreditación de carreras de Informática (Resolución CONEAU N° 184/10), elabora y propone el cambio de PE, para adecuarse a los estándares establecidos por la normativa vigente.

La carrera acreditó satisfactoriamente por seis años (Res. CONEAU N° 389/12), sin embargo, el nuevo proceso de acreditación se registró por la Resolución de CONEAU 1553/2021. Por lo tanto, esta propuesta responde, además, a los cambios previstos en el proceso de acreditación previo y a las modificaciones en los nuevos estándares consensuados en las propuestas elevadas oportunamente al CIN por la RedUNCI. La nueva resolución de acreditación toma en cuenta estas recomendaciones curriculares.

Cabe resaltar que el Departamento de Computación participa activamente en la formulación de las recomendaciones curriculares de la REDUNCI para las Licenciaturas en Ciencias de la Computación. Además de ser miembro fundador de la Red de Licenciaturas de Ciencias de la Computación (que agrupa actualmente a 6 de las 8 Licenciaturas de la Argentina). La Red de Licenciaturas es un ámbito creado para fomentar la discusión curricular, establecer acciones conjuntas, fomentar trayectos comunes y colaboraciones entre las distintas licenciaturas.

3.3.2. Actividades de docencia, investigación o extensión realizadas por la Universidad/Facultad vinculadas al proyecto.

En consonancia con las cuatro funciones básicas de la Universidad, enseñanza de grado y posgrado, investigación y extensión, la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación incluye estas actividades.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

En relación a la **enseñanza de grado**, docentes de la carrera están abocados, entre otras actividades, al seguimiento del funcionamiento de la carrera, sus fortalezas y debilidades, sus características disciplinares, los recursos humanos con que se cuenta para el desarrollo de las asignaturas, las líneas de investigación y extensión que generan y enriquecen el conocimiento académico, científico y tecnológico, las respuestas que brindan a problemáticas sociales, entre otras tantas variables, para entender y propender al funcionamiento óptimo, que permita garantizar una formación integral de calidad.

Las actividades que se llevan a cabo en el seno de la carrera están dentro de los ejes estratégicos propuestos en el Plan Estratégico de la FCEFQyN, que a su vez sigue los lineamientos institucionales, y estos son: i) enseñanza universitaria y vinculación educativa, ii) investigación, extensión y vinculación tecnológica, iii) desarrollo, mantenimiento, refacción y readecuación de la infraestructura edilicia, y iv) administración, gestión y comunicación institucional.

Respecto a la **enseñanza de postgrado**, los docentes del Departamento de Computación contribuyen a una posición de liderazgo de la Facultad en campos específicos, asegurando una oferta de programas de posgrado adecuadamente orientados y de calidad; respondiendo a las demandas del mundo académico, científico-tecnológico y social, con capacidad crítica y transformadora. Al mismo tiempo, se mantienen en constante actualización y perfeccionamiento; con apertura hacia nuevos desafíos de formación.

Si bien aún no se ofrecen carreras de posgrado en Computación en la UNRC, varios docentes del Departamento de Computación dictan o han dictado cursos de posgrado en carreras de otras universidades como en el Doctorado en Ciencias de la Computación de FAMAFA-UNC, el Doctorado en Ingeniería de UNR, UNNE, UNLPam, UNSL y otras.

Algunos docentes forman parte en actividades de conducción en la gestión de carreras de posgrado como en el Doctorado en Ciencias de la Computación de FAMAFA-UNC y la Diplomatura Superior en Seguridad Informática de la UNLPam, entre otras.

En cuanto a la **investigación**, los docentes participan de proyectos y programas de investigación, abordando diversas temáticas y llevando adelante desarrollos tecnológicos, para lo cual cuentan con financiamiento a través de programas especiales de la UNRC, sumado a la obtención de recursos externos a la institución a través de concursos nacionales (FONCyT, CONICET, entre otros) e internacionales. Algunos docentes forman parte de Institutos de Investigación de doble dependencia (UNRC-CONICET), los que están conformados por al menos dos Unidades Académicas, lo que propicia el trabajo colaborativo e interdisciplinar.

El cuerpo docente del Departamento de Computación en su mayor parte posee títulos de posgrado; cinco docentes tienen cargos de investigadores de CONICET.

Actualmente, los docentes-investigadores del Departamento de Computación cuentan con los siguientes proyectos/programas de investigación:

- Proyecto de Investigación (UNRC)
 - Análisis y Desarrollo Automático de Sistemas Tolerantes a Fallas
 - Modelado y Verificación Automática de Sistemas Concurrentes



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

- Ingeniería de Software: Evaluación de la calidad de sistemas de software y la mejora continua de los procesos de desarrollo
- Aplicación de Técnicas de Constraint Soivinga la Validación y Verificación de Software.
- Desarrollo y aplicación de análisis estático para detección de defectos en software
- Generación de Casos de Prueba y Reparación automática en Sistemas de Tiempo Real y Seguridad en Android.
- El pensamiento computacional y las prácticas docentes en ciencias
- Pensamiento Computacional y los NAP de Educación Digital, Programación y Robótica desde un paradigma inclusivo y con compromiso social. Aportes para la implementación de una propuesta educativa digital concreta en contexto de territorio
- Proyecto de Investigación (Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba)
 - Desarrollo Riguroso de Sistemas Tolerantes a Fallas
 - Análisis De Conflictos En Especificaciones De Requisitos De Software
 - Técnicas de Análisis Automático de Especificaciones de Software Aplicadas en Contextos Educativos
 - Análisis Y Desarrollo De Técnicas Automáticas De Reparación De Programas
 - Mejorando el testing de software mediante la reconstrucción automática de objetos a partir de APIs.
 - Incorporación automática de Tolerancia a Fallas en Sistemas Críticos
- Proyecto de Investigación (Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica)
 - Verificación y Construcción Automática de Sistemas Tolerantes a Fallas Usando Lógicas Temporales y Deónticas
 - Métodos Formales para la Síntesis y Verificación de Tolerancia a Fallas en Sistemas Concurrentes
 - Optimizaciones a la Ejecución Simbólica y Aplicaciones
 - Análisis de Resiliencia para Sistemas Tolerantes a Fallas

Un aspecto relevante dentro del trabajo de investigación es la posibilidad de aplicar y transferir conocimiento y producto a la sociedad. Con este propósito, el Departamento de Computación participa en diferentes proyectos de transferencia tecnológica, como por ejemplo, el proyecto “Capacitación en Técnicas y Herramientas Avanzadas de Testing de Software para la Producción de Software de Calidad” enmarcado en la convocatoria Proyectos de Transferencia de Resultados de Investigación y Comunicación Pública de la Ciencia del Programa Apropriación de Conocimientos (PAC) financiado por el Ministerio de



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba.

Algunos docentes del departamento participan de programas de extensión para abordar problemas sociales, ambientales, tecnológicos, sanitarios, entre otros, y que permiten establecer vínculos con actores sociales y con otras instituciones. Entre los proyectos de extensión con génesis en el Departamento de Computación, podemos mencionar PICUCo (Proyecto Integrador Ciudad de los Niños, Universidad y Computación) que vincula la UNRC con la institución “Ciudad de los Niños” y tiene como objetivo generar un espacio de desarrollo, motivación y aprendizaje, a través de la enseñanza de la programación a niños en situación de vulnerabilidad social.

Además de proyectos de investigación y extensión, el Departamento de Computación forma parte de proyectos de movilidad internacional. Estos proyectos tienen como objetivo incentivar el trabajo colaborativo entre investigadores de diferentes instituciones y empresas aportando fondos para la realización de eventos y estancias de investigadores en dichas instituciones o empresas. Actualmente el Departamento forma parte del proyecto MISSION (Models in Space Systems: Integration, Operation, and Networking) que reúne a varias Universidades y Empresas Europeas junto con pares argentinos y está financiado por la Unión Europea.

Algunos servicios ofrecidos a empresas del sector están relacionados a la experticia de los investigadores como ser cursos de actualización y/o formación principalmente en temas de ingeniería de software. Entre los servicios a terceros que brinda el Departamento de Computación, podemos mencionar: “Consultoría en soluciones de Software basados en Software Libre y problemas computacionales complejos”.

Sin duda alguna, una de las actividades más importantes que viene desarrollando el Departamento de Computación es la “Escuela de Verano de Ciencias Informáticas”. Desde el año 1994 hasta 2020 han tenido lugar en el Departamento 27 ediciones de la Escuela con el fin de ofrecer cursos avanzados y un ámbito de interacción académico entre estudiantes, docentes e investigadores con especialistas nacionales e internacionales con alto reconocimiento académico/científico en diferentes temas de la disciplina.

La Escuela de Verano también ofrece un ámbito a empresas del sector para la divulgación de sus actividades e interacción con los estudiantes de carreras de computación de la UNRC y de las otras Universidades.

3.3.3. Experiencias similares realizadas a nivel nacional o internacional que hubieran sido tenidas en cuenta

La propuesta se basa en las experiencias recogidas en varios ámbitos académicos. El ámbito principal de discusión sobre cuestiones curriculares se viene desarrollando en el marco de la Red de Universidades con Carreras de Informática (RedUNCI) de la cual la UNRC es miembro y actualmente su representante es miembro de la Junta Directiva. Desde su creación los representantes de la UNRC ante la RedUNCI han participado activamente. Durante el proceso de acreditación de las carreras de grado de computación la RedUNCI fue la principal entidad de discusión para acordar y proponer los contenidos y competencias curriculares, y actividades reservadas las cuales se tomaron en consideración en la Resolución Nro 186/10 de Acreditación de carreras de informática.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

En el marco de la RedUNCI se realizaron reuniones disciplinares para la discusión de contenidos mínimos de los 5 terminales (títulos) que comprenden las carreras de informática/computación de nuestro país. La RedUNCI fue el principal interlocutor (junto a CONFEDI) para la elaboración de la propuesta de acreditación plasmada en la resolución de CONEAU mencionada.

En particular, los representantes de la terminal de Licenciaturas en Ciencias de la Computación (LCC) formaron la red de Licenciaturas en Ciencias de la Computación, integrada por la UNC, UNSL, UNR, UNSJ y UNRC. Posteriormente se invitaron a UBA, UNS y UNComahue, así quedaba representada por todas las Universidades Nacionales con LCCs en el país.

En ese marco, se realizaron encuentros de discusión con docentes y estudiantes de carreras en los cuales se plantearon y consensuaron las áreas troncales que caracterizan estas carreras y se plantearon mecanismos de articulación entre carreras para fomentar y simplificar el intercambio de estudiantes. Estos mecanismos se implementan en proyectos de intercambios estudiantiles y de docentes para el dictado de cursos de grado y posgrado.

Se trabajó fundamental en el desarrollo de currículas que permitan compatibilizar la movilidad de estudiantes y compartir docentes para lograr un mayor fortalecimiento en las diferentes áreas.

Otras Universidades de la red de LCCs, realizaron cambios/actualizaciones de sus planes de estudio, como por ejemplo la Licenciatura en Ciencias de la Computación de la UNR y de UNC (FAMAF) para lograr estos objetivos.

3.4. Población destinataria

3.4.1 Rasgos y características de la población estudiantil que atiende

La población estudiantil de la carrera pertenece en su gran mayoría al área geográfica correspondiente al sur de la provincia de Córdoba con un menor número de estudiantes de otras regiones del país. En éste contexto es importante tener en cuenta que existe una gran demanda de profesionales debido a su cercanía a centros con gran actividad industrial y de servicios informáticos como Córdoba capital, Rosario y San Luis, entre otros.

En **Argentina** entre los años 2010 y 2019 se evidenció un aumento de la matrícula en carreras de grado y pregrado tanto en universidades de gestión pública como privada. En el periodo analizado hubo un incremento del 27,3% de estudiantes totales, mientras que la cantidad de ingresantes y egresados/as aumentó el 43,6% y 36,7% %, respectivamente. El sector estatal concentró el 80,1% de las/os estudiantes de pregrado y grado en 2019, y de estos el 58,7% son mujeres. Con respecto a los estudiantes ingresantes en 2019, el 33,5% tiene entre 17 y 19 años, inclusive. De los ingresantes a carreras de pregrado y grado, el 23,2% opta por carreras vinculadas a la ciencia o la tecnología.

La UNRC se propone en el primer eje estratégico de su Plan Institucional como una universidad inclusiva definida como aquella que crea condiciones institucionales y pedagógicas para el acceso, la permanencia, la construcción de aprendizajes significativos y el egreso de los/as estudiantes (PEI 2017–2023, UNRC).



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

En 2020, la **UNRC** contaba con 16212 estudiantes efectivos, de los cuales el 77,47% son re-inscriptos y los restantes ingresantes. El 81,56% de los/as estudiantes proviene de la provincia de Córdoba: el 54,74% pertenecen al Departamento Río Cuarto; esto significa una fuerte influencia en un radio de 100 km de la ciudad de Río Cuarto y advierte, la relevante inserción regional de la UNRC. El 72,6% de los padres y el 63,8% de las madres no tienen estudios superiores. En el 79,2% de las familias, ambos padres no han accedido al nivel superior educativo. Podemos, así, valorar como alto el porcentaje de inclusión de jóvenes cuyos padres no tienen diploma de estudios superiores ni experiencia en este nivel educacional, denominados "estudiantes primera generación con estudios superiores" lo que constituye un indicador de inclusión educativa y social en la universidad. Por otro lado, el 70% de los padres realiza trabajo bajo dependencia o de manera independiente sin personal a cargo, indicando que los estudiantes que cursan carreras en la UNRC pertenecen a familias de sector socioeconómico medio.

Con respecto a la **Facultad**, en 2022 contaba con 2320 estudiantes efectivos, de estos el 71,47% son reinscriptos y los restantes son ingresantes. Dichos estudiantes se caracterizan por ser mayoritariamente mujeres (52,67%), solteros (95,21%), y el 31,51% trabajan. Respecto a la procedencia, el 64,25% de los estudiantes provienen de Río Cuarto y 26,93% del resto de la Provincia de Córdoba. Finalmente, cabe destacar que 64,96% de los estudiantes de la Facultad son primera generación de estudiantes universitarios. Si se analiza el periodo 2013-2022 la cantidad de estudiantes ingresantes ha tenido un aumento sostenido (51,72%).

Las carreras de la Facultad más elegidas por los estudiantes en los últimos 10 años son: Analista en Computación (27,9%) y Técnico de Laboratorio (16,28%) (3 años de duración) y Licenciatura en Ciencias de la Computación (15,38%) y Microbiología (12,97%) (5 años de duración).

El promedio de productividad de estudiantes que rinden y aprueban asignaturas es 2,63, con un promedio de eficiencia de 0,67 (1 indica la mayor eficiencia). La relación ingreso-egreso en la Facultad ha ido variando en los últimos años (11,92%- 2022). En el período 2013-2022 se puede observar que tanto la cantidad de ingresantes como de egresados presenta fluctuaciones a lo largo de los años, mientras que la cantidad de estudiantes efectivos totales de la Facultad presenta una tendencia general en alza. Estos indicadores son similares a los registrados en universidades estatales de Argentina.

Con respecto a los estudiantes pertenecientes a la carrera de **Licenciatura en Ciencias de la Computación**, en 2022 contaba con 305 estudiantes efectivos, lo que representa el 13,14% del total de estudiantes de la Facultad; de estos el 66,55% son reinscriptos y los restantes son ingresantes. Dichos estudiantes se caracterizan por ser mayoritariamente varones (87,25%), solteros (96,06%), con una edad promedio de 23,11 y el 27,21% trabajan. Respecto a la procedencia, el 64,71% provienen de Río Cuarto, 26,47% del resto de la provincia de Córdoba. El 56,72% de los ingresantes en 2022 son primera generación. En el periodo 2013-2022, la cantidad de estudiantes ingresantes ha aumentado 155%, la cantidad de estudiantes efectivos ha aumentado 27,62%, sin embargo, la tasa de egreso ha disminuido considerablemente (-84,62%).

El porcentaje de estudiantes efectivos que rinden (y aprueban) dos asignaturas o más (y de esta manera mantienen la efectividad en la carrera) varió del 30,4% (año 2018) al 52,4% (año 2012) (media = 42,75%), lo cual significa que, en promedio, el 57,25% de los estudiantes



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

rinden menos de dos asignaturas en el año lectivo (ninguna o una). Como consecuencia de ello, se observa un aumento de estudiantes readmitidos a lo largo de los últimos 10 años, este porcentaje aumentó del 8,04% en 2011 al 14,5% en 2019.

El promedio de productividad de estudiantes que rinden y aprueban asignaturas es 2,55, con un promedio de eficiencia de 0,67 (1 indica la mayor eficiencia). En el período 2013-2022 se puede observar que tanto la cantidad de ingresantes como de egresados presenta fluctuaciones a lo largo de los años, mientras que la cantidad de estudiantes efectivos de la carrera presenta tendencia en alza vinculada al aumento sostenido en la cantidad de ingresantes.

4. Objetivos del proyecto

La formación de grado en la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación tiene la finalidad de brindar a la sociedad un profesional universitario capacitado integralmente para comprender, orientar, modificar, conducir o transformar sistemas informáticos y de computación, tanto en la escala local, regional, nacional o internacional, con una formación crítica sustentada en la solidez e integración de los conocimientos de los sistemas informáticos y de computación, de manera articulada, flexible y con un compromiso ético y social cuya capacidad le permita adecuarse al continuo crecimiento científico y tecnológico.

El proyecto tiene como principal objetivo formar profesionales con el mejor perfil posible para desempeñarse exitosamente en el ámbito laboral afín a la disciplina y la formación básica indispensable para que el egresado pueda continuar con estudios de posgrado en Ciencias de la Computación.

Uno de los principales desafíos es formar profesionales con capacidades de autoformación, flexibles y adaptables ante los permanentes cambios y evolución de la disciplina, principalmente en el ámbito de las tecnologías y métodos de desarrollo de software.

Para lograr esto, el objetivo es el diseño de una carrera basada en una formación conceptual sólida con énfasis en los temas de mayor relevancia tanto desde el punto de vista teórico como de la práctica de la disciplina.

Si bien en el proceso de enseñanza y de aprendizaje se utilizan herramientas modernas, propias de la disciplina, generalmente el PE no las describe en detalle ya que la permanente evolución en las tecnologías y herramientas comúnmente utilizadas hace que vayan cambiando en el tiempo. Los detalles de las herramientas utilizadas en los trabajos prácticos y talleres se describen en los correspondientes programas de las asignaturas presentadas por los docentes responsables respectivos y es común que éstos realicen cambios en cada dictado.

Un plan basado en la consolidación de conceptos teóricos y prácticos permite que el egresado adquiera capacidades de análisis y de auto-aprendizaje para poder afrontar la gran variedad de tecnologías y herramientas con las que se enfrentará a lo largo de su vida profesional.

Al ser una carrera de ciencias, el egresado contará con una base teórica y práctica inicial sólida para poder continuar estudios de posgrado y continuar con su formación profesional o iniciarse en una carrera académica/científica en docencia y/o investigación.

Como principales cambios estructurales con respecto al plan de estudios previo, se propone la eliminación de asignaturas anuales, la reestructuración de asignaturas, la revisión e



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

incorporación de algunos temas que han cobrado mayor relevancia en los últimos años y una adecuación horaria acorde a los estándares nacionales e internacionales de la disciplina, discutidos y consensuados en las entidades correspondientes como la RedUNCI y homologado por la Resolución del Ministerio de Educación N° 1553/2021.

Además de los objetivos de mejorar la calidad en los contenidos y una mejor estructura del plan de estudios, se pretende mejorar el número de estudiantes que opten por la carrera y mejorar la tasa de permanencia y egreso. Por otra parte, la adecuación de una mayor cantidad de asignaturas con contenidos prácticos en los primeros años y que apuntan a una formación técnica inicial, permitirá una mejor compatibilización con las carreras Analista en Computación y el Profesorado en Ciencias de la Computación.

5. Características de la Carreras

5.1. Nivel: grado.

5.2. Acreditación: Licenciado/a en Ciencias de la Computación

5.3. Alcances del título

Los alcances del título de Licenciado/a en Ciencias de la Computación descrito en la presente propuesta son los siguientes.

1. Planificar, dirigir, implementar y evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real, especificación de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software.
2. Establecer métricas y normas de calidad y seguridad de software, controlando las mismas a fin de tener un producto industrial de software que respete las normas nacionales e internacionales. Estas normas definen los procesos de especificación formal del producto, de control del diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento. Definición de métricas de validación y certificación de calidad.
3. Analizar, evaluar e implementar proyectos de sistemas inteligentes, basados en conocimiento y/o heurísticas (especificación, diseño, implementación, verificación, validación, puesta a punto y mantenimiento) para diferentes clases de sistemas de procesamiento de datos.
4. Efectuar las tareas de auditoría de los sistemas informáticos. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los sistemas informáticos.
5. Analizar, evaluar y dirigir proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto, mantenimiento y actualización de sistemas de software a nivel de sistemas y aplicaciones.
6. Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto y mantenimiento de sistemas de redes de comunicaciones que vinculen sistemas de procesamiento de datos.
7. Planificar, dirigir, realizar, controlar y/o evaluar aspectos de seguridad en el almacenamiento y procesamiento de la información. Especificación, diseño,



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- implementación y mantenimiento de los componentes de seguridad de información en los sistemas de software. Establecimiento y control de metodologías y mecanismos de procesamiento de datos orientadas a seguridad en sistemas y redes.
8. Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de sistemas de administración de recursos.
 9. Realizar la especificación formal, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de eficiencia/calidad y correctitud de sistemas críticos.
 10. Participar y dirigir proyectos de investigación y/o resolución de problemas complejos y desarrollo de software innovadores permitiendo contribuir al estado del arte en los aspectos científicos y tecnológicos.
 11. Participar y dirigir equipos de desarrollo de proyectos informáticos.
 12. Participar y dirigir en equipos interdisciplinarios para resolver problemas de otras áreas y/o disciplinas que requieran soluciones informáticas.
 13. Realizar actividades de consultoría sobre soluciones informáticas, definición y análisis de proyectos o sistemas informáticos existentes.
 14. Analizar, alertar y contemplar los posibles impactos sociales, económicos y ambientales de los desarrollos y aplicaciones de las tecnologías y las aplicaciones derivadas de la disciplina.
 15. Colaborar en tareas de docencia en diferentes niveles educativos de acuerdo a las disposiciones vigentes y capacitación y formación de recursos humanos en la disciplina.

La Resolución del Ministerio de Educación N^o 1553/2021 (Anexo I), establece que, se desarrollará de manera transversal la formación relacionada con los siguientes ejes:

- Identificación, formulación y resolución de problemas de informática
- Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática
- Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de informática
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática
- Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas
- Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo
- Fundamentos para la comunicación efectiva
- Fundamentos para la acción ética y responsable
- Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local
- Fundamentos para el aprendizaje continuo
- Fundamentos para la acción emprendedora



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Los alcances del título establecidos tienen en cuenta los ejes de formación recomendados los que se analiza en mayor detalle en el análisis de coherencia realizado en el punto 5.9.

5.4. Actividades profesionales reservadas al título

De acuerdo a la Res. M.E. 1254/2018, en su Artículo 33, Anexo 30, las ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN son:

1. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información, sistemas de comunicación de datos y software cuya utilización pueda afectar la seguridad, salud, bienes o derechos.
2. Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática.
3. Establecer métricas y normas de calidad de software.
4. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
5. Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

Los alcances propuestos en el punto 5.3 y la propuesta de formación tienen en cuenta las competencias y actividades profesionales reservadas descritas en este punto según las resoluciones vigentes.

5.5. Perfil del Título

El presente plan pretende cubrir los conceptos y temas fundamentales de las ciencias de la computación.

Al finalizar la carrera el egresado será capaz de:

- Comprender los principales conceptos de las ciencias de la computación, sus principales preguntas, soluciones, sus aplicaciones y el estado del arte en sus diferentes áreas.
- Aplicar la formación teórica recibida al área central de la programación y soluciones de problemas mediante sistemas de computación.
- Interactuar con la realidad y contribuir eficazmente en su transformación aplicando ideas y acciones creativas.
- Diferenciar límites y alcances del uso de la computación en sus áreas de aplicación, tanto desde el punto técnico como también en lo social, moral y ético.
- Desarrollar una actitud crítica frente a los conceptos tradicionales para motivar la necesidad de cambios y de adaptarse a ellos.
- Comprender y usar la literatura científica actual y las técnicas experimentales del



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

momento en la solución de problemas.

- Desarrollar una permanente actitud crítica en la exploración de implicaciones matemáticas y la flexibilidad en el uso de los sistemas de inferencia específicos de su campo.
- Mostrar una actitud permanente de actualización en función de los avances de la ciencia.
- Investigar en su área las problemáticas actuales con referencia a las necesidades de la región, del país y del mundo.
- Modelar problemas de la realidad para proponer y/o desarrollar soluciones informáticas usando métodos y técnicas propias del método científico y siguiendo principios propios de la ingeniería de software.
- Analizar y contribuir al desarrollo de software de base como sistemas operativos y protocolos de redes y de aplicaciones complejas.
- Analizar y desarrollar aplicaciones usando métodos formales y semi-formales para garantizar propiedades propias de sistemas críticos.
- Analizar y desarrollar soluciones con respecto a la seguridad informática en sus aspectos técnicos, sociales y éticos.
- Analizar y aplicar técnicas de inteligencia artificial para la resolución de problemas y sus posibles impactos sociales.
- Adquirir un criterio crítico ante el uso de técnicas y métodos en la disciplina que puedan afectar el medio ambiente.

5.5.1. Conocimientos que constituyen el fundamento teórico-metodológico de su accionar profesional o académico.

Las Ciencias de la Computación actualmente abarcan diversas áreas en constante crecimiento, aunque existe consenso a nivel mundial de sus áreas fundamentales. Al nivel teórico, la disciplina utiliza modelos matemáticos abstractos de dispositivos de cómputo, por lo que requiere una base matemática importante, principalmente en las áreas de matemática discreta, lógica, análisis matemático y probabilidad y estadística. Por otra parte, el desarrollo de software y la resolución de problemas mediante algoritmos constituye un tema central en la disciplina, e incluye conceptos teóricos y prácticos. El plan propuesto incluye los conceptos teóricos básicos de la ciencia como computabilidad, modelos de computación, complejidad computacional y otros. Otras áreas con fuerte base conceptual son los relacionados a análisis y diseño de algoritmos y lenguajes de programación.

Las aplicaciones actuales en sistemas críticos requieren el análisis de los programas y sistemas desde un punto de vista riguroso usando técnicas lógico-matemáticas para la verificación de propiedades que permitan asegurar al máximo nivel posible los comportamientos esperados.

Todas estas áreas requieren de los conceptos y habilidades prácticas adquiridas en los cursos de formación básica.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Esto permitirá al egresado lograr una comprensión profunda de los temas fundamentales de la disciplina y abordar la resolución de problemas con un método científico y usando métodos con disciplinas propias de la ingeniería logrando así contribuir al estado del arte y capacidades de autoformación. En resumen, el graduado en Licenciatura en Ciencias de la Computación debe poseer los siguientes conocimientos fundamentales:

- Fundamentos matemáticos y lógicos relacionados a las ciencias de la computación.
- Conocimientos de los conceptos matemáticos, lógicos y de modelos de computación que constituyen los fundamentos teóricos de la disciplina.
- Conocimientos de los conceptos de paradigmas de lenguajes de programación, sus modelos de computación subyacentes y su aplicación en la práctica.
- Conocimientos en las metodologías de desarrollo de software y su aplicación, necesarias para el desempeño del graduado en equipos de desarrollo de software.
- Capacidad para el análisis y modelado de sistemas reales para crear o analizar soluciones informáticas.
- Fundamentos de métodos formales para el análisis y desarrollo de sistemas críticos y tolerantes a fallas.
- Conocimientos en arquitecturas de sistemas de computación, sistemas operativos y bases de datos, necesarios para que el graduado pueda estar actualizado y aportar en los diferentes métodos, conceptos y tecnologías en el área de software de base.
- Desarrollo y aplicación de algoritmos distribuidos y de alto rendimiento.
- Capacidades para la aplicación de conceptos fundamentales de las ciencias de la computación, como computabilidad, complejidad computacional y otros fundamentos para su aplicación en el desarrollo de software complejo o protocolos de seguridad informática.
- Conocimientos a nivel de aplicación para el análisis y desarrollo de sistemas inteligentes.
- Fundamentos sobre las consecuencias sociales, económicas y de riesgo que pueden generar los sistemas informáticos.

5.5.2. Capacidades y habilidades requeridas para la realización de las actividades que le incumben

El egresado podrá desempeñarse profesionalmente en cualquiera de las subáreas de la disciplina, desde el desarrollo de software complejo en todas sus etapas como también comenzar en su formación de posgrado o especialización.

Una de las principales habilidades que debe adquirir un egresado de una carrera en ciencias de la computación es la capacidad de abstracción, lo que le permitirá afrontar el desarrollo y análisis de problemas y sistemas, debido a la complejidad propia de los sistemas de computación.

La matemática, la lógica y los temas fundamentales de las ciencias de la computación



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

contribuyen a la adquisición de habilidades de abstracción y resolución de problemas mediante algoritmos.

La base conceptual adquirida permite el autoaprendizaje de los nuevos conocimientos y tecnologías que van apareciendo en forma vertiginosa en esta disciplina. Por esto la carrera se centra en la formación conceptual y práctica utilizando las tecnologías existentes, pero sin dejar de lado la base conceptual la cual permite adaptarse fácilmente a las nuevas o futuras tecnologías.

El área de desarrollo de software está cubierta por un conjunto de cursos relacionados en una sucesión apropiada, desde los cursos iniciales de introducción a la programación, pasando por los cursos de diseño y análisis de algoritmos y estructuras de datos, hasta las asignaturas que cubren temas como Bases de Datos e Ingeniería de Software. Estos últimos temas son fundamentales para la formación profesional en el área principal de desarrollo de software y trabajo colaborativo.

Luego existe un conjunto de asignaturas complementarias que abordan temas más específicos como el análisis y desarrollo de software complejo y de base, como sistemas operativos, compiladores, aplicaciones en red, sistemas distribuidos, inteligencia artificial y métodos numéricos y simulación.

Todos los cursos de formación específica de la disciplina cuentan con un conjunto de trabajos prácticos con problemas, reales o hipotéticos, a resolver manualmente o mediante el desarrollo de soluciones computacionales. Las asignaturas que requieren una mayor formación práctica cuentan con talleres que incluyen desarrollos más complejos, como en los casos de las asignaturas del área de Ingeniería de Software, Compiladores, Sistemas Operativos y Redes y Sistemas Distribuidos.

En la mayoría de los cursos se incentiva el trabajo en equipo y el uso de métodos y herramientas colaborativas tal como se usan comúnmente en la práctica profesional. Esto permite que el egresado adquiera habilidades y predisposición para el trabajo en grupo con otros pares o integrando grupos interdisciplinarios.

Esta formación y modalidad de desarrollo de los cursos y sus talleres permite al egresado contar una base conceptual sólida y habilidades en el uso de herramientas de desarrollo de software comúnmente usadas en la actualidad, como también la aplicación de métodos y prácticas de desarrollo de proyectos de software.

El trabajo final de carrera permite al estudiante planificar y desarrollar una solución de mediana o alta complejidad donde debe aplicar los conocimientos adquiridos y presentar su solución en tiempo y forma. Eventualmente esto requiere incursionar en temas que pueden no haber sido analizados en profundidad en los cursos regulares, lo cual estimula y entrena el proceso de autoaprendizaje y autosuficiencia.

El hecho que el estudiante deba desarrollar artefactos a lo largo de toda la carrera, documentarlos, presentarlos y analizarlos, genera habilidades de comunicación técnica. El hecho de que algunos de los problemas planteados en asignaturas, talleres o durante el desarrollo del trabajo final de carrera hace que el estudiante adquiera la capacidad de comunicarse e interactuar con agentes externos a la disciplina en forma efectiva. Esta práctica, indirectamente, hace que el estudiante adquiera capacidades de comprensión y abstracción necesarias para la resolución de problemas arbitrarios, tan necesarios para el ejercicio



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

profesional del egresado.

5.6. Requisitos de Ingreso

Los requisitos para el ingreso a la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación son los establecidos en el artículo 7º de la Ley de Educación Superior. Los aspirantes deberán haber aprobado el nivel de enseñanza secundaria. Excepcionalmente, los mayores de veinticinco años que no reúnan esta condición podrán ingresar siempre que demuestren a través de una evaluación que establezca nuestra Universidad, que tienen preparación y/o experiencia laboral acorde a los estudios que se proponen iniciar, así como conocimientos y actitudes para cursarlos satisfactoriamente.

Respecto a los mecanismos de ingreso, los aspirantes deberán cumplir con las exigencias que establezca el órgano superior de gobierno de la UNRC y que, según las circunstancias imperantes, pueda reglamentar dentro de los marcos resolutivos la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales con el fin de favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

5.7. Organización del Plan de Estudios

5.7.1. Ciclos, Trayectos y Áreas

El presente Plan de Estudios se organiza en función de una secuencia cronológica y articulada del conocimiento. El tiempo de realización de los estudios previstos por el plan es de 5 (cinco) años, divididos cada uno en dos cuatrimestres. Todas las asignaturas son de régimen cuatrimestral y sus programas generalmente incluyen clases teóricas, prácticas y de laboratorio. Cada cuatrimestre tiene una carga semanal de clases presenciales de aproximadamente 24 horas. El Plan de Estudios está compuesto por un total de **29** asignaturas, **2** de las cuales son optativas, tomadas de una nómina abierta, que puede extenderse con materias que incluyan tópicos que resulten de importancia para una formación variada y actualizada. El plan de estudios tiene la siguiente duración horaria:

Total de Horas de Clases Teóricas: 1624 horas.

Total de Horas de Clases Prácticas: 1708 horas.

Total de Horas del Plan: 3332 horas.

Este Plan está estructurado en las siguientes áreas de conocimiento (Res. Ministerial 1553-2021) que cumple con la carga horaria mínima establecida por dicha resolución.

Integración del Plan de Estudios:

La distribución de asignaturas por áreas, de acuerdo al área en la que cada asignatura contribuye en mayor medida, se muestra en la tabla siguiente:



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

Áreas	Asignaturas
Ciencias Básicas Generales y Específicas (CBGyE)	Lógica y Resolución de Problemas Introducción a la Matemática Matemática Discreta Análisis Matemático Probabilidad y Estadística Teoría de la Computación I Teoría de la Computación II Lógica para Ciencias de la Computación Simulación y Métodos Numéricos
Algoritmos y Lenguajes (AyL)	Introducción a los Algoritmos Algoritmos y Estructuras de Datos I Algoritmos y Estructuras de Datos II Análisis y Diseño de Algoritmos I Análisis y Diseño de Algoritmos II Paradigmas y Lenguajes de Programación Compiladores e Intérpretes Inteligencia Artificial
Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes (ARSORE)	Organización de Computadoras Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos
Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información (ISBDSI)	Bases de Datos Ingeniería de Software I Ingeniería de Software II
Aspectos Sociales y Profesionales (ASyP)	Computación y Sociedad Metodología de la Investigación Seminario de Redacción Informativa

Esta tabla no incluye a las asignaturas optativas, cuya nómina es abierta y pueden corresponder a cualquiera de las áreas, ni la asignatura Trabajo Final de carrera, que por su naturaleza abarca la totalidad de las mismas.

Si bien cada asignatura de la carrera corresponde a un área determinada, como se indica en la tabla anterior, la mayor parte de ellas contribuye a varias áreas. La siguiente tabla describe la contribución en horas que cada asignatura provee a cada una de las áreas de conocimiento:



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Áreas	Materias	Horas	Total	Res. 1553-2021
Ciencias Básicas Generales y Específicas	Lógica y Resolución de Problemas Introducción a la Matemática Matemática Discreta Análisis Matemático Simulación y Métodos Numéricos Análisis y Diseño de Algoritmos I Algoritmos y Estructuras de Datos I Algoritmos y Estructuras de Datos II Análisis y Diseño de Algoritmos II Bases de Datos Paradigmas y Lenguajes de Programación Teoría de la Computación I Teoría de la Computación II Lógica para Ciencias de la Computación Compiladores e Intérpretes Probabilidad y Estadística	56 112 140 112 72 30 20 20 30 10 10 112 112 112 30 112	1090	900
Algoritmos y Lenguajes	Lógica y Resolución de Problemas Introducción a los Algoritmos Algoritmos y Estructuras de Datos I Algoritmos y Estructuras de Datos II Análisis y Diseño de Algoritmos I Análisis y Diseño de Algoritmos II Paradigmas de Programación Simulación y Métodos Numéricos Inteligencia Artificial	56 112 72 92 82 82 102 40 100	738	550
Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes	Organización de Computadoras Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos Compiladores e Intérpretes	112 112 76 40	340	300
Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información	Algoritmos y Estructuras de Datos I Bases de Datos Ingeniería de Software I Ingeniería de Software II Sistemas Distribuidos Compiladores e Intérpretes	20 102 112 112 36 42	424	400
Aspectos Sociales y Profesionales	Computación y Sociedad Metodología de la Investigación Seminario de Redacción Informativa Inglés I Inglés II Inteligencia Artificial	56 56 56 56 56 12	292	80



5.7.2. Espacios curriculares¹

Los espacios curriculares que integran el PE comprenden distintos campos de conocimientos y posibilitan el desarrollo de habilidades y capacidades propias del ejercicio profesional del Licenciado/a en Ciencias de la Computación.

La organización curricular que se propone es flexible y mixta y supone una triple apertura del currículo: 1) *institucional*: hacia otras unidades académicas y hacia otras universidades, 2) *formativa*: articulando la enseñanza con otras actividades como la investigación, la extensión o proyectos comunitarios, 3) *disciplinar*: hacia otras opciones o líneas de formación o profundización. La flexibilidad permite una mayor libertad para el estudiante, posibilitando la elección y la movilidad intra e interinstitucional, nacional e internacionalmente.

La *flexibilidad curricular* está dada a partir de espacios optativos, la inclusión de estrategias virtuales como alternativa de cursado, el sistema de correlatividades y el reconocimiento académico de la participación del estudiante en proyectos de investigación, extensión, proyectos pedagógicos, ayudantías, tutorías, becas, proyectos institucionales, voluntariado, prácticas socio-comunitarias, participación en el gobierno universitario, u otros, cuando están formalizados a través de resoluciones de los órganos de gobiernos pertinentes.

En la siguiente tabla se consignan régimen de cursado y carga horaria para cada una de los espacios curriculares obligatorios.

Cuat. r.	Código	Materia	Régimen	Hs. Sem.	Hs. Teóricas	Hs. Prácticas	Horas
I	3375	Introducción a los Algoritmos	Cuatr.	8	4	4	112
	3376	Introducción a la Matemática	Cuatr.	8	4	4	112
	3377	Lógica y Resolución de Problemas	Cuatr.	8	4	4	112
II	3378	Algoritmos y Estructuras de Datos I	Cuatr.	8	4	4	112
	3379	Matemática Discreta	Cuatr.	10	4	6	140
III	3380	Algoritmos y Estructuras de Datos II	Cuatr.	8	4	4	112
	3381	Organización de Computadoras	Cuatr.	8	4	4	112
	3382	Computación y Sociedad	Cuatr.	4	2	2	56
	3402	Inglés I	Cuatr.	4	2	2	56
IV	3383	Análisis y Diseño de Algoritmos I	Cuatr.	8	4	4	112

¹ El cálculo de la carga horaria se realiza sobre 14 semanas cuatrimestrales.



	3384	Bases de Datos	Cuatr.	8	4	4	112
	3385	Ingeniería de Software I	Cuatr.	8	4	4	112
	3403	Inglés II	Cuatr.	4	2	2	56
V	3386	Paradigmas y Lenguajes de Programación	Cuatr.	8	4	4	112
	3387	Ingeniería de Software II	Cuatr.	8	4	4	112
	3388	Sistemas Operativos y Redes	Cuatr.	8	4	4	112
	3389	Seminario de Redacción Informativa	Cuatr.	4	2	2	56
VI	3390	Sistemas Distribuidos	Cuatr.	8	4	4	112
	3391	Lógica para Ciencias de la Computación	Cuatr.	8	4	4	112
	3392	Análisis Matemático	Cuatr.	8	4	4	112
VII	3393	Metodología de la Investigación	Cuatr.	4	2	2	56
	3394	Probabilidad y Estadística	Cuatr.	8	4	4	112
	3395	Análisis y Diseño de Algoritmos II	Cuatr.	8	4	4	112
VIII	3396	Teoría de la Computación I	Cuatr.	8	4	4	112
	3397	Simulación y Métodos Numéricos	Cuatr.	8	4	4	112
	3398	Inteligencia Artificial	Cuatr.	8	4	4	112
IX	3399	Teoría de la Computación II	Cuatr.	8	4	4	112
	3400	Compiladores e Intérpretes	Cuatr.	8	4	4	112
		Optativa I	Cuatr.	8	4	4	112
X		Optativa II	Cuatr.	8	4	4	112
	3401	Trabajo Final	Cuatr.	16	6	10	224
		Total de horas:			1624	1708	3332

5.7.3. Contenidos y metodología

Introducción a los Algoritmos (3375)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Introducción a los sistemas de computación, sus alcances y límites. Componentes de un sistema de computación. Nociones de programa y lenguaje de programación. Concepto de algoritmos y tipos de datos. Resolución de problemas mediante algoritmos. Paradigma imperativo de programación y sus estructuras de control. Introducción al concepto de pre/post-condiciones, invariantes y su aplicación a la programación. Esquemas de tratamiento secuencial de datos. Tipos estructurados elementales: arreglos y registros. Abstracción procedimental y funcional. Pasaje de parámetros. Implementación de algoritmos en lenguajes de programación imperativa/funcional. El paradigma Orientado a Objetos. Introducción a la noción de corrección de programas.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Comprender y utilizar los diferentes componentes y herramientas de un sistema de computación.
- Analizar problemas y proponer distintas soluciones algorítmicas para ellos.
- Comprender y utilizar las herramientas básicas de programación como editores, compiladores, intérpretes y otras.
- Comprender los fundamentos del paradigma imperativo y las bases de la programación estructurada, y aplicarlos al diseño de algoritmos.
- Entender las nociones de programa correcto y especificación.
- Comenzar a pensar rigurosamente sobre los algoritmos.
- Comenzar a identificar características de buenos algoritmos y de buenas prácticas de desarrollo.
- Analizar y comprender el comportamiento de programas simples que involucren las construcciones fundamentales de los lenguajes de programación imperativa.
- Implementar, probar y depurar programas en lenguajes imperativos.
- Debatir ideas, tomar decisiones y trabajar en grupo.

Introducción a la Matemática (3376)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Contenidos mínimos: Representaciones numéricas en diferentes bases. Conversión. Operaciones. Conjuntos: igualdad, inclusión, operaciones, diagramas de Venn, conjunto de partes, productos cartesianos. Conjuntos numéricos: naturales, enteros, racionales, reales y complejos. Relaciones: dominio, imagen, operaciones, inversa, composición. Representación de relaciones. Funciones. Funciones suryectivas, inyectivas y biyectivas. Tipos de funciones: polinómica, exponencial, logarítmica. Sucesiones. Coordinabilidad. Conjuntos finitos, numerables, no numerables. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales. Inecuaciones. Matrices y determinantes. Operaciones sobre matrices. Matrices booleanas.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Representar cantidades y operar en diferentes sistemas numéricos, y realizar conversiones de un sistema a otro.
- Manipular conjuntos, relaciones y funciones a través de sus representaciones, propiedades y operaciones fundamentales.
- Relacionar ejemplos prácticos a un modelo formal apropiado, basado en conjuntos, funciones o relaciones, e interpretar las operaciones asociadas y la terminología en el contexto del problema.
- Operar en los distintos conjuntos numéricos y distinguir los mismos en términos de sus propiedades fundamentales.
- Resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones, y realizar operaciones básicas con matrices.

Lógica y Resolución de Problemas (3377)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Lógica básica: Razonamientos, validez. Variables proposicionales, conectivos lógicos, tablas de verdad y semánticas. Cuantificación universal y existencial. Reglas sintácticas de deducción. Equivalencias lógicas. Formas normales conjuntiva y disyuntiva. Interpretación. Técnicas de prueba: La estructura de las pruebas matemáticas. Pruebas directas, por contraejemplo y por contradicción. Inducción. Definiciones recursivas. Sistemas axiomáticos. Aplicaciones de la lógica en la resolución de problemas algorítmicos. La noción de invariante y la recursión en la resolución de problemas.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- Comprender la noción de razonamiento válido, y aplicar las técnicas formales provistas por las lógicas proposicionales y de predicados para reconocer argumentos formalmente válidos y realizar deducciones formales.
- Utilizar la lógica para modelar situaciones de la vida real, incluyendo aquellas que surgen en contextos de computación.
- Comprender y saber utilizar técnicas de prueba fundamentales en lógica en contextos matemáticos y computacionales.
- Comprender y aplicar la noción de inducción matemática.
- Comprender estructuras definidas recursivamente y relacionar las nociones de inducción matemática y recursión.

Algoritmos y Estructuras de Datos I (3378)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas.

Contenidos mínimos: Especificación de problemas utilizando formalismos lógicos. Nociones de corrección de programas. Aserciones en la especificación de programas. El rol de los invariantes en la construcción de programas con ciclos. La recursión en la construcción de programas. Razonamiento formal sobre algoritmos recursivos. Razonamiento formal sobre algoritmos iterativos. Estructuración de programas en módulos. Estructuras de datos estáticas y dinámicas. Manejo dinámico de la memoria. Listas enlazadas. Árboles binarios. Definición e implementaciones básicas de listas, pilas, colas y diccionarios. Algoritmos fundamentales sobre estructuras lineales y arbóreas. Algoritmos de ordenamiento y de búsqueda.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Utilizar adecuadamente construcciones iterativas y recursivas para la solución algorítmica de problemas.
- Especificar problemas a ser resueltos algorítmicamente, y razonar acerca de la corrección de programas respecto de sus especificaciones.
- Comprender la importancia de poder definir tipos de datos y algoritmos en la construcción de programas.
- Comprender la importancia práctica de definir y utilizar estructuras de datos dinámicas.
- Manipular estructuras de datos dinámicas básicas.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Matemática Discreta (3379)

Carga horaria total: 140 horas

Carga horaria semanal: 10 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Argumentos de conteo. Reglas de producto y suma. Principio de inclusión-exclusión. Progresiones geométricas y aritméticas. Inducción matemática. Números de Fibonacci. Permutaciones y combinatorias. Identidad de Pascal. El Teorema Binomial. Relaciones de recurrencia. Relaciones de equivalencia. Clases de equivalencia. Clausuras. Relaciones de orden: conjuntos parcial y totalmente ordenados. Álgebras de Boole. Elementos distinguidos. Representación. Divisibilidad en el conjunto de los enteros. Algoritmo de la división entera, máximo común divisor, números primos. Teorema Fundamental de la Aritmética. Congruencia. Árboles. Grafos no dirigidos. Grafos dirigidos. Árboles abarcadores y bosques. Estrategias de recorrido.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Aplicar diferentes técnicas de conteo e interpretar su significado en contextos particulares de aplicación.
- Analizar problemas para definir relaciones de recurrencia y plantear problemas de conteo relevantes a los mismos.
- Aplicar la terminología básica de árboles y teoría de grafos y reconocer tipos particulares de estas estructuras.
- Demostrar estructuralmente propiedades fundamentales de árboles y grafos.
- Diferenciar métodos particulares de recorridos de grafos y árboles.
- Modelar problemas de computación utilizando grafos y árboles.
- Reconocer relaciones de equivalencia y de orden a través de sus diferentes representaciones, y determinar la correspondiente partición que una relación de equivalencia genera en un conjunto.
- Determinar la clausura reflexiva, simétrica y transitiva de distintos tipos de relaciones.
- Aplicar las nociones, algoritmos y propiedades básicas de divisibilidad y congruencia en el conjunto de números enteros, y reconocer su importancia en contextos de computación.

Algoritmos y Estructuras de Datos II (3380)

Carga horaria total: 112 horas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Medidas de tiempo de ejecución de programas. Análisis de tiempo de ejecución en el peor caso de programas iterativos y recursivos. Resolución de ecuaciones de recurrencias. Tasas de crecimiento de funciones de tiempo de ejecución. Representación de datos: funciones de abstracción e invariantes de representación. Especificación de tipos abstractos de datos. Formalización de tipos abstractos de datos como estructuras algebraicas. Encapsulamiento y abstracción. Estructuras de datos avanzadas: árboles binarios de búsqueda, árboles balanceados y tablas hash. Grafos: representación y algoritmos fundamentales.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Explicar el uso de las notaciones O grande, omega y theta, para describir la cantidad de trabajo asociado a un algoritmo.
- Utilizar las notaciones O grande, omega y theta, para dar asintóticas superiores e inferiores, y cotas ajustadas, para el tiempo y el espacio correspondientes a la complejidad de los algoritmos.
- Determinar la complejidad en tiempo y espacio de algoritmos simples.
- Deducir relaciones de recurrencia que permitan describir la complejidad de tiempo de algoritmos recursivos.
- Resolver relaciones de recurrencia elementales.
- Razonar sobre la correcta implementación de tipos abstractos de datos.
- Utilizar adecuadamente estructuras de datos simples y avanzadas en la implementación de tipos de datos.
- Comprender las características de diferentes alternativas en la implementación de tipos de datos, y poder elegir la que mejor se ajuste a cada instancia de aplicación.

Organización de Computadoras (3381)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Componentes básicos de un computador. Arquitectura y organización de una computadora. Arquitecturas von Newmann. Circuitos combinatorios y secuenciales.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Unidades funcionales. Unidad Central de Procesamiento. Unidad de Control. Lenguaje Ensamblador. Decodificación de instrucciones. Microprogramas. Representación de datos numéricos. Rango, precisión y error en representación de datos numéricos. Unidades aritméticas. Memoria. Jerarquías y organización funcional. Organización de Entrada/Salida. Dispositivos e interfaces. Interrupciones. Periféricos. Dispositivos de almacenamiento. Comunicaciones. Método paralelo y serial. Protocolos. Paralelismo. Pipeline. Arquitecturas no Von Neumann.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Comprender la estructura básica del hardware de computadoras, incluyendo periféricos.
- Entender el rol de los circuitos lógicos en el diseño del hardware.
- Comprender cómo se representan de forma digital diferentes tipos de datos.
- Reconocer las diferentes clases de instrucciones de bajo nivel (movimiento de datos, instrucciones lógicas y aritméticas y control de flujo), y comprender cómo se interpretan a nivel de máquina.
- Conocer las unidades funcionales principales de una computadora.
- Implementar programas assembly para operaciones computacionales y de entrada/salida básicas.
- Comprender de qué manera afectan la precisión los errores de redondeo y su propagación.
- Identificar distintos tipos de memorias y sus características.

Computación y Sociedad (3382)

Carga horaria total: 56 horas

Carga horaria semanal: 4 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Teóricas, seminarios, talleres

Contenidos mínimos: Historia de la computación. Contexto social de la computación. Implicaciones sociales de la computación. Responsabilidades éticas y profesionales. La naturaleza de la profesión. Responsabilidades y consecuencias. Códigos de ética, conducta y práctica. Riesgos y responsabilidades de sistemas de computación. Implicaciones de la complejidad del software. Propiedad Intelectual. Fundamentos. Copyright, patentes y secretos de comercio. Piratería de software. Patentes de software. Privacidad y libertades civiles. Bases éticas y legales para la protección de la información privada. Estrategias tecnológicas para la protección de información privada. Aspectos legales y delitos informáticos. La actividad profesional: riesgos, seguridad y aspectos de higiene laboral. Actividad opcional de



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

divulgación como práctica socio-comunitaria sobre divulgación y/o concientización a la sociedad sobre temas como licencias de software (software libre), impacto de algunas actividades de la informática (ejemplo: minado de cripto-monedas), aspectos legales y delitos informáticos, entre otros.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Comprender las bases culturales, sociales, legales y éticas inherentes a la disciplina de la computación.
- Tomar dimensión del impacto social y ambiental de la computación.
- Distinguir problemas técnicos, laborales y valores éticos que juegan parte importante en el desarrollo de la disciplina.
- Conocer las bases legales que puedan impactar a la industria del software y hardware.

Inglés I (3402)

Carga horaria total: 56 horas

Carga horaria semanal: 4 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas,

Contenidos mínimos: Aproximación a la lectura de géneros textuales disciplinares en inglés. Estructura retórica y características lingüísticas propias de los diferentes géneros. Uso de bibliotecas virtuales y otros recursos online para la búsqueda y selección autónoma de textos disciplinares en inglés.

Objetivos de aprendizaje fundamentales:

Analizar y comprender estructuras gramaticales básicas. Familiarización y comprensión de texto de artículos técnicos básicos.

Análisis y Diseño de Algoritmos I (3383)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas,

Contenidos mínimos: Técnicas avanzadas de análisis de algoritmos. Análisis de algoritmos en caso promedio. Limitaciones del poder algorítmico. Problemas no computables. Problemas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

P y NP. Problemas NP-completos. Técnicas de diseño de algoritmos: Fuerza Bruta, Divide & Conquer, Decrease & Conquer, Transform & Conquer, Programación Dinámica, y Algoritmos Greedy. Soluciones aproximadas. Heurísticas.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para

- Ser capaz de utilizar herramientas para determinar la complejidad de algoritmos en caso promedio.
- Entender que algunos problemas no admiten soluciones algorítmicas.
- Conocer la clasificación estándar de problemas en clases de complejidad (P, NP).
- Entender la noción de NP-completitud y su relevancia.
- Conocer diferentes técnicas de diseño de algoritmos, y poder aplicarlas en la resolución de problemas.
- Evaluar el compromiso de complejidad de soluciones exactas y soluciones aproximadas a problemas.

Bases de Datos (3384)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Introducción a los sistemas de bases de datos y su propósito. Teoría de bases de datos. Abstracción de datos. Modelos de datos. El modelo relacional. Estructura de las bases de datos relacionales. El álgebra relacional y sus operadores. Dependencias de datos funcionales y multivaluadas. Descomposición, formas normales y normalización. Sistemas de Bases de Datos. Diseño y Administración de Sistemas de Bases de Datos. Lenguajes de DBMS. Escalabilidad, Eficiencia y Efectividad. Lenguajes de consulta de bases de datos. SQL. Otros modelos de bases de datos. Bases de datos orientadas a objetos. Aspectos de distribución y replicación de datos. Nociones de Minería de Datos. Data Warehouse.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Conocer las componentes de sistemas de bases de datos, y la teoría subyacente a los mismos.
- Identificar las funciones principales de un sistema de administración de bases de datos (DBMS).
- Diseñar y administrar sistemas de bases de datos.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- Saber utilizar un lenguaje declarativo de consultas para recuperar información de bases de datos.
- Comprender los principios básicos del modelo de datos relacional.
- Entender el impacto de la normalización en la representación y manipulación eficiente de datos.

Ingeniería de Software I (3385)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Introducción a la Ingeniería del Software. Escalabilidad, productividad y calidad en el desarrollo de software. Procesos de software y modelos de procesos de desarrollo de software. Ciclos de vida del software. Ingeniería de Requerimientos. Enfoques para el análisis de problemas y especificación de requisitos. Arquitectura y Diseño de software. Modularidad y abstracción. Conceptos de cohesión y acoplamiento. Diseño orientado a objetos. Clases y objetos. Relaciones entre clases. Uso, agregación y herencia. Lenguajes para el modelado orientado a objetos. Patrones de Diseño. Diseño detallado. Métodos de prueba del software.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Comprender los desafíos de la ingeniería de software, los aspectos generales que hacen a la construcción de software, y los factores que influyen en su calidad.
- Comprender el rol de la ingeniería de requerimientos en el proceso de desarrollo de software.
- Conocer la filosofía de análisis y diseño orientado a objetos, e identificar conceptos de encapsulamiento, abstracción, herencia y polimorfismo.
- Reconocer las propiedades de un diseño de software adecuado, incluyendo el rol y la naturaleza de la documentación asociada al mismo.
- Saber utilizar patrones de diseño en la construcción de un sistema de software.
- Diseñar, evaluar e implementar un plan de prueba para un sistema de software de tamaño mediano.

Inglés II (3403)

Carga horaria semanal: 56 horas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Carga horaria total: 4 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas,

Contenidos mínimos: Lectura de géneros científicos disciplinares en inglés. El artículo de divulgación científica como herramienta de acceso al artículo de investigación. El resumen (abstract) y el artículo de investigación. Estructura retórica y características lingüísticas propias de estos géneros. Escritura de síntesis en español a partir de la lectura de fuentes diversas sobre una misma temática en inglés.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Analizar y comprender textos y documentación técnica. Adquisición del vocabulario técnico propio de la disciplina. Escritura de textos básicos.

Paradigmas y Lenguajes de Programación (3386)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas,

Contenidos mínimos: Introducción e historia de los lenguajes de programación. Elementos de un lenguaje. Sintaxis y semántica de lenguajes de programación. El paradigma imperativo. Valores. Expresiones y funciones. Binding. Alcance estático y dinámico. Asignación y otros constructores. Pasaje de parámetros. Constructores de control y manejo de excepciones. Encapsulamiento y tipos abstractos de datos. Gestión de la memoria: manual y automática. Sistemas de tipos. Paradigma de programación orientada a objetos. Introducción a la programación lógica. Modelo lógico y procedural. Programación funcional. Órdenes de evaluación. Uso de funciones de orden superior. Comparación de los paradigmas y lenguajes de programación. Modelos de ejecución. Introducción a la concurrencia, primitivas y constructores para la concurrencia.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Conocer la historia de los lenguajes de programación y su evolución.
- Reconocer diferentes paradigmas de programación y sus características distintivas.
- Identificar y analizar diferentes formas de binding, visibilidad, alcance y tiempo de vida.
- Comprender y aplicar efectivamente los mecanismos de gestión de la memoria y otros recursos.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- Entender la noción de tipado en lenguajes de programación, sus ventajas y las diferentes formas de chequeo de tipos.
- Seleccionar lenguajes o abstracciones adecuadas a cada tipo de problema.
- Adoptar disciplinas de programación adecuada para la prevención de errores.
- Comprender en profundidad los sistemas en tiempo de ejecución de un lenguaje de programación.
- Aplicar las primitivas y constructores básicos de la programación concurrente.
- Comprender las dificultades de la concurrencia y sus posibles soluciones.

Ingeniería de Software II (3387)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Gestión y control de proyectos de software. Planificación temporal y administración de proyectos. Gestión de la configuración del software. Estimación de costos. Análisis de costos. Análisis de riesgos. Gestión de Riesgos. Aseguramiento de la calidad del software. Métricas de software. Gestión de procesos de software. Reingeniería de software. Monitoreo y seguimiento de proyectos. Nociones de auditoría y peritaje. Ingeniería de sistemas con requisitos específicos. Sistemas de información. Modelos de sistemas. Privacidad, integridad y seguridad en sistemas de información. Sistemas en red y web. Sistemas de tiempo real. Sistemas colaborativos. Sistemas para plataformas móviles. Otras metodologías de diseño de sistemas de software. Metodologías ágiles, diseño por contratos, diseño centrado en el usuario.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Conocer los aspectos que hacen a la planificación, gestión y administración de proyectos de software.
- Conocer métricas de software y documentos, y aplicarlas para la estimación de costos y esfuerzos.
- Reconocer diferentes modelos de procesos de administración del proceso de software, de manejo de configuración y de cambios, y su importancia en la madurez de un proceso de desarrollo.
- Comprender y analizar diversas metodologías de desarrollo de software.
- Identificar sistemas con requisitos específicos, y conocer procesos de ingeniería aplicados para su desarrollo.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Sistemas Operativos y Redes (3388)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Introducción a los Sistemas Operativos. Programas, procesos e hilos. Hardware: Interrupciones y excepciones. Modos de ejecución y confinamiento. Formatos binarios de programas, archivos objetos y bibliotecas. Objetivos de un sistema operativo. Diseño de sistemas operativos: monolíticos, microkernels, máquinas virtuales y otros. Llamadas al sistema. Procesos: Creación, planificación y destrucción. Sincronización y comunicación entre procesos. Gestión de la memoria: Asignación y liberación de bloques, protección y memoria virtual. Sistemas de archivos. Subsistema de entrada-salida y device drivers. Sistemas multiusuarios y control de acceso. Virtualización y contenedores. Redes y comunicaciones. Topologías. Modelos de diseño de protocolos. Configuración de redes. Aplicaciones en red. Caso de estudio: TCP/IP. Seguridad en sistemas operativos y redes: Control de acceso. Autenticación y autorización. Confidencialidad, integridad, no repudio y disponibilidad. Confinamiento. Protocolos de comunicación seguros e infraestructuras de seguridad. Módulo de divulgación de problemas de seguridad informática como práctica socio-comunitaria.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Conocer los objetivos y funciones de los sistemas operativos modernos.
- Comprender los diferentes factores que influyen en el diseño de sistemas operativos.
- Conocer los mecanismos y algoritmos más importantes de planificación de tareas y manejo de memoria, y cómo éstos influyen en el desempeño de un sistema operativo.
- Identificar potenciales amenazas a la seguridad de sistemas operativos, y mecanismos que éstos implementan para su resguardo.
- Reconocer las componentes básicas de los sistemas de redes.
- Identificar diferentes protocolos de red, sus finalidades y ventajas.
- Desarrollo de aplicaciones en red.
- Conocer sistemas operativos para algunos dominios específicos, y los desafíos que éstos abordan en los mismos.
- Comprender y utilizar mecanismos de seguridad en sistemas y aplicaciones en red.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

Seminario de Redacción Informativa (3389)

Carga horaria: 56 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 4 horas

Contenidos mínimos: El proceso de la comunicación. Tipos de lenguajes: apelativo, expresivo e informativo. El lenguaje informativo. Selección y organización de contenidos. Elaboración y redacción de un informe. Tipos de informe. Elaboración de monografías. Organización de una tesis.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Mejorar las técnicas en la redacción de textos técnicos y académicos. Comprender y analizar los diferentes tipos de materiales e informes.

Sistemas Distribuidos (3390)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Arquitecturas paralelas. Multiprocesadores y redes. Arquitecturas de software distribuido. Middleware: Mensajes y RPC. Patrones de comunicación. Identificación de recursos (naming), Algoritmos distribuidos. Coordinación: Sincronización, relojes lógicos, exclusión mutua, elección. Estado global. Distribución y replicación de datos. Consistencia. Tolerancia a fallas: Tipos de fallas y algoritmos (commit, consenso y otros). Modelado y análisis de sistemas distribuidos. Computación de alto desempeño y paralelismo. Lenguajes, frameworks y bibliotecas de programación. Seguridad: Autenticación, no repudio, confidencialidad e integridad de mensajes. Casos de estudio.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Conocer los conceptos básicos de los sistemas distribuidos y paralelos.
- Reconocer las principales plataformas hardware usadas en sistemas distribuidos
- Comprender el concepto de middleware y las distintas abstracciones para el diseño e implementación de aplicaciones.
- Adquirir técnicas para desarrollar aplicaciones distribuidas, y aplicarlas a problemas de desarrollo concretos.
- Analizar diferentes técnicas y algoritmos para la resolución de problemas en los sistemas distribuidos, como ser distribución, replicación y consistencia de datos.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- Familiarizarse con las principales técnicas para desarrollar sistemas y aplicaciones tolerantes a fallas.
- Adquirir las capacidades para poder analizar, diseñar, implementar y evaluar sistemas y aplicaciones distribuidas y de alto desempeño.

Lógica para Ciencias de la Computación (3391)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Lógica proposicional. Deducción natural. La lógica proposicional como lenguaje formal. Semántica de la lógica proposicional. Formas normales. SAT solving. La lógica de predicados. La lógica de predicados como lenguaje formal. Teoría de prueba para lógica de predicados. Semántica de la lógica de predicados. Indecidibilidad de la lógica de predicados. Expresividad de la lógica de predicados. Lógicas modales y temporales. Lógica temporal de tiempo lineal (LTL). Lógicas de árboles de cómputo CTL y CTL*. Expresividad de LTL, CTL y CTL*. Métodos formales. Verificación mediante model checking. Complejidad de model checking LTL, CTL y CTL*. Lógica de Hoare. Correctitud parcial y total. Cálculos de prueba para correctitud parcial.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Comprender conceptos fundamentales de la lógica, y poder aplicarlos para la representación de conocimiento, la formalización de problemas y el razonamiento en diferentes ámbitos en Ciencias de la Computación.
- Conocer diferentes sistemas lógicos relevantes en Ciencias de la Computación, y comprender sus características computacionales.
- Conocer las propiedades metateóricas de los sistemas formales lógicos computacionalmente más relevantes.
- Comprender el concepto de sistema deductivo, y la importancia de la correctitud, completitud y decidibilidad de los sistemas deductivos.
- Conocer y poder aplicar mecanismos de deducción basados en deducción natural, tableau semánticos y resolución.
- Conocer los problemas lógicos de satisfactibilidad y model checking, y su relevancia en la verificación de sistemas de software y hardware.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Análisis Matemático (3392)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Números reales. Funciones. Algunas funciones especiales. Definición de límite de una función en un punto. Propiedades. Definición de continuidad. Tipo de discontinuidades. Derivadas: definición, ecuación de recta tangente, reglas de derivación, interpretación física de la derivada. Aplicaciones de la derivada: graficación de funciones, problemas de optimización, Regla de L'Hopital. Integrales indefinidas. Noción de primitiva. Métodos de integración. Integrales definidas. Definición y propiedades. Teorema Fundamental del Cálculo. Regla de Barrow. Integración numérica. Cálculo de áreas planas, longitud de curvas planas, volumen de sólido de revolución. Integrales impropias. Sucesión de números reales. Series infinitas. Criterios de Convergencia. Series alternadas. Convergencia absoluta y condicional. Criterio de Leibniz. Polinomio de Taylor. Teorema de Taylor para el resto. Series de potencias. Radio de convergencia. Desarrollo de funciones en serie de potencias.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Adquirir destrezas algebraicas para la resolución de problemas.
- Desarrollar la intuición en el proceso de construcción de las nociones de análisis.
- Establecer relaciones entre la representación formal de los conceptos abordados en la asignatura con la interpretación geométrica de los mismos.
- Reconocer y aplicar herramientas del cálculo infinitesimal en situaciones problemáticas de diferentes disciplinas.
- Conocer distintas maneras de abordar una situación problemática.
- Descubrir que en algunas situaciones se obtienen resultados exactos en tanto que en otras sólo se pueden lograr resultados aproximados.
- Analizar las diferentes formas de resolución de un problema, sus ventajas y desventajas.

Metodología de la Investigación (3393)

Carga horaria total: 56 horas

Carga horaria semanal: 4 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas, talleres.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Contenidos mínimos: Ciencia y conocimiento científico. El método científico: elementos, etapas, características y aplicación. Técnica, ciencia, tecnología: conceptos, diferenciación y relaciones. Características de la investigación científica. Ciencias formales y fácticas. Formas pura y aplicada de investigación. Investigación histórica. Investigación descriptiva. Investigación experimental. Modelos de proyectos de investigación. Necesidad de conocer los antecedentes. Criterios para plantear problemas de investigación. Formulación de objetivos generales, específicos y metodológicos. Preguntas de Investigación. Funciones de las teorías científicas. Estructura y validez de las teorías científicas.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Adquirir una concepción actualizada sobre teorías, métodos y técnicas de investigación.
- Analizar las relaciones entre teoría, método y técnicas de investigación.
- Reflexionar sobre los pasos del método científico para la solución de problemas y la comprobación de hipótesis.
- Valorar los principios fundamentales de las pruebas de hipótesis.
- Analizar y asociar datos y extraer conclusiones de experiencias particulares.
- Fomentar el análisis de trabajos de investigación publicados en el campo de las Ciencias de la Computación.

Probabilidad y Estadística (3394)

Carga horaria total: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Introducción a la Probabilidad y estadística, Estadística descriptiva. Experimentos aleatorios. Sucesos. Probabilidad. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad discretas y continuas. Características de las variables aleatorias. Ley de los grandes números. Teorema central del límite. Estimación de parámetros. Inferencia estadística. Prueba de hipótesis. Regresión y correlación. Análisis de varianza.. Análisis combinatorio.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Conocer los conceptos básicos de probabilidad y estadística.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- Comprender las diferentes distribuciones de probabilidad y sus aplicaciones.
- Reconocer las aplicaciones de la probabilidad y estadística para la resolución de problemas.

Análisis y Diseño de Algoritmos II (3395)

Carga horaria: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Búsqueda como estrategia general para la resolución de problemas. Estrategias de búsqueda depth-first, breadth-first, e iterative deepening. Búsqueda heurística. Estrategias best-first, hill-climbing y A*. Búsqueda en problemas con adversarios. Minimax. Poda alfa-beta. Computación evolutiva. Algoritmos genéticos. Redes neuronales artificiales y aprendizaje automático. Algoritmos paralelos. Memoria compartida vs. memoria distribuida. Modelos de diseño de algoritmos paralelos y concurrentes. Verificación de algoritmos paralelos. Medidas de eficiencia de algoritmos paralelos. Suma paralela. Búsqueda de prefijos. MapReduce. Algoritmos concurrentes para búsqueda y ordenamiento. Algoritmos concurrentes sobre grafos.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Conocer diferentes técnicas de diseño de algoritmos basadas en búsqueda, computación evolutiva y redes neuronales artificiales, y poder aplicarlas en la resolución de problemas.
- Identificar los tipos de problemas a los cuales son aplicables algoritmos basados en búsqueda, computación evolutiva, redes neuronales artificiales y aprendizaje automático.
- Comprender cómo las arquitecturas basadas en memoria compartida y memoria distribuida afectan el diseño de algoritmos paralelos y concurrentes.
- Ser capaz de analizar la correctitud y la eficiencia de algoritmos paralelos y concurrentes.
- Entender la abstracción MapReduce como un esquema general de concurrencia.
- Conocer algoritmos concurrentes y paralelos fundamentales para búsqueda, ordenamiento, y procesamiento sobre grafos.

Teoría de la Computación I (3396)

Carga horaria: 112 horas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Lenguajes Formales. Gramáticas. Clasificación de Chomsky. Relación entre gramáticas, autómatas y lenguajes. Lenguajes regulares. Autómatas Finitos. Expresiones Regulares. Minimización de Autómatas Finitos. Lenguajes independientes del contexto. Formas Normales. Autómatas Pila. Demostración de la equivalencia de las distintas definiciones. Lema de pumping. Propiedades de clausura. Sintaxis versus Semántica. Semántica formal versus semántica informal. Enfoque axiomático, operacional y denotacional. Adecuación (adequacy), composicionalidad, abstracción completa (full abstraction) y completitud (completeness). Semántica big-step y small-step. Nociones de equivalencia observacional. Semántica estática. Sistemas de tipos. Interpretación operacional y denotacional de lenguajes imperativos y funcionales. Recursión y punto fijo. Monotonía y continuidad como propiedades de operaciones computables.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Conocer conceptos básicos de la teoría de lenguajes y autómatas.
- Ser capaz de trabajar con sistemas formales, demostrar propiedades de los mismos, e interpretar conclusiones de éstas.
- Utilizar modelos formales para resolver problemas.
- Comprender los problemas asociados a la descripción informal de la semántica.
- Definir relaciones por inducción y realizar pruebas por inducción estructural.
- Definir la semántica operacional y denotacional de lenguajes simples.
- Analizar extensiones con errores en tiempo de ejecución, efectos secundarios y entrada/salida.
- Comprender las diferencias entre los conceptos de call-by-name y call-by-value; binding y scoping dinámico y estático.

Simulación y Métodos Numéricos (3397)

Carga horaria: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Modelado de sistemas. Modelos estáticos y dinámicos. Modelos



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

estocásticos. Simulación, conceptos y técnicas: Monte Carlo y de eventos discretos. Teoría de colas y modelado de sistemas. Modelado y simulación de sistemas continuos. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Interpolación. Diferenciación e integración numérica. Error numérico. Uso y desarrollo de simuladores.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Modelar sistemas y diseñar e implementar aplicaciones de simulación por computadora para su análisis y experimentación.
- Integrar las técnicas de simulación en sistemas de control.
- Desarrollar y utilizar herramientas de simulación de sistemas discretos, continuos e híbridos.
- Comprender y utilizar métodos numéricos de resolución de modelos continuos.
- Conocer las limitaciones de métodos numéricos en cuanto a su eficiencia y eficacia.
- Conocer, evaluar y controlar los errores numéricos introducidos debido a la representación finita utilizada.

Inteligencia Artificial (3398)

Carga horaria: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Historia y objetivos de la Inteligencia Artificial. Elementos de modelos de problemas de búsqueda. Búsqueda en problemas con adversarios. Árboles de juego. Valoración de estados. La técnica Min-Max y sus características. Mejoras a Min-Max mediante podas al árbol de juego. La técnica de poda alfa-beta y sus características. Algoritmos genéticos. Representación de conocimiento. Representación algorítmica versus representación declarativa. Redes semánticas y marcos (frames). La lógica como lenguaje formal de representación de conocimiento. Programación lógica. Interpretación algorítmica de cláusulas en la lógica de Horn. Implementación de bases de conocimiento utilizando programación lógica. Aprendizaje automático (machine learning). Clasificación. Regresión. Ajuste de hiper-parámetros. Algoritmos de aprendizaje más comunes. Regresión Lineal, Árboles de Decisión, etc. Redes neuronales y aprendizaje profundo (deep learning). Definiciones y conceptos fundamentales. Arquitecturas más importantes. Entrenamiento de redes neuronales. Aprendizaje por refuerzo. Análisis y discusión sobre aspectos éticos, legales y de derechos humanos de la IA. Módulo optativo de divulgación a la sociedad sobre estos últimos aspectos como práctica socio-comunitaria.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Conocer los fundamentos de la inteligencia artificial.
- Identificar sus áreas y problemas de aplicación.
- Interiorizarse en las técnicas de búsqueda utilizadas en la inteligencia artificial.
- Utilizar estrategias minimax para la resolución de juegos.
- Resolver problemas usando redes neuronales.
- Desarrollar soluciones basadas en machine learning.
- Conocer y aplicar los fundamentos de la programación lógica y sus aplicaciones.
- Ser consciente de sus alcances, limitaciones y posibles consecuencias sociales y éticas.

Teoría de la Computación II (3399)

Carga horaria: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Problemas computables y no computables. Programas y funciones computables. Funciones primitivas recursivas. Números de Gödel. The Halting Problem. Decisión de los problemas básicos sobre lenguajes. Teoremas fundamentales de la teoría de la Computabilidad. Conjuntos recursivos o decidibles, Semi-decidibles o recursivamente numerables. Revisión de distintos formalismos y su relación: Cadenas de Markov, Máquinas de Turing, Máquinas RAM, Máquinas de Registros. Reducciones entre ellas. Tesis de Church. Teorema de Gödel. Problemas P y NP. Relaciones entre clases de complejidad. El teorema de la Jerarquía. Reducciones y completitud. Caracterizaciones lógicas. Problemas NP completos. Problemas coNP. Aplicaciones de la teoría de la complejidad. Introducción a la criptografía.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Aprender los conceptos básicos de la Teoría de la Computación como una teoría que determina los límites precisos de la computación.
- Estudiar formalizaciones clásicas del concepto informal de algoritmo y sobre esa base, discutir los resultados clásicos de computabilidad e incomputabilidad.
- Establecer la relación existente entre los resultados teóricos y la programación de computadoras.
- Estudiar las clases de complejidad estructural, en especial la clase de los problemas NP y sus derivados.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- Aprender los conceptos fundamentales relativos a completitud y reducibilidad

Compiladores e Intérpretes (3400)

Carga horaria: 112 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: Introducción a los compiladores e intérpretes. Introducción al diseño de compiladores. Proceso de compilación. Criterios de diseño y de implementación de lenguajes de programación. El análisis lexicográfico. Algoritmo de generación de analizadores lexicográficos. Herramientas. Análisis sintáctico ascendente y descendente. Vinculación de los lenguajes independientes de contexto con el problema de la compilación. Métodos de Parsing descendentes y ascendentes. Gramáticas LR(k). Herramientas de generación de analizadores sintácticos. Análisis semántico: Gramáticas de atributos y esquemas de traducción. Aplicaciones: Análisis Sintáctico, Generación de Código Intermedio y Objeto. Unidades de compilación y enlazado. Métodos de optimización y análisis estático de código. Interpretación y compilación Just In Time.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de esta asignatura se espera que el estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades y aptitudes necesarias para:

- Comprender en profundidad el proceso de compilación en todas sus etapas.
- Adquirir conocimientos de los algoritmos y técnicas usadas en el proceso de compilación e interpretación.
- Desarrollar habilidades en la transformación de gramáticas y en la construcción de definiciones guiadas por sintaxis.
- Adquirir conocimiento y habilidades prácticas sobre las herramientas y técnicas usadas en la construcción de compiladores y otros procesadores de lenguajes.
- Aplicar los conceptos adquiridos en el diagnóstico de errores en programas de aplicación.

Trabajo Final (3401)

Carga horaria: 224 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas

Contenidos mínimos: El Trabajo Final de Grado consiste en un trabajo de investigación,



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

desarrollo tecnológico innovador o práctica profesional, realizada bajo la supervisión de un Docente Responsable que orienta y dirige las tareas del estudiante. El plan de trabajo se define de manera particular en base a una propuesta acordada entre el estudiante y el docente, que debe ser evaluada por la Comisión de Trabajos Finales, y aprobada por el Consejo Departamental.

Su aprobación se realiza por un tribunal evaluador designado por la comisión de trabajos finales bajo la modalidad similar a un examen final. Para su evaluación el estudiante debe enviar o poner a disposición del tribunal evaluador un documento que describa el problema abordado, el desarrollo, los resultados obtenidos y las conclusiones y posibles trabajos futuros o continuaciones. También el estudiante deberá hacer entrega de los artefactos (software o hardware) desarrollados si es que el plan de trabajo lo incluye. Todos los productos desarrollados se entregarán y se publicarán con licencias libres o en el dominio público.

Este espacio curricular podrá ser utilizado para realizar prácticas socio-comunitarias si es que el problema abordado lo justifica.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Con el desarrollo de este espacio curricular se espera que el estudiante sea capaz de aplicar conocimientos y habilidades adquiridos durante la carrera en el desarrollo de un trabajo de investigación, producto tecnológico o solución computacional innovador. Un objetivo adicional es reforzar las capacidades de abordaje de problemas complejos de manera profesional o siguiendo un método científico, sus capacidades de documentación y registración de los pasos o etapas realizadas y las dificultades encontradas.

Finalmente, el estudiante podrá reforzar sus conocimientos sobre estimaciones de tiempos de desarrollo, complejidad de los problemas y afianzar sus capacidades de autogestión de sus tiempos y recursos como también de auto-aprendizaje.

Reglamentación: Según reglamento para Trabajos Finales (Resolución en trámite).

Asignaturas Optativas Propuestas

El listado de asignaturas optativas es *flexible y abierto* con el objeto de permitir la incorporación de nuevas asignaturas y eliminación de otras respondiendo a la dinámica de la evolución de las ciencias de la computación. La nómina de asignaturas optativas es propuesta anualmente por el Consejo Departamental de Computación con el acuerdo de la CCP de la carrera, quienes a su vez establecen las correlatividades y son aprobadas por el Consejo Directivo de la Facultad.

El estudiante tiene la posibilidad de sustituir una asignatura optativa por una **asignatura electiva**, siempre y cuando cuente con el acuerdo de la CCP. Esta flexibilidad brinda la oportunidad de reconocer asignaturas que no estén disponibles en la UNRC pero que sí se ofrezcan en otras Universidades Nacionales con las que se mantienen convenios específicos de colaboración, como, por ejemplo, el Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (SNRA). Las asignaturas electivas pueden abarcar tanto aquellas relacionadas con la formación profesional y contenidos emergentes, como aquellas centradas en los componentes transversales del plan de estudios o la formación pedagógica.

En cualquiera de los casos deberán contar con la conformidad de la CCP de la carrera, quien



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

realizará el asesoramiento académico y el seguimiento del rendimiento de los estudiantes e informará a la Secretaría Académica.

A continuación, se listan las asignaturas optativas ofrecidas, algunas de las cuales se han ofrecido y desarrollado en el Plan de Estudio 1999, versión 1:

Cálculo numérico (1944)

Carga horaria: 112 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: Introducción a la teoría de errores. Propagación de errores. Solución de ecuaciones no lineales. Cálculo de raíces reales de un polinomio. Solución de sistemas de ecuaciones lineales. Aproximación en interpolación. Ajuste de datos. Mínimos cuadrados. Modelos basados en ecuaciones diferenciales. Integración y diferenciación numérica.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Profundizar los métodos algorítmicos para la solución de modelos que presentan dificultades para su solución analítica. En particular:

- Comprender los problemas de modelos continuos generales y sus soluciones no analíticas
- Lograr desarrollar algoritmos de soluciones numéricas eficaces y eficientes
- Analizar la complejidad computacional de los algoritmos estudiados
- Determinar sus áreas de aplicación

Semántica de los lenguajes de programación (1999)

Carga horaria: 112 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: Conceptos básicos de la teoría de dominios: órdenes parciales completos, funciones continuas, mínimo punto fijo. Conceptos básicos de álgebras heterogéneas. Interpretación, principio de composicionalidad. Semántica directa de lenguajes imperativos sencillos. Continuaciones. Semántica Inversa. Introducción a los sistemas inductivos. Sistemas de transición etiquetados. Sistemas de tipos. Semántica operacional estructural (SOS). Conceptos básicos de semántica de la concurrencia.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Los objetivos del curso es profundizar y familiarizarse con los métodos y técnicas para la definición y análisis riguroso de la semántica de un lenguaje de programación. Además de lograr habilidades para demostrar propiedades de semántica de un lenguaje usando inducción. Comprender el concepto de equivalencia de programas y sus propiedades básicas. Incorporar modelos y técnicas para la definición de un



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

lenguaje de programación.

Análisis Estático de Programas (3343)

Carga horaria: 112 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: Análisis de programas. Análisis estático vs. Dinámico. Corrección y completitud. Optimización. Optimización para performance. Optimización para verificación y seguridad. Information-flow. Análisis de flujo de control y de datos. Program Slicing. Interpretación abstracta. Sistemas de tipos avanzados.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Profundizar en el análisis automático de propiedades de programas. Comprender los límites y la complejidad computacional del análisis automático.

Validación y Verificación Software (3308)

Carga horaria: 112 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: El Problema de construir programas correctos. Revisión de enfoques tradicionales a la validación y verificación de programas. Testing y sus limitaciones. Programas *anotados*. Programas correctos por construcción. Transformación de programas. Problemas en la automatización de las técnicas tradicionales de validación y verificación de programas. Comprobación de modelos (*model checking*). La concurrencia y las dificultades en la comprensión de programas concurrentes. El poder de SAT solving de primer orden como una técnica de validación de sistemas.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Comprender el problema de la correctitud de programas. Comprender y utilizar las técnicas y herramientas de verificación de propiedades de programas y modelos en forma automática o semi-automática.

Bases de Datos II (3335)

Carga horaria: 112 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: Nuevas aplicaciones de Bases de datos. Sistemas de ayuda a la decisión. Almacenes de datos (Datawarehouse). Análisis de datos (OLAP). Minado de datos (Datamining). Sistemas de recuperación de información. Datos en la Web. Datos semiestructurados. Otros tipos de Bases de datos: Bases de datos temporales. Bases de datos espaciales. Bases de datos métricas.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Profundizar sobre la aplicación de bases de datos para grandes volúmenes de datos y extracción de información. Comprender diferentes modelos de bases de datos. Analizar y utilizar herramientas de bases de datos avanzadas y otras relacionadas.

Geometría y Álgebra Lineal (3305)

Carga horaria: 112 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: Espacios vectoriales, transformaciones lineales, dualidad, sistemas lineales, autovalores y autovectores. Geometría afín y métrica. Estudio de las propiedades en R^2 y R^3 de rectas y cuádricas.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Profundizar los conceptos de geometría y el álgebra lineal y analizar sus aplicaciones principalmente en el área de computación.

Geometría

Carga horaria: 56 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 4 horas

Contenidos mínimos: Geometría algebraica, analítica, afín y métrica. Estudio de las propiedades en R^2 y R^3 de rectas y cuádricas. Geometría computacional.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Profundizar los conceptos de geometría y analizar sus aplicaciones principalmente en el área de computación gráfica y de modelado.

Álgebra Lineal

Carga horaria: 56 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 4 horas

Contenidos mínimos: Sistemas de ecuaciones lineales. Vectores y matrices. Espacios vectoriales. Determinantes, autovalores y autovectores. Dualidad.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Profundizar los conceptos de álgebra lineal y analizar sus aplicaciones principalmente en el área modelado de sistemas y de soluciones algorítmicas de sistemas lineales.

Computación Gráfica (3345)

Carga horaria: 112 horas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: Geometría analítica y geometría diferencial. Introducción a los conceptos básicos de la Computación Gráfica: objetivos y herramientas. Algoritmos de base: rectas, círculos. Conversión-scan de polígonos. Modelos 2D: Transformaciones. Coordenadas homogéneas. Clipping y windowing. Representación estructurada de modelos. Curvas paramétricas: algoritmos de Hermite, De Casteljaou, Bézier y B-Splines. El color en computación gráfica. Modelos 3D: Transformaciones. Proyección y perspectiva. Tipos de perspectivas. Representación matricial. Esquema de un algoritmo de rendering scan-line y la tubería de procesos asociados. Superficies paramétricas. Algoritmos de cara-oculta y rendering 3D. Introducción a los modelos de iluminación y sombreado. Temas avanzados: Ray Tracing, radiosidad, modelos físicos de iluminación, ecuación del rendering, visualización, animación, filtrado y muestreo, aplicaciones de la computación gráfica. Hardware gráfico programable (GPU), arquitectura y programación.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Analizar y aplicar los conceptos de geometría computacional principalmente en áreas de gráficos digitales, procesamiento de imágenes. Comprender las arquitecturas de hardware especializadas en el área y desarrollar aplicaciones usando lenguajes y otras herramientas de programación específicas.

Taller de Sistemas Operativos

Carga horaria: 112 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: Diseño e implementación de Sistemas Operativos. Arquitecturas de software. Lenguajes de programación y toolchains para la implementación de sistemas operativos. Llamadas al sistema. Implementación de procesos y threads. Planificación de procesos: Algoritmos y mecanismos. Sincronización e IPC. Gestión de la memoria. Protección y confinamiento de procesos. Memoria virtual: segmentación y paginado. Subsistema de entrada/salida. Sistemas de archivos. Abstracciones de dispositivos como archivos. Subsistema de red. Sistemas multiusuario. Seguridad: Confidencialidad y control de acceso.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Profundizar los conceptos de los problemas a resolver para el diseño e implementación de sistemas operativos. Analizar y utilizar herramientas de programación, ejecución y depuración específicas. Lograr habilidades prácticas para la implementación de mecanismos de bajo nivel. Lograr comprender y utilizar recursos de hardware específicos. Familiarizarse con la lectura y comprensión de manuales técnicos de hardware y software.

Testing de software (3347)

Carga horaria: 112 horas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: Motivación, Fallas, errores \ defectos. Testing \ debugging. Objetivos del testing. Actividades del testing. Niveles de testing. Testing unitario. Testing de módulo. Testing de integración. Testing de sistema. Testing de aceptación. Criterios de cobertura. Testing de regresión. Testing diferencial. Tests parametrizados. Tests basados en propiedades. Generación automática. Herramientas. Dobles de prueba. Desarrollo en cascada vs. metodologías ágiles. Diseño evolutivo. El testing en las metodologías ágiles de desarrollo. Integración continua. Desarrollo guiado por tests (TDD). Criterios de Cobertura. Cobertura de grafos. Cobertura de expresiones lógicas. Testing basado en la sintaxis. Generación de entradas basada en gramáticas.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: El objetivo es que los estudiantes comprendan la importancia del testing para evaluar y mejorar la corrección funcional del software, de esta manera aportar al desarrollo de software de calidad. Además, los estudiantes aprenderán a desarrollar tests de calidad para programas del mundo real. Entre otros criterios, esto incluye el diseño de tests con buenas capacidades para detectar fallas en el software. Finalmente, se espera que los estudiantes puedan automatizar en la mayor medida posible los tests producidos, con el objetivo de reducir el costo del testing y posibilitar el testing de regresión (para detectar fallas que aparecen a medida que el programa evoluciona).

Introducción a la transformación de modelos de software usando QVT (3348)

Carga horaria: 112 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: Introducción a la Transformación de Modelos. Introducción a Model Driven Development (MDD). Model Driven Model. Driven Architecture (MDA), CIM, PIM, PSM. Conceptos. Ventajas. Aplicaciones. Eclipse Modeling Framework (EMF), Definición de modelos y metamodelos. QVT Operacional. Introducción a QVT. Lenguaje Operacional. Relaciones y dominios. Claves y creación de objetos utilizando patrones. OCL. Queries. Definición y ejecución de transformaciones en Eclipse. Generación de código y Reingeniería, Herramienta Aceleración de generación de código a partir de modelos, Herramienta Papyrus generación de Modelos UML a partir de código Java.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: Adquirir conceptos básicos sobre transformación de modelos de software, Model Driver Architecture (MDA) y Model Drive Development (MDD). Obtener experiencia en el modelado utilizando Eclipse Modeling Framework (EMF), definiendo modelos y metamodelos. Adquirir experiencia en la especificación de transformaciones usando Query View Transformation (QVT) operacional. Adquirir conocimientos en la generación de código a partir de modelos y de modelos a partir de código.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Diseño de Software Orientado a Objetos (3124)

Carga horaria: 112 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: Programación Orientada a Objetos, Clases y objetos. Abstracción y encapsulamiento. Testing de Software, El rol central del testing en las metodologías ágiles. Metodologías Ágiles y Metodologías Test-First, Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles. Desarrollo de software guiado por tests (TDD). Ciclo Test-Code-Refactor. Diseño guiado por tests. Diseño evolutivo. Principios de Diseño YAGNI, DRY. Integración continua. Repositorios distribuidos para desarrollo colaborativo. Herramientas de construcción automática de software. Código Limpio. Importancia del código limpio y comprensible (clean code). Principios de Diseño de Software Orientado a Objetos Principios para el diseño de software extensible, mantenible y reusable. Encapsular lo que cambia. Favorecer composición por sobre herencia. Programar respecto de interfaces, no de implementaciones. Inyección de dependencias. Favorecer diseños con bajo acoplamiento entre objetos que interactúan. Ley de Demeter. Principios SOLID. Single Responsibility Principle (SRP). Open-Closed Principle(OCP). Liskov Substitution Principle (LSP). Interface Segregation Principle (ISP). Dependency-Inversion Principle (DIP). Patrones de Diseño: Clasificación de patrones. Strategy. Observer. Decorator. Factory Method y Abstract Factory. Singleton. Command. Null Object. Adapter. Facade. Template Method. Iterator. Composite. State. Proxy. Patrones Compuestos. Model-View-Controller. Otros patrones. Bridge. Builder. Chain of Responsibility. Flyweight. Interpreter. Mediator. Memento. Prototype. Visitor.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: El objetivo principal del curso es estudiar las buenas prácticas de diseño orientado a objetos modernas, que dan lugar al desarrollo de software de calidad (software extensible, mantenible y reusable, entre otras características). Para lograr esto, los principios y patrones de diseño de software orientado a objetos son esenciales. Durante el curso, se estudiarán los principios de diseño y los patrones más importantes. Se espera que los estudiantes sean capaces de crear diseños originales aplicando los principios de diseño aprendidos. Se estudiarán también principios para el desarrollo de código limpio (clean code), es decir, código comprensible, modificable y reusable.

Se estudiarán las características de las metodologías ágiles. Se pondrá especial énfasis en la refactorización frecuente del código para mejorar el diseño. Se destacará la importancia de contar con una suite de tests adecuada al momento de refactorizar, que permita reducir el riesgo de introducir regresiones.

Concurrencia (3367)

Carga horaria: 112 horas

Régimen de cursado: cuatrimestral

Actividades: Teórico-Prácticas, 8 horas

Contenidos mínimos: Sistemas concurrentes vs sistemas secuenciales. Características de los programas concurrentes. La complejidad inherente a la concurrencia. Potenciales beneficios



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

de los sistemas concurrentes. Enfoque basado en modelos. Modelos de sistemas concurrentes. Procesos y threads. Características. Lenguajes de programación concurrente. Modelos de procesos. Implementaciones de procesos. Ejecución concurrente de programas. Programas multi-threaded. Interferencia, condiciones de carrera, y su prevención. Sincronización de procesos. Objetos compartidos y exclusión mutua. Exclusión mutua en lenguajes de programación. Modelado de la exclusión mutua. Soluciones algorítmicas al problema de la exclusión mutua. Monitores y sincronización condicional. El concepto de semáforo. Su implementación. Buffers y buffers acotados, y su uso en sincronización de procesos. El concepto de monitor. Monitores anidados y su implementación. Invariantes de monitores. Propiedades de sistemas concurrentes. Limitaciones de técnicas de análisis y verificación secuenciales en contextos concurrentes y distribuidos. Deadlock. Condiciones para su presencia. ¿Cómo evitar el deadlock? Modelos clásicos de problemas de concurrencia. Lenguajes para expresar propiedades de sistemas concurrentes. Propiedades de safety y sus características. Deadlock como una propiedad de safety. Categorías de propiedades de safety. Análisis algorítmico de propiedades de safety. Propiedades de liveness. Comparación con propiedades de safety. Análisis algorítmico de propiedades de liveness. Suposiciones de ambiente. Fairness fuerte y fairness débil, y su interpretación. Verificación de sistemas concurrentes. Diseño de sistemas concurrentes basado en modelos. De requisitos a modelos, y de modelos a implementaciones. Ejemplos: Máquinas de estado como modelos de comportamiento. Abstracción de procesos concurrentes. El concepto de evento. Sistemas dinámicos. Pasaje de mensajes como mecanismo de sincronización. Modelado del pasaje de mensajes. Pasaje de mensajes sincrónico, asíncrono y rendezvous. Arquitecturas concurrentes: Tubos y filtros, Supervisor-trabajador, Anunciador y escuchas. Sistemas temporizados. Modelos de tiempo en sistemas concurrentes. Implementación de sistemas temporizados.

Objetivos de aprendizaje fundamentales: El esencial de la materia es lograr que los alumnos se familiaricen con las técnicas más importantes de diseño e implementación de programas concurrentes, que comprendan los principios fundamentales de la concurrencia, conozcan técnicas actuales de análisis y verificación de programas concurrentes, y sepan aplicarlas en la práctica.

5.7.4. Transversalidad de contenidos y metodología

La Res. C.S. N° 297/2017 establece que la formación debe contemplar la formación en contenidos integrales a la formación profesional, ciudadana, social y humana.

En los aspectos generales de la formación se incluyen tres objetivos de formación transversal a lo largo del PE:

- *Formación general, ciudadana y social*, por medio de paneles, debates y seminarios que permitirán extender la formación básica propuesta en los cursos del área de aspectos profesionales y sociales. Entre los temas de actualidad que son de particular interés en esta disciplina es posible mencionar minado de cripto-monedas, voto electrónico, patentes de software y otros aspectos éticos y morales sobre ciertas aplicaciones de la informática. Estos temas se incluyen en la asignatura **Computación y Sociedad**, asignatura de 1er cuatrimestre de 2do año, la cual tiene como objetivos: *comprender las bases culturales, sociales, legales y éticas inherentes a la disciplina, tomar dimensión del impacto social y ambiental de la computación, distinguir*



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

problemas técnicos, laborales y valores éticos que juegan parte importante en el desarrollo de la disciplina y conocer las bases legales que puedan impactar a la industria del software y hardware. Además, los temas abordados en esta asignatura se retoman en otras asignaturas del PE, tales como, Ingeniería de Software, e Inteligencia Artificial.

- *Alfabetización académica oral y escrita.* El PE cuenta con la asignatura obligatoria **Seminario de Redacción Informativa** (1er cuatrimestre de 3er año), la cual tiene como objetivos: *mejorar las técnicas en la redacción de textos técnicos y académicos y comprender y analizar los diferentes tipos de materiales e informes.* Asimismo, se propone que todos los espacios curriculares de la carrera introduzcan instancias de lectura de materiales técnicos y la redacción de informes sobre análisis o desarrollo de proyectos. La modalidad de desarrollo y evaluación de estos espacios, que incluyen presentaciones de proyectos y su documentación y el desarrollo del trabajo final de carrera permite a los estudiantes adquirir mayores habilidades de lectura y escritura y también para la práctica de exposición y defensas de proyectos, lo cual permitirá una comunicación efectiva.

El desarrollo de software requiere que éste se acompañe con documentación tanto técnica (para otros desarrolladores) como para usuarios finales. Estas actividades se realizan de manera práctica en asignaturas como Ingeniería de Software y en todas las asignaturas que incluyan instancias evaluativas con forma de talleres con proyectos a entregar, exponer y defender.

- La *formación práctica* se concibe transversal en la currícula e implica un abordaje interdisciplinario de situaciones y problemas vinculados al quehacer profesional, con diferente gradualidad y complejidad. Se logra a lo largo de todos los espacios curriculares del PE, ya que prácticamente todos incluyen trabajos prácticos, prácticas de laboratorios y proyectos, los cuales se complejizan desde los primeros años.
- Las habilidades sobre *comportamientos sociales y trabajo en grupo* se adquieren por medio de los trabajos prácticos y el desarrollo y defensa de proyectos de análisis y/o desarrollo de soluciones computacionales de problemas, los cuales se incluyen como metodología propia del espacio curricular. En todas las asignaturas que contengan trabajos prácticos de desarrollo de software los estudiantes trabajan en grupos con el objetivo de lograr la práctica del trabajo colaborativo para la resolución de problemas.

Hay varias instancias en el plan de estudio que brindan oportunidades de aplicar métodos de enseñanza y aprendizaje centrados en el estudiante, principalmente en aquellos espacios curriculares que contienen actividades prácticas en donde se propone un conjunto de problemas a resolver y los estudiantes tienen que seleccionar alguno de su interés. Algunos de éstos en que generalmente se aplica esta metodología son los de diseño de algoritmos, ingeniería de software, compiladores e intérpretes, sistemas operativos y redes y sistemas distribuidos.

El trabajo final de carrera se realiza completamente con un enfoque centrado en el estudiante ya que ellos son los que proponen el tema de estudio o desarrollo y lo plantean a su director elegido.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

5.7.5. Régimen de correlatividades

Cuatr.	Código	Materia	Para Cursar		Rendir
			Regular	Aprobado	Aprobado
I	3375	Introducción a los Algoritmos	--	--	--
	3376	Introducción a la Matemática	--	--	--
	3377	Lógica y Resolución de Problemas	--	--	--
II	3378	Algoritmos y Estructuras de Datos I	3375-3377	--	3375-3377
	3379	Matemática Discreta	3376-3377	--	3376-3377
III	3380	Algoritmos y Estructuras de Datos II	3378-3379	3375	3378-3379-3375
	3381	Organización de Computadoras	3375-3376	--	3375-3376
	3382	Computación y Sociedad	3375	--	3375
	3402	Inglés I	--	--	--
IV	3383	Análisis y Diseño de Algoritmos I	3380	3378	3378-3380
	3384	Bases de Datos	3380	3378	3380 - 3378
	3385	Ingeniería de Software I	3380	3375	3380-3375
	3403	Inglés II	3402	--	3402
V	3386	Paradigmas y Lenguajes de Programación	3381	3375	3375-3381
	3387	Ingeniería de Software II	3385	3378-3382	3385-3378-3382
	3388	Sistemas Operativos y Redes	3381	3375	3375-3381
	3389	Seminario de Redacción Informativa	3382	--	3382
VI	3390	Sistemas Distribuidos	3388-3387	3384	3388-3387-3384
	3391	Lógica para Ciencias de la Computación	3383	3380	3380-3383
	3392	Análisis Matemático	3378	3379	3378-3379
VII	3393	Metodología de la Investigación	--	3385	3385
	3394	Probabilidad y Estadística	3392	--	3392
	3395	Análisis y Diseño de Algoritmos II	3390	3383	3390-3383
VIII	3396	Teoría de la Computación I	--	3391	3391
	3397	Simulación y Métodos Numéricos	3392-3394	--	3392-3394
	3398	Inteligencia Artificial	3395	3380	3380-3395
IX	3399	Teoría de la Computación II	3396	3391	3391-3396
	3400	Compiladores e Intérpretes	3396	3386	3386-3396
		Optativa I	***	***	***
X		Optativa II	***	***	***
	3401	Trabajo Final	**	*	**

*Para comenzar con el Trabajo Final, el estudiante deberá haber aprobado el 80 % de las asignaturas del Plan.

**Para rendirlo deberá haber aprobado la totalidad de las asignaturas del Plan.

*** El régimen de correlatividades específicas para cada asignatura será estipulado en su correspondiente Programa.

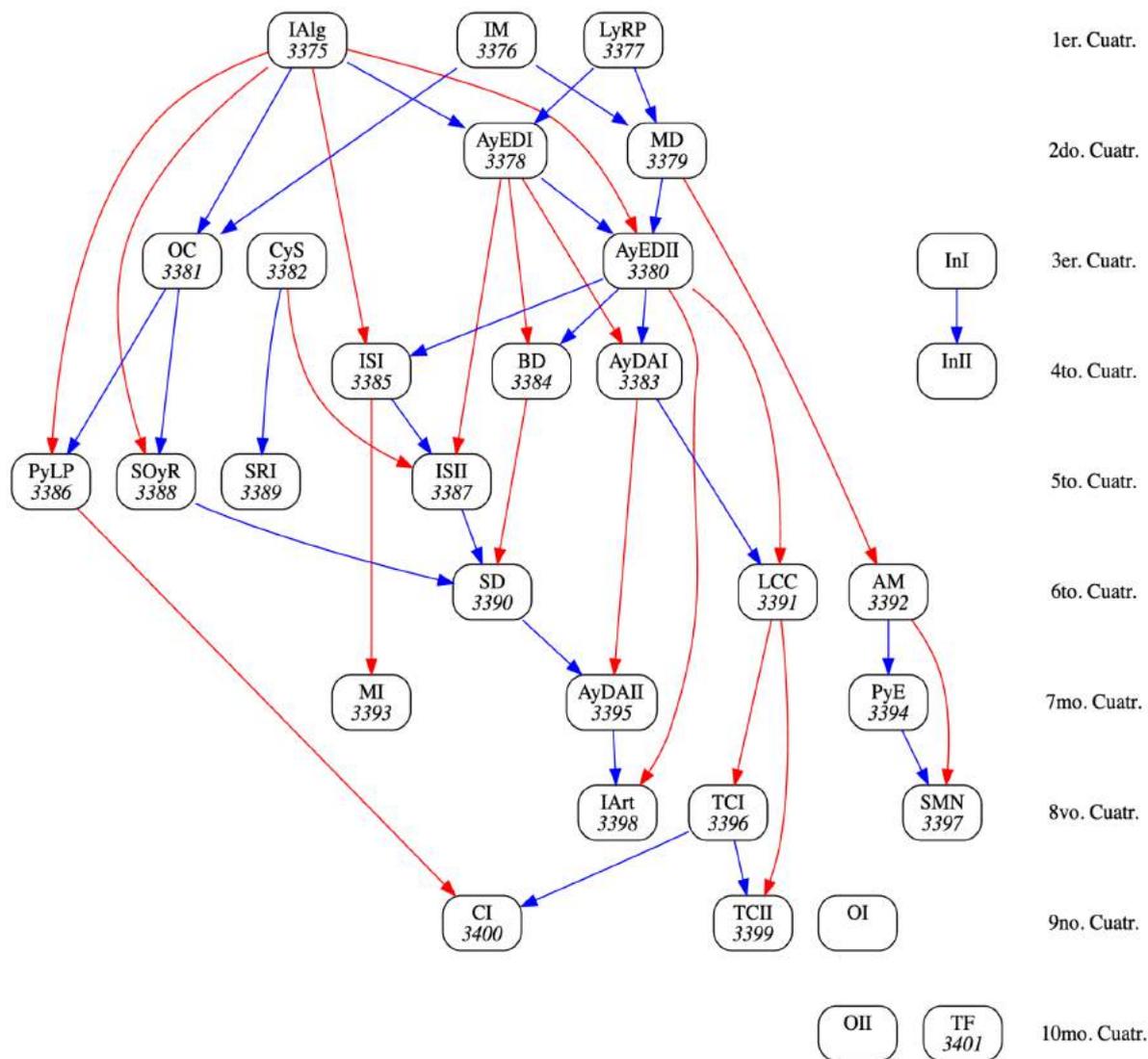


Gráfico de dependencias correlativas “Para Cursar”: **flecha roja (aprobada)** **flecha azul (regular)**

5.7.6. Otros requisitos necesarios para el cumplimiento del Plan de Estudios

La formación práctica tiene una carga horaria mínima equivalente al 50% de la carga horaria total de la carrera. Se concibe transversal en la currícula e implica un abordaje interdisciplinario de situaciones y problemas vinculados al quehacer profesional, con diferente gradualidad y complejidad. Se propone sostener la obligatoriedad de un mínimo del 50% de horas efectivas de formación práctica a lo largo de la carrera, incluida en los trayectos Ciencias Básicas Generales y Específicas (CBGyE), Algoritmos y Lenguajes (AyL),



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información (ISBDSI), Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes (ARSORE) y Aspectos Sociales y Profesionales (ASyP). Comprende actividades en diferentes ámbitos (Aulas, Laboratorios, Centros de I+D+I, Empresas/Organismos del área SSI) distribuidas a lo largo de la carrera y formalizadas en asignaturas específicas. Por lo tanto, se incorporan espacios curriculares que abordan situaciones de la práctica profesional en escenarios reales o simulados desde el comienzo de la carrera, creándose de este modo un contexto de significación y de problemáticas que dotan de significado y sentido a las diferentes disciplinas y dimensiones teóricas que se requieren para su abordaje.

Otro requisito necesario para el cumplimiento del Plan de estudios son los espacios curriculares para la realización de Prácticas Socio-Comunitarias (PSC). Estas prácticas se enmarcan en las concepciones de aprendizaje-servicio y responsabilidad social universitaria que permiten al estudiante construir capacidades para actuar en contextos comunitarios reales, integrando y usando conocimientos y procedimientos de las disciplinas y actitudes o valores de solidaridad y compromiso social.

Las PSC implican el desarrollo de proyectos que contribuyan a la comprensión y resolución de problemas, con abordajes interdisciplinarios y la cooperación entre diversos actores o instituciones: UNRC, instituciones educativas, de la salud, colegios profesionales, vecinales barriales, pequeñas empresas, organismos públicos, municipalidades, medios de comunicación locales, constituyendo verdaderas comunidades de aprendizaje. En el presente Plan de Estudio se propone su incorporación bajo la modalidad de módulos, dentro de diferentes asignaturas obligatorias u optativas, como, por ejemplo, en Bases de Datos y Sistemas Operativos y Redes.

Otro de los requisitos, es acreditar capacidades de suficiencia de inglés antes de comenzar las asignaturas del 7° cuatrimestre de la carrera. Esta acreditación puede hacerse de las siguientes maneras: 1) Aprobar las asignaturas de Inglés I e Inglés II, dictadas por el Departamento de Lenguas de la Facultad de Ciencias Humanas; 2) Presentar diplomas o certificados reconocidos por el equipo docente de las asignaturas de Inglés mencionadas arriba. El equipo docente junto con la Comisión Curricular Permanente de la carrera determinarán si se le otorga la/s correspondiente/s equivalencia/s o si es necesario realizar instancias de evaluación adicionales.

Con el propósito de articular los diferentes espacios de formación que ofrece la Universidad, y como un modo de otorgar mayor flexibilidad y contextualización al currículo, se prevé además, el reconocimiento académico de la participación del estudiante en proyectos de investigación, extensión, proyectos pedagógicos, ayudantías, tutorías, becas, proyectos institucionales, prácticas socio-comunitarias, voluntariado y participación en el gobierno universitario, siempre que se encuentren formalizadas a través de resoluciones. Serán acreditadas como actividades suplementarias a la formación curricular y constarán en los certificados analíticos, en tanto y en cuanto el estudiante realice la tramitación para su reconocimiento según la reglamentación vigente referida a la confección de certificados analíticos parciales y finales.

El Trabajo Final de Grado (TFG), de 224 horas es un trabajo de investigación básica o aplicada o práctica profesional que representa un estudio en un área del conocimiento relacionada con asignaturas del Plan de Estudio o áreas afines, desde una perspectiva que



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

permita al estudiante abordar críticamente un problema, desde su planteo hasta la redacción del informe final correspondiente. La realización del TFG mediante prácticas profesionales requiere de la firma de convenios de cooperación con diferentes instituciones a nivel local y nacional tanto públicas como privadas, lo cual ayudará a la formación y capacitación de los estudiantes, como así también será una forma de acercarse a la vida profesional y conocer otras realidades, a fin de confrontar su formación con el mundo laboral.

5.8. Articulación con otros planes de estudio

Considerando que se trata de una propuesta curricular nueva, se analizará la articulación con otros planes de estudios de esta unidad académica, en particular con el Profesorado en Ciencias de la Computación y Analista en Computación, en función de las modificaciones de los Planes de Estudio que actualmente se están llevando a cabo en ambas carreras. Asimismo, se evaluará la articulación con otros Planes de Estudios de otras universidades estatales y privadas en función de la demanda. En todos los casos se trabajará con las Comisiones Curriculares Permanentes correspondientes, atendiendo a las normativas vigentes.

5.9. Análisis de congruencia interna de la carrera

La siguiente tabla muestra la correspondencia entre el alcance del título con las asignaturas cuyos contenidos contribuyen a su formación.

Alcances del título	Asignaturas
Planificar, dirigir, implementar y evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real, especificación de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software.	Ingeniería de Software I y II Análisis y Diseño de Algoritmos I y II Bases de Datos Paradigmas y Lenguajes de Programación Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos Compiladores e Intérpretes
Establecer métricas y normas de calidad y seguridad de software, controlando las mismas a fin de tener un producto industrial de software que respete las normas nacionales e internacionales. Estas normas definen los procesos de especificación formal del producto, de control del diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento. Definición de métricas de validación y certificación de calidad.	Ingeniería de Software I y II Bases de Datos
Analizar, evaluar e implementar proyectos de sistemas inteligentes, basados en conocimiento y/o heurísticas (especificación, diseño, implementación,	Estructuras de Datos y Algoritmos I y II Análisis y Diseño de Algoritmos I y II Paradigmas y Lenguajes de Programación



Universidad Nacional de Río Cuarto
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

verificación, validación, puesta a punto y mantenimiento) para diferentes clases de sistemas de procesamiento de datos.	Ingeniería de Software I y II
Efectuar las tareas de auditoría de los sistemas informáticos. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los sistemas informáticos.	Ingeniería de Software I y II
Analizar, evaluar y dirigir proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto, mantenimiento y actualización de sistemas de software a nivel de sistemas y aplicaciones.	Ingeniería de Software I y II Bases de Datos Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos
Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto y mantenimiento de sistemas de redes de comunicaciones que vinculen sistemas de procesamiento de datos.	Ingeniería de Software I y II Bases de Datos Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos
Planificar, dirigir, realizar, controlar y/o evaluar aspectos de seguridad en el almacenamiento y procesamiento de la información. Especificación, diseño, implementación y mantenimiento de los componentes de seguridad de información en los sistemas de software. Establecimiento y control de metodologías y mecanismos de procesamiento de datos orientadas a seguridad en sistemas y redes	Ingeniería de Software I y II Bases de Datos Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos Teoría de la Computación I y II
Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de sistemas de administración de recursos.	Análisis y Diseño de Algoritmos I y II Ingeniería de Software I y II Bases de Datos Sistemas Operativos y Redes
Realizar la especificación formal, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de eficiencia/calidad y correctitud de sistemas críticos.	Análisis y Diseño de Algoritmos I y II Ingeniería de Software I y II Teoría de la Computación I y II Sistemas Distribuidos
Participar y dirigir proyectos de investigación y/o resolución de problemas complejos y desarrollo de software innovadores permitiendo contribuir al estado del arte en los aspectos científicos y tecnológicos.	Estructuras de Datos y Algoritmos I y II Análisis y Diseño de Algoritmos I y II Paradigmas y Lenguajes de Programación Ingeniería de Software II Bases de Datos Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos Teoría de la Computación I y II Compiladores e Intérpretes



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Participar y dirigir equipos de desarrollo de proyectos informáticos.	Ingeniería de Software I y II
Participar y dirigir en equipos interdisciplinarios para resolver problemas de otras áreas y/o disciplinas que requieran soluciones informáticas.	Análisis y Diseño de Algoritmos I y II Paradigmas y Lenguajes de Programación Bases de Datos Compiladores e Intérpretes Sistemas Distribuidos
Realizar actividades de consultoría sobre soluciones informáticas, definición y análisis de proyectos o sistemas informáticos existentes.	Ingeniería de Software I y II
Analizar, alertar y contemplar los posibles impactos sociales, económicos y ambientales de los desarrollos y aplicaciones de las tecnologías y las aplicaciones derivadas de la disciplina.	Computación y Sociedad Sistemas Distribuidos
Realizar tareas de docencia en diferentes niveles educativos de acuerdo a las disposiciones vigentes y capacitación y formación de recursos humanos en la disciplina.	Todas las asignaturas

Correspondencia entre contenidos curriculares básicos y asignaturas

Los contenidos curriculares básicos de las distintas áreas están cubiertos por las distintas asignaturas del Plan de Estudios según se detalla en la tabla:

Área	Contenidos Básicos	Asignatura Plan de Estudios
Ciencias Básicas	Teoría de estructuras discretas, definiciones y pruebas estructurales.	3376, 3377, 3379
	Estructuras algebraicas. Álgebra lineal y Geometría Analítica.	3392, 3380, 3397
	Elementos de lógica proposicional y de primer orden. Enfoque sintáctico y semántico.	3377, 3391
	Técnicas de prueba. Estructura de las pruebas formales.	3377, 3391
	Cálculo diferencial e integral en una variable y varias variables.	3376, 3379, 3397
	Probabilidad y estadística.	3383
Teoría de la Computación	Lenguajes Formales y Autómatas. Minimización de Autómatas. Expresiones Regulares. Máquinas de	3396, 3399



	<p>Turing. Jerarquía de Chomsky. Gramáticas e Isomorfismos.</p> <p>Lenguajes de Programación: Entidades y ligaduras. Sistema de Tipos, Niveles de Polimorfismo. Encapsulamiento y Abstracción. Conceptos de Intérpretes y Compiladores. Criterios de Diseño y de Implementación de Lenguajes de Programación. Nociones básicas de semántica formal.</p> <p>Análisis de Algoritmos: Análisis asintótico, comportamiento en el mejor caso, caso promedio y peor caso. Notación $O()$. Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos.</p> <p>Conceptos Básicos de Teoría de Computabilidad y Complejidad: Problemas computables y no computables. Problema de la detención. Problemas tratables e intratables. Funciones Recursivas.</p> <p>Fundamentos de inteligencia artificial simbólica y no simbólica.</p> <p>Especificaciones Formales. Corrección de Programas.</p> <p>Compiladores.</p> <p>Relación entre los distintos formalismos de cómputo</p> <p>Lógica Matemática. Lógicas Aplicadas.</p> <p>Teoría de Bases de Datos.</p>	<p>3386, 3396</p> <p>3383</p> <p>3383, 3399</p> <p>3383</p> <p>3377, 3383, 3395</p> <p>3340</p> <p>3399</p> <p>3377, 3391</p> <p>3384</p>
<p>Algoritmos y Lenguajes</p> <p>Sub-área Algoritmos y Estructuras de Datos</p>	<p>Algoritmos y Estructuras de Datos.</p> <p>Resolución de problemas y algoritmos.</p> <p>Estructuras de Control. Recursividad. Eventos. Excepciones. Concurrencia.</p> <p>Tipos abstractos de datos. Estructuras de Datos.</p> <p>Tipos de datos recursivos. Representación de datos en memoria. Estrategias de implementación.</p> <p>Manejo de memoria en ejecución.</p>	<p>3375, 3378, 3380</p> <p>3375, 3377</p> <p>3375, 3378, 3380, 3386</p> <p>3378, 3380</p> <p>3378, 3380, 3386, 3400</p> <p>3386, 3388, 3400</p>



Universidad Nacional de Río Cuarto
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

<p>Sub-área: Paradigmas y Lenguajes</p>	<p>Algoritmos fundamentales: Recorrido, búsqueda, ordenamiento, actualización.</p> <p>Estrategias de diseño de algoritmos. Algoritmos numéricos y propagación de error.</p> <p>Algoritmos concurrentes, distribuidos y paralelos.</p> <p>Verificación de Algoritmos</p> <p>Uso de Heurísticas en Algoritmos</p> <p>Paradigmas de Programación: Imperativo, Orientado a Objetos, Funcional, Lógico.</p> <p>Concurrencia y Paralelismo.</p>	<p>3378, 3380, 3383, 3395</p> <p>3383, 3395</p> <p>3388, 3390</p> <p>3377, 3395</p> <p>3383, 3395, 3398</p> <p>3386</p> <p>3388, 3390</p>
<p>Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes</p> <p>Sub-área: Arquitectura</p> <p>Sub-área: Sistemas Operativos</p>	<p>Arquitectura y Organización de Computadoras.</p> <p>Representación de los datos a nivel máquina. Error. Lenguaje Ensamblador.</p> <p>Jerarquía de memoria, Organización funcional.</p> <p>Circuitos combinatorios y secuenciales.</p> <p>Máquinas Algorítmicas. Procesadores de alta prestación.</p> <p>Arquitecturas no Von Neumann.</p> <p>Arquitecturas multiprocesadores. Conceptos de arquitecturas Grid.</p> <p>Conceptos de arquitecturas reconfigurables. Conceptos de arquitecturas basadas en servicios.</p> <p>Sistemas Operativos. Concepto de Proceso. Planificación de Procesos.</p> <p>Concurrencia de ejecución. Interbloqueos.</p> <p>Administración de memoria.</p> <p>Sistema de Archivos. Protección.</p> <p>Sistemas operativos: de tiempo real, embebidos (embedded), distribuidos.</p> <p>Comunicación, Sincronización, Manejo de Recursos y</p>	<p>3381</p> <p>3381, 3386, 3400</p> <p>3381, 3388</p> <p>3381</p> <p>3381, 3390</p> <p>3381</p> <p>3381, 3390</p> <p>3388, 3390</p> <p>3388</p> <p>3388, 3390</p> <p>3388</p> <p>3388</p> <p>3388, 3390</p> <p>3388</p>



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

Sub-área: Redes	Sistemas de Archivos en Sistemas Distribuidos.	
	Memoria Compartida Distribuida.	3388, 3390
	Control de Concurrencia en Sistemas Distribuidos.	3390
	Transacciones Distribuidas. Seguridad en Sistemas Distribuidos.	3390
	Redes y Comunicaciones.	3388, 3390
	Técnicas de transmisión de datos, modelos, topologías, algoritmos de ruteo y protocolos.	3388
	Sistemas operativos de redes.	3388
	Seguridad en Redes, elementos de criptografía.	3388, 3390
Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información Sub-área: Ingeniería de Software Sub-área: Bases de Datos	Sistemas cliente/servidor y sus variantes. El modelo computacional de la Web.	3388, 3390
	Administración de Redes. Computación orientada a redes.	3388
	El Proceso de software. Ciclos de vida del software.	3385
	Ingeniería de Requerimientos	3385
	Arquitectura y Diseño. Patrones.	3385, 3387
	Reingeniería de Software.	3385, 3387
	Métodos formales.	3385
	Calidad de Software: del producto y del proceso.	3385, 3387
	Ingeniería de Software de Sistemas de Tiempo Real.	3385
	Diseño centrado en el usuario.	3387
Sistemas de Bases de Datos.	3384	
Diseño y administración de Sistemas de Bases de Datos. Escalabilidad, eficiencia y efectividad.	3384	
Modelado y calidad de datos.	3384	
Lenguajes de DBMS.	3384	
Nociones de minería de datos.	3384	



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Sub-área: Sistemas de Información	Administración y Control de proyectos.	3385, 3387
	Nociones de Auditoría y Peritaje.	3387
	Teoría general de Sistemas.	3385, 3387, 3397
	Sistemas de Información.	3385, 3387, 3397
	Privacidad, integridad y seguridad en sistemas de información.	3385, 3387
	Nociones de sistemas colaborativos.	3387
Aspectos Profesionales y Sociales	Historia de la Computación.	3382, 3388
	Responsabilidad y Ética Profesional.	3382, 3387
	Computación y Sociedad.	3382
	Propiedad Intelectual, licenciamiento de software y contratos informáticos.	3382, 3385
	Aspectos legales.	3382, 3385, 3387
	Software libre.	3382, 3385, 3387, 3388

Cobertura de las competencias determinadas en la Res. del Ministerio de Educación de la Nación, Nro 1553/2021 de acreditación de Licenciaturas en Ciencias de la Computación - Anexo I:

Competencia	Asignaturas
Identificación, formulación y resolución de problemas en informática	Lógica y Resolución de Problemas Estructuras de datos y Algoritmos I y II Análisis y Diseño de Algoritmos I y II Ingeniería de Software I y II Bases de Datos Sistemas Operativos y Redes Compiladores e Intérpretes Simulación y Métodos Numéricos Sistemas Distribuidos
Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática	Ingeniería de Software I y II Bases de Datos



Universidad Nacional de Río Cuarto
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de informática	Ingeniería de Software I y II Bases de Datos Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos
Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática	Todas las asignaturas específicas
Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	Análisis y Diseño de Algoritmos II Compiladores e Intérpretes Simulación y Métodos Numéricos Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos Teoría de la Computación I y II Inteligencia Artificial Trabajo Final
Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	Ingeniería de Software I y II
Fundamentos para la comunicación efectiva	Todas las asignaturas Trabajo Final Seminario de redacción informativa
Fundamentos para la acción ética y responsable	Computación y Sociedad
Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local	Computación y Sociedad Sistemas Distribuidos
Fundamentos para el aprendizaje continuo	Todas las asignaturas básicas y específicas
Fundamentos para la acción emprendedora	Ingeniería de Software Computación y Sociedad Trabajo Final

Análisis de contenidos que contribuyen con las actividades reservadas

De acuerdo a la Res. ME 1254/2018, en su Artículo 33, Anexo 30.

Actividad	Contenidos
Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información, sistemas de comunicación de	Análisis y Diseño de Algoritmos I y II Ingeniería de Software I y II



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

datos y software cuya utilización pueda afectar la seguridad, salud, bienes o derechos.	Bases de Datos Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos Simulación y Métodos Numéricos Inteligencia Artificial
Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática	Ingeniería de Software II Bases de Datos Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos
Establecer métricas y normas de calidad de software	Ingeniería de Software I y II Bases de Datos
Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente	Ingeniería de Software I y II Bases de Datos Estructuras de datos y Algoritmos I y II Análisis y Diseño de Algoritmos I y II Sistemas Operativos y Redes Sistemas Distribuidos
Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.	Todas las asignaturas disciplinares

Finalmente, es fácil determinar que el perfil del egresado incluye a las competencias o ejes transversales establecidas en la Res. ME 1553/2021 y que los contenidos de las diferentes áreas incluyen la formación para que el egresado desarrolle las habilidades necesarias para cubrir todas las actividades reservadas al título de Licenciado en Ciencias de la Computación.

5.10. Criterios para orientar la implementación del Plan de Estudio

A los fines realizar el seguimiento y la evaluación de la implementación del plan de estudio se prevén realizar las siguientes actividades:

La Comisión Curricular Permanente conformada según la normativa vigente, tendrá a su cargo la revisión, evaluación y modificación del plan de estudio de la carrera; y será la responsable de las tareas de gestión, asesoramiento, orientación y acompañamiento curricular permanente. Esto significa:

- coordinar académica y administrativamente el proceso de implementación del plan de estudio (articular y coordinar enfoques, contenidos, estrategias metodológicas y de evaluación y cronogramas y horarios);



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- diagnosticar necesidades de formación docente para generar las capacidades académicas (disciplinares y pedagógicas) necesarias para desarrollar el plan de estudio en la direccionalidad prevista y
- realizar una evaluación continua sobre los procesos de gestión y mejoramiento curricular.

En este sentido, se proponen las siguientes acciones:

Reuniones con Comisión Curricular Permanente o equipos docentes a los fines de:

1. Coordinar y efectuar el seguimiento de la implementación del plan; discutir y consensuar las estrategias de valoración de la propuesta (integración vertical y horizontal entre asignaturas, la adaptación a las cargas horarias, las nuevas formas de organización pedagógica y del trabajo docente, entre otras).
2. Discutir y acordar la conformación de los nuevos equipos docentes y definir las formas de funcionamiento de equipos interdisciplinarios, al reordenamiento del desarrollo de las asignaturas en diferentes semestres.
3. Identificar necesidades de formación docente en relación tanto a contenidos nuevos y transversales como a cuestiones pedagógico-didácticas de los nuevos espacios.
4. Analizar los rendimientos académicos de los estudiantes (porcentajes de aprobación, índices de deserción, porcentajes de regulares y promocionales, lentificación o rezago en el cursado) y asignaturas en las que se presentan índices de mayor y menor rendimiento.

Reuniones de áreas disciplinares e interdisciplinares, de manera vertical y horizontal al plan de estudio; al menos una vez al año, convocadas desde Secretaría Académica y desde la Comisión Curricular Permanente, en función de las temáticas a resolver sobre la implementación del plan y realizar los ajustes necesarios oportunamente.

Encuestas y/o entrevistas a estudiantes, a los fines de conocer sus perspectivas sobre la formación práctica, los nuevos espacios curriculares propuestos, las áreas de vacancias en la formación; la carga de contenidos por área disciplinar en función del perfil, la identificación de contenidos ausentes o superpuestos, entre otros.

Encuestas, entrevistas y/o encuentros a graduados, cuando se cuente con graduados a los fines de indagar las potencialidades y falencias del plan, conocer sus perspectivas sobre la formación recibida, reconocimientos de aportes, dificultades, vacancias, etc.

Todas estas acciones, deben asumir un carácter de proceso de autorreflexión y reflexión compartida que lleven a una evaluación crítica y participativa de la implementación curricular. Al tiempo que estar acompañada por procesos de formación docente (tanto en el orden de lo disciplinar como de lo curricular y pedagógico –didáctico) que brinden elementos para poder realizar la mencionada evaluación crítica.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

6. Equipos de Trabajo:

6.1. Personal docente:

La implementación del proyecto de reforma no incrementa las necesidades de personal docente respecto del plan actual.

6.1.1 Personal docente del Área de Computación para el desarrollo de las asignaturas específicas:

Nómina de docentes:

- 9 Profesores, dedicación Exclusiva
- 1 Profesor, dedicación Simple
- 3 Jefe de Trabajos Prácticos, dedicación Exclusiva
- 6 Jefe de Trabajos Prácticos, dedicación Semi-Exclusiva
- 4 Ayudantes de Primera Categoría, dedicación Exclusiva
- 7 Ayudantes de Primera Categoría, dedicación Semi-Exclusiva
- 3 Ayudante de Primera Categoría, dedicación Simple
- 20 Ayudantes de Segunda-Alumnos (de los cuales 5 son rentados)

DOCENTES DEL DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN			
DOCENTE	TÍTULO MÁXIMO	CARGO DOCENTE	CARGO CONICET
Marcelo Arroyo	Mg	PAS -E	
Nazareno Aguirre	Dr.	PAS-E	Investigador Independiente
German Regis	Dr.	PAD-E	Investigador Asistente
Francisco Bavera	Dr.	PAD-E	
Pablo Castro	Dr.	PAD-E	Investigador Adjunto
Ariel Ferreira	Esp.	PAD-E	
Fabio Zorzan	Mg	PAD-E	
Ariel Gonzalez	Mg	PAD-E	
Marcela Daniele	Mg	PAD-E	
Jorge Guazzone	Lic.	JTP-E	
Guillermo Rojo	Ing.	JTP-S	
Marta Novaira	Lic.	JTP-E	



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

Guillermo Frascchetti	Ing.	JTP-S	
Sonia Permigianni	Lic.	JTP-S	
Daniela Solivellas	Prof.	JTP-S	
Gastón Scilingo	Lic	AY1-E	
Franco Brusatti	Lic.	AY1-S	
Ernesto Cerdá	Prof.	AY1-SE	
Mariana Frutos	An.	AY1-SE	
Valeria Bengolea	Dra.	AY1-SE	
Sandra Angeli	Prof.	AY1-SE	
Renzo Degiovani	Dr.	AY1-SE	Investigador Asistente
Ariel Arsaut	Lic.	AY1-SE	
Cecilia Kilmurray	Dra.	AY1-S	
Laura Tardivo	Dra.	AY1-E	
Marcelo Uva	Dr.	AY1-E	
Pablo Ponzio	Dr.	AY1-S	Investigador Asistente

6.1.2 Personal docente del Departamento de Matemática para el desarrollo de las materias del Área Matemática.

DOCENTES DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN		
DOCENTE	TÍTULO MÁXIMO	CARGO DOCENTE
Valentin Cassano	Doctor	PAD-E (Departamento de Matemática)
Cecilia Elguero	Licenciada	PAD-E (Departamento de Matemática)
Albina Priori	Doctora	PAD-E (Departamento de Matemática)
Graciela Giubergia	Licenciada	PAS-E (Departamento de Matemática)
Leopoldo Buri	Magister	PAD-E (Departamento de Matemática)
Norma Gallardo	Lic.	JTP-E (Departamento de Matemática)

6.2. Personal administrativo

Personal Administrativo disponible en la Facultad de Ciencias Exactas Físico Químicas y Naturales, compartido con otras Carreras de la Facultad y de la Universidad:

- Trece administrativos jerarquizados con siete horas diarias. Ocho técnicos con siete horas diarias. Doce ordenanzas con siete horas diarias.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

- Dos técnicos de laboratorio de informática, encargados de la conservación y administración del equipamiento de los laboratorios de computación.

7. Recursos físicos:

7.1. Infraestructura edilicia

Actualmente el departamento de computación no cuenta con un edificio propio, funciona en un espacio prestado por el Departamento de Matemática que consta de 100 metros cuadrados en donde se encuentran las oficinas utilizadas por los docentes-investigadores del departamento.

7.1.1. Recursos Disponibles: Biblioteca Central de la UNRC, hemeroteca, aulas, imprenta, laboratorios de computación, oficinas; todos localizados en el Campus Universitario de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

7.1.2. Necesidades futuras: Ampliación del espacio disponible para oficinas de docentes-investigadores y secretaría del Área de Computación acorde al crecimiento de la planta.

7.2. Equipamiento

7.2.1. Equipamiento disponible

- 3 (tres) laboratorios con un total de unas 40 PC destinados a estudiantes.
- Los docentes cuentan con PCs de escritorio o laptops para el desarrollo de tareas de docencia, gestión e investigación.
- 5 proyectores para el desarrollo de clases.

7.2.2. Posibles necesidades futuras:

El Departamento de Computación necesita un espacio propio en donde los docentes/investigadores puedan desarrollar sus actividades. Además, si bien se cuenta con laboratorios, debido al aumento de la matrícula en los últimos años, resulta necesario aumentar la cantidad de laboratorios y actualizar el equipamiento informático con los que consta el departamento.

8. Asignación presupuestaria que demanda su implementación

Las carreras de Computación de esta Facultad han logrado cumplir hasta la actualidad con la misión de formar egresados con buena base teórica y con facilidad de inserción laboral, pero



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

para lograr un mayor desarrollo a nivel docente y de investigación se hace necesario contar con apoyo económico permanente para mejorar la calidad y la cantidad de recursos humanos y equipamiento, en virtud del incremento en la matrícula y la caducidad tecnológica del equipamiento informático.

9. Síntesis de la Propuesta presentada

Plan de estudio de la Licenciatura en Ciencias de la Computación

9.1 Características de la carrera

9.2 Nivel: Grado.

9.3 Acreditación

Título a otorgar: **Licenciado/a en Ciencias de la Computación**

9.4 Alcances del título

1. Planificar, dirigir, implementar y evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real, especificación de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software.
2. Establecer métricas y normas de calidad y seguridad de software, controlando las mismas a fin de tener un producto industrial de software que respete las normas nacionales e internacionales. Estas normas definen los procesos de especificación formal del producto, de control del diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento. Definición de métricas de validación y certificación de calidad.
3. Analizar, evaluar e implementar proyectos de sistemas inteligentes, basados en conocimiento y/o heurísticas (especificación, diseño, implementación, verificación, validación, puesta a punto y mantenimiento) para diferentes clases de sistemas de procesamiento de datos.
4. Efectuar las tareas de auditoría de los sistemas informáticos. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los sistemas informáticos.
5. Analizar, evaluar y dirigir proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto, mantenimiento y actualización de sistemas de software a nivel de sistemas y aplicaciones.
6. Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto y mantenimiento de sistemas de redes de comunicaciones que vinculen sistemas de procesamiento de datos.
7. Planificar, dirigir, realizar, controlar y/o evaluar aspectos de seguridad en el almacenamiento y procesamiento de la información. Especificación, diseño,



- implementación y mantenimiento de los componentes de seguridad de información en los sistemas de software. Establecimiento y control de metodologías y mecanismos de procesamiento de datos orientadas a seguridad en sistemas y redes.
8. Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de sistemas de administración de recursos.
 9. Realizar la especificación formal, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de eficiencia/calidad y correctitud de sistemas críticos.
 10. Participar y dirigir proyectos de investigación y/o resolución de problemas complejos y desarrollo de software innovadores permitiendo contribuir al estado del arte en los aspectos científicos y tecnológicos.
 11. Participar y dirigir equipos de desarrollo de proyectos informáticos.
 12. Participar y dirigir en equipos interdisciplinarios para resolver problemas de otras áreas y/o disciplinas que requieran soluciones informáticas.
 13. Realizar actividades de consultoría sobre soluciones informáticas, definición y análisis de proyectos o sistemas informáticos existentes.
 14. Analizar, alertar y contemplar los posibles impactos sociales, económicos y ambientales de los desarrollos y aplicaciones de las tecnologías y las aplicaciones derivadas de la disciplina.
 15. Colaborar en tareas de docencia en diferentes niveles educativos de acuerdo a las disposiciones vigentes y capacitación y formación de recursos humanos en la disciplina.

9.5. Actividades profesionales reservadas al título

De acuerdo a la Res. M.E. 1254/2018, en su Artículo 33, Anexo 30, las ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN son:

1. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información, sistemas de comunicación de datos y software cuya utilización pueda afectar la seguridad, salud, bienes o derechos.
2. Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática.
3. Establecer métricas y normas de calidad de software.
4. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
5. Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

9.6. Estructura del Plan de estudios

Cuat r.	Código	Materia	Régime n	Hs. Sem.	Hs. Teóricas	Hs. Prácticas	Horas
I	3375	Introducción a los Algoritmos	Cuatr.	8	4	4	112
	3376	Introducción a la Matemática	Cuatr.	8	4	4	112
	3377	Lógica y Resolución de Problemas	Cuatr.	8	4	4	112
II	3378	Algoritmos y Estructuras de Datos I	Cuatr.	8	4	4	112
	3379	Matemática Discreta	Cuatr.	10	4	6	140
III	3380	Algoritmos y Estructuras de Datos II	Cuatr.	8	4	4	112
	3381	Organización de Computadoras	Cuatr.	8	4	4	112
	3382	Computación y Sociedad	Cuatr.	4	2	2	56
	3402	Inglés I	Cuatr.	4	2	2	56
IV	3383	Análisis y Diseño de Algoritmos I	Cuatr.	8	4	4	112
	3384	Bases de Datos	Cuatr.	8	4	4	112
	3385	Ingeniería de Software I	Cuatr.	8	4	4	112
	3403	Inglés II	Cuatr.	4	2	2	56
V	3386	Paradigmas y Lenguajes de Programación	Cuatr.	8	4	4	112
	3387	Ingeniería de Software II	Cuatr.	8	4	4	112
	3388	Sistemas Operativos y Redes	Cuatr.	8	4	4	112
	3389	Seminario de Redacción Informativa	Cuatr.	4	2	2	56
VI	3390	Sistemas Distribuidos	Cuatr.	8	4	4	112
	3391	Lógica para Ciencias de la Computación	Cuatr.	8	4	4	112
	3392	Análisis Matemático	Cuatr.	8	4	4	112
VII	3393	Metodología de la Investigación	Cuatr.	4	2	2	56
	3394	Probabilidad y Estadística	Cuatr.	8	4	4	112



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

	3395	Análisis y Diseño de Algoritmos II	Cuatr.	8	4	4	112
VIII	3396	Teoría de la Computación I	Cuatr.	8	4	4	112
	3397	Simulación y Métodos Numéricos	Cuatr.	8	4	4	112
	3398	Inteligencia Artificial	Cuatr.	8	4	4	112
	3399	Teoría de la Computación II	Cuatr.	8	4	4	112
IX	3400	Compiladores e Intérpretes	Cuatr.	8	4	4	112
		Optativa I	Cuatr.	8	4	4	112
X		Optativa II	Cuatr.	8	4	4	112
	3401	Trabajo Final	Cuatr.	16	6	10	224
		Total de horas:			1624	1708	3332

9.7. Asignaturas optativas propuestas

Código	Materia	Régimen	Horas semanales	Horas Totales
1944	Cálculo numérico	Cuatr.	8	112
1999	Semántica de los lenguajes de programación	Cuatr.	8	112
3124	Diseño de Software Orientado a Objetos	Cuatr.	8	112
3305	Geometría y Álgebra Lineal	Cuatr.	8	112
3308	Validación y Verificación Software	Cuatr.	8	112
3335	Bases de Datos II	Cuatr.	8	112
3343	Análisis Estático de Programas	Cuatr.	8	112
3345	Computación Gráfica	Cuatr.	8	112
3347	Testing de software	Cuatr.	8	112
3348	Introducción a la transformación de modelos de software usando QVT	Cuatr.	8	112
3367	Concurrencia	Cuatr.	8	112
*	Geometría	Cuatr.	4	56



*	Álgebra Lineal	Cuatr.	4	56
*	Taller de Sistemas Operativos	Cuatr.	8	112

* Los códigos de las asignaturas serán asignados cuando se presenten, tal lo establecido en el punto 5.7.2.

9.8. Régimen de correlatividades

Cuatr.	Código	Materia	Para cursar		Rendir
			Regular	Aprobado	Aprobado
I	3375	Introducción a los Algoritmos	--	--	--
	3376	Introducción a la Matemática	--	--	--
	3377	Lógica y Resolución de Problemas	--	--	--
II	3378	Algoritmos y Estructuras de Datos I	3375-3377	--	3375-3377
	3379	Matemática Discreta	3376-3377	--	3376-3377
III	3380	Algoritmos y Estructuras de Datos II	3378-3379	3375	3378-3379-3375
	3381	Organización de Computadoras	3375-3376	--	3375-3376
	3382	Computación y Sociedad	3375	--	3375
	3402	Inglés I	--	--	--
IV	3383	Análisis y Diseño de Algoritmos I	3380	3378	3378-3380
	3384	Bases de Datos	3380	3378	3380 - 3378
	3385	Ingeniería de Software I	3380	3375	3380-3375
	3403	Inglés II	3402	--	3402
V	3386	Paradigmas y Lenguajes de Programación	3381	3375	3375-3381
	3387	Ingeniería de Software II	3385	3378-3382	3385-3378-3382
	3388	Sistemas Operativos y Redes	3381	3375	3375-3381
	3389	Seminario de Redacción Informativa	3382	--	3382
VI	3390	Sistemas Distribuidos	3388-3387	3384	3388-3387-3384
	3391	Lógica para Ciencias de la Computación	3383	3380	3380-3383
	3392	Análisis Matemático	3378	3379	3378-3379
VII	3393	Metodología de la Investigación	--	3385	3385
	3394	Probabilidad y Estadística	3392	--	3392
	3395	Análisis y Diseño de Algoritmos II	3390	3383	3390-3383
VIII	3396	Teoría de la Computación I	--	3391	3391
	3397	Simulación y Métodos Numéricos	3392-3394	--	3392-3394



Universidad Nacional de Río Cuarto
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Físico-Químicas y Naturales



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

	3398	Inteligencia Artificial	3395	3380	3380-3395
IX	3399	Teoría de la Computación II	3396	3391	3391-3396
	3400	Compiladores e Intérpretes	3396	3386	3386-3396
		Optativa I	***	***	***
X		Optativa II	***	***	***
	3401	Trabajo Final	**	*	**

*Para comenzar con el Trabajo Final, el estudiante deberá haber aprobado el 80 % de las asignaturas del Plan.

**Para rendirlo deberá haber aprobado la totalidad de las asignaturas del Plan.

*** El régimen de correlatividades específicas para cada asignatura será estipulado en su correspondiente Programa.

Horas totales del PLAN DE ESTUDIO: 3332 horas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Confeccionado el Domingo 29 de octubre de 2023, 19:55 hs.

Este documento se valida en <https://fd.unrc.edu.ar> con el identificador: **DOC-20231029-653ee2eb6d60c**.

Documento firmado conforme Ley 25.506 y Resolución Rectoral 255/2014 por:



MARIA MARTA REYNOSO
Secretaria Académica
Facultad de Cs. Exactas Fco. Qcas. y Nat.

MARCELA ELENA DANIELE
Decana
Facultad de Cs. Exactas Fco. Qcas. y Nat.