

RESOLUCIÓN DEL CONSEJO SUPERIOR Nº 06/2025

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 6 de agosto de 2025.-

VISTO:

El Decreto 189/2025 del Poder Ejecutivo Nacional que autoriza la creación y funcionamiento de la Universidad de Innovación y Tecnología (UIT); y

el Estatuto de la Universidad de Innovación y Tecnología.

Y CONSIDERANDO:

- Que en virtud de lo dispuesto por el artículo 15, inciso f) del Estatuto de la UIT, le corresponde al Consejo Superior aprobar y modificar los planes de estudio de las distintas carreras de la Universidad;
- Que se ha puesto a consideración de los miembros del Consejo Superior el plan de estudios de la *Licenciatura de Ciencia de Datos*, con título intermedio *Tecnicatura Universitaria en Ciencia de Datos*;
- Que el Consejo Superior trató y aprobó por unanimidad en su sesión del día de la fecha (**Acta Nº 1**), el plan de estudios de la *Licenciatura de Ciencia de Datos*, con título intermedio *Tecnicatura Universitaria en Ciencia de Datos*, individualizado como **ANEXO V**.

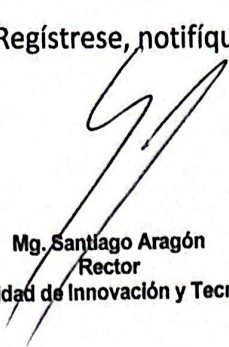
Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DE INNOVACION Y TECNOLOGIA

RESUELVE:

Artículo 1º.- Aprobar el plan de estudios de la *Licenciatura de Ciencia de Datos*, con título intermedio *Tecnicatura Universitaria en Ciencia de Datos* de la Universidad de Innovación y Tecnología (UIT) que, como Anexo, se adjunta a la presente resolución.

Artículo 2°.- Regístrese, notifíquese, publíquese. Cumplido, archívese.

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of a large, sweeping 'S' followed by a few vertical strokes.

Mg. Santiago Aragón
Rector

Universidad de Innovación y Tecnología

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Francisco Lavalpe" with a stylized flourish at the end.

Mg. Francisco Lavalpe
Secretario

Universidad de Innovación y Tecnología

ANEXO

PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIA DE DATOS

IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

Denominación de la carrera: Licenciatura en Ciencia de Datos

Denominación de Título/s a otorgar:

- *Licenciado/a en Ciencia de Datos*
- Título intermedio: *Técnico/a universitario/a en Ciencia de Datos*

Nivel académico:

- Grado: Licenciatura en Ciencia de Datos
- Pregrado: Tecnicatura Universitaria en Ciencia de Datos

Modalidad de la carrera: presencial

Duración de la carrera en años:

- Licenciatura en Ciencia de Datos: 4 años.
- Tecnicatura Universitaria en Ciencia de Datos: 2 años.

Carga horaria total de cada título:

- Licenciatura en Ciencia de Datos: 2112 h de interacción pedagógica / 241,92 Créditos de Referencia del Estudiante (CRE).
- Tecnicatura Universitaria en Ciencia de Datos: 1152 h de interacción pedagógica / 133,12 Créditos de Referencia del Estudiante (CRE).

Unidad académica: Departamento de Innovación y Tecnología

Localización: Don Bosco 3725/3729, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, CPRES Metropolitano.

DEFINICIONES CURRICULARES

En este apartado se presentan los principios y definiciones que constituyen el enfoque pedagógico y el modelo curricular de la Universidad de Innovación y Tecnología (UIT) como institución formadora de profesionales. Serán estos principios y definiciones las que orienten la oferta académica, los planes de estudio de pregrado y grado, las certificaciones y las titulaciones de la Universidad.

La UIT busca aportar a la consolidación de la solidaridad ética y la visión humanista de la Educación Superior en América Latina y el Caribe a partir de la búsqueda de sentido y relevancia de las prácticas de enseñanza y los procesos de aprendizaje. Esta búsqueda resulta clave en un mundo caracterizado por complejos desafíos y por el cambio acelerado y permanente.

Para eso, se fomentará el desarrollo de habilidades innovadoras en un marco de educación de excelencia que permita la puesta en práctica de saberes y valores en el ejercicio profesional, que garantice el desarrollo personal a lo largo de la vida, que contribuya en la construcción de los sectores productivos y sociales, que colabore con el cierre de brechas cognitivas, y que priorice un abordaje socialmente responsable, éticamente sustentable y ambientalmente sostenible.

Así entonces, el currículum de la Universidad de Innovación y Tecnología se sostendrá en los siguientes criterios didácticos y pedagógicos:

- El estudiantado como eje del proceso: aprendizaje profundo.
- Aprendizaje basado en competencias.
- Enseñanza a partir de experiencias formativas.
- Aprendizaje a lo largo de la vida y metacognición.
- Buenas prácticas de evaluación.
- Las TIC al servicio de la enseñanza y el aprendizaje.
- Dimensión ética y educación en la diversidad.

Al considerar las demandas actuales de diferentes entornos sociales, culturales y económicos que interpelan a la educación superior, la UIT ubica al estudiantado como

eje del proceso educativo, propone la construcción permanente de calidad, pertinencia, flexibilidad y diversificación y observa la necesidad de agilizar, facilitar y transparentar el reconocimiento de los trayectos formativos del estudiantado. Así entonces, la propuesta curricular se establece a partir de los siguientes componentes:

- Organización por ciclos
- Espacios curriculares organizados por área de conocimiento
- Sistema de Créditos Académicos enmarcado en lo indicado en las resoluciones ministeriales 2598/2023 y 556/2025 mediante las que se crea y define el Sistema Argentino de Créditos Académicos Universitarios (SACAU) y se fija al Crédito de Referencia del Estudiante (CRE) como el valor organizador.
- Certificaciones de trayectos formativos

La organización por ciclos facilita trayectos formativos de avance coherente, progresivo y de complejidad creciente. Este avance se sostiene en un esquema de correlatividades entre los ciclos.

La organización de los espacios curriculares por área de conocimiento favorece diferentes formas de estructuración de los procesos de enseñanza y de aprendizaje y considera el tipo de conocimiento abordado por cada asignatura al agruparlas a partir de la afinidad que estas tengan en virtud del campo de conocimiento del que dan cuenta y sus contenidos; de los problemas básicos que orientan distintas líneas de investigación; de los ámbitos de aplicación de sus desarrollos tecnológicos, conceptuales y teóricos, y de las profesiones y campos de desarrollo profesional para las que forman. Esta organización promueve y habilita la articulación secuencial e integral del aprendizaje al favorecer la flexibilidad y diversidad de trayectorias, el desarrollo de competencias por área de conocimiento y la pluralidad de concepciones y enfoques.

En esta organización se incluyen también espacios curriculares electivos y optativos y se curricularizan actividades de investigación, extensión, transferencia, innovación, prácticas comunitarias, prácticas laborales, actividades académicas, jornadas académicas, entre otros.

Esta organización se conecta directamente con la definición del Sistema de Créditos Académicos que propone la UIT en base a lo reglamentado en las resoluciones ministeriales 2598/2023 y 556/2025 mediante las que se crea y define el Sistema Argentino de Créditos Académicos Universitarios (SACAU) y se fija al Crédito de Referencia del Estudiante (CRE) como el valor organizador. Este sistema de créditos académicos permite:

- agilizar las innovaciones;
- reconocer competencias adquiridas en otros ámbitos;
- incluir unidades curriculares optativas y electivas;
- traducir el plan en sistema de créditos aportando claridad al estudiantado respecto del tiempo total que sus obligaciones académicas le demandarán y brindando previsibilidad a los diferentes recorridos;
- facilitar el reconocimiento de trayectos formativos y favorecer el intercambio y la movilidad del estudiantado entre distintas carreras y universidades dentro del territorio nacional;
- facilitar la comparabilidad de las titulaciones y favorecer la movilidad estudiantil y profesional a nivel internacional;
- acompañar los procesos de internacionalización de la educación superior y la creciente movilidad académica y así, posicionar a la UIT como una institución de educación superior coherente con su tiempo.

Por tal motivo, el Sistema de Créditos Académicos de la UIT se estructura según lo especificado en el SACAU. A continuación se citan los ítems 1, 2 y 4 mencionados en el Anexo I de la Resolución 556/2025:

Ítem 1. El Crédito de Referencia del Estudiante (CRE) se define como la unidad de tiempo total de trabajo académico que estimativamente dedican los estudiantes para alcanzar los objetivos formativos de cada una de las unidades y/o actividades curriculares que componen el plan de estudios. En esta unidad de tiempo se incluyen: a) las horas de docencia o interacción pedagógica docente-estudiantes, independientemente de la modalidad, incluyendo tiempo de prácticas en terreno y b) las horas de trabajo autónomo del estudiante que son adicionales a las de docencia o interacción docente-estudiantes.

Ítem 2. El valor asignado a cada CRE oscilará entre VEINTICINCO (25) y TREINTA (30) horas de trabajo total del estudiante

Ítem 4. La duración de las carreras universitarias de pregrado y grado en créditos CRE se establece de la siguiente manera:

- Carreras de Pregrado: mínimo CIENTO VEINTE (120) CRE y DOS (2) años de duración. Las horas de interacción pedagógica se establecerán en un mínimo de 1.100 horas.
- Carreras de Grado: mínimo DOSCIENTOS CUARENTA (240) CRE y CUATRO (4) años de duración. Las horas de interacción pedagógica se establecerán en un mínimo de DOS MIL CIENTO (2.100) horas.

A partir de este esquema, la UIT emitirá las siguientes certificaciones y títulos:

- Certificaciones académicas: respecto a la certificación de los trayectos formativos, la UIT tiene entre sus propuestas ofrecer certificaciones académicas que den cuenta de la diversidad y flexibilidad de los diferentes trayectos y tramos formativos que transita el estudiantado para así favorecer una mayor conexión entre el entorno académico y el entorno socio-productivo. En consecuencia, los planes de estudio de las diferentes ofertas académicas están estructurados de forma tal que la cumplimentación de cada año de estudio pueda ser certificado. En esta lógica, durante la cursada de una carrera en la UIT, el estudiantado recibirá una serie de certificaciones y títulos según corresponda.
- Títulos de pregrado: se corresponden con carreras independientes o con titulaciones intermedias de carreras de grado. Implican la aprobación del total de las asignaturas enunciadas en la malla curricular.
- Títulos de grado: corresponden a la aprobación del total de las asignaturas enunciadas en la malla curricular.

Según la especificidad de los contenidos y prácticas que implican las asignaturas de los planes de estudio, se les asigna una determinada carga horaria, por un lado, a las horas de docencia o interacción pedagógica docente-estudiantes, independientemente de la modalidad, incluyendo tiempo de prácticas en terreno y, por otro, a las horas de trabajo autónomo del estudiante que son adicionales a las de docencia o interacción docente-

estudiantes. Esta carga horaria se traduce en CRE a partir de lo pautado en las resoluciones citadas.

La construcción de los créditos académicos tiene en consideración el avance progresivo en el entramado curricular a partir de la organización por ciclos. El entramado curricular de la UIT está organizado en tres ciclos:

- Ciclo Propedéutico
- Ciclo Básico
- Ciclo Profesional

A su vez, al considerar que uno de los criterios didácticos y pedagógicos entendidos como pilares de la enseñanza y el aprendizaje en la UIT es la enseñanza a partir de experiencias formativas, el entramado curricular de las carreras incluye espacios de Práctica Profesional Supervisada, tanto para sus carreras de pregrado como para las carreras de grado. En la búsqueda del aprendizaje profundo y del desarrollo de competencias integrales en el estudiantado, la UIT entiende a la enseñanza como la generación de experiencias diversas que posibiliten y favorezcan más y mejores experiencias de aprendizaje y propicien el desarrollo de la autonomía. Estas Prácticas Profesionales Supervisadas estarán construidas en base a situaciones de la realidad y a conexiones constantes con el entorno socio-productivo local, regional y global para, de esa forma, aplicar en el proceso de enseñanza y de aprendizaje problemáticas de la futura profesión en la que se forme el estudiantado.

Como opción pedagógica y didáctica, los planes de estudio de las carreras de la UIT podrán ser desarrollados de forma multimodal. Entre las posibles modalidades se encuentra la opción a distancia, la opción presencial, la opción mixta y la opción híbrida. En este sentido, y como definición general, todas las carreras que tengan opción presencial contarán con hasta un 30% de su propuesta formativa en entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Esta decisión general se sostiene en la convicción de que en el contexto actual las tecnologías de la información y la comunicación son el entorno que define la totalidad de las prácticas sociales, culturales y económicas y, por tanto, la UIT como institución formadora de profesionales, debe ofrecer modalidades que

favorezcan que las trayectorias educativas de su estudiantado se desarrollen en un entorno pertinente, coherente y actualizado y donde la construcción de conocimiento se cargue de significado a partir de la inclusión y problematización de las tendencias sociales, culturales y productivas actuales.

CICLOS DE FORMACIÓN

Los ciclos de formación representan conjuntos de propuestas formativas con un objetivo específico, sin implicar la atomización. Cada ciclo forma parte de una integración formativa general. Esta organización promueve y habilita la articulación secuencial e integral del aprendizaje al favorecer la flexibilidad y diversidad de trayectorias, la circulación del estudiantado entre los ciclos al interior de las carreras de la UIT en virtud de las áreas de conocimiento y asignaturas comunes y la posibilidad de proyectar dobles titulaciones.

Cada ciclo de formación organiza saberes y prácticas en virtud de los objetivos que configuran los perfiles de cada carrera y articula las asignaturas a partir de grados de complejidad y niveles de integración progresivos. Los ciclos de formación son:

- Ciclo Propedéutico
- Ciclo Básico
- Ciclo Profesional

Los objetivos del Ciclo Propedéutico son:

- Ofrecer al estudiantado instancias de formación en los saberes introductorios de las áreas de conocimiento que correspondan según cada carrera.
- Aproximar al estudiantado a un conocimiento general del campo profesional, los alcances y la relación con el entorno socio-productivo.
- Promover la articulación entre la universidad y las trayectorias de formación previa del estudiantado.

Los objetivos del Ciclo Básico son:

- Promover el desarrollo de las habilidades y competencias que permitan el análisis y la comprensión del conocimiento que constituye las bases del campo disciplinar de cada carrera.

- Favorecer el desarrollo de competencias de resolución de problemas, creación, explicación, argumentación, análisis crítico, metacognición y autonomía de criterio.

Los objetivos del Ciclo Profesional son:

- Favorecer el desarrollo de habilidades y competencias para el análisis crítico, la reflexión, la contextualización y la transferencia de los fundamentos teóricos y prácticos que caracterizan a la profesión.
- Contribuir a la integración de los fundamentos teóricos y prácticos de la profesión con situaciones de la realidad y el entorno socio-productivo local, regional y global.
- Aportar a la consolidación de la solidaridad ética y la visión humanista de la Educación Superior a partir de la puesta en práctica de saberes y valores en el ejercicio profesional, que garantice el desarrollo personal a lo largo de la vida, que contribuya en la construcción de los sectores productivos y sociales, que colabore con el cierre de brechas cognitivas, y que priorice un abordaje socialmente responsable, éticamente sustentable y ambientalmente sostenible.

SISTEMA DE CORRELATIVIDADES

El diseño curricular de la UIT sostiene un sistema de correlatividades entre los ciclos de formación de las carreras con el objetivo de promover trayectorias coherentes y ordenadas para el estudiantado.

Para las carreras de pregrado, el sistema de correlatividades queda configurado del siguiente modo:

Carreras de pregrado		
Ciclo	Cuatrimestre	Correlatividad
Propedéutico	1° cuatrimestre	S/C
Básico	2° cuatrimestre	S/C
	3° cuatrimestre	50% del Ciclo propedéutico regularizado*
Profesional	4° cuatrimestre	Ciclo Propedéutico acreditado y 1° cuatrimestre del Ciclo Básico acreditado
	Trabajo Integrador Final I o Práctica Profesional Supervisada I	Ciclo Propedéutico acreditado y 1° cuatrimestre del Ciclo Básico acreditado
*Tanto en las carreras de pregrado como en las carreras de grado, las asignaturas que tengan más de un nivel serán correlativas entre sí y se exigirá la acreditación del nivel anterior para cursar el siguiente. Quedan exceptuadas de esta correlatividad las materias electivas.		

Para las carreras de grado, el sistema de correlatividades queda configurado del siguiente modo:

Carreras de grado		
Ciclo	Cuatrimestre	Correlatividad
Propedéutico	1° cuatrimestre	S/C
Básico	2° cuatrimestre	S/C
	3° cuatrimestre	50% del Ciclo propedéutico regularizado*
Profesional	4° cuatrimestre	Ciclo Propedéutico acreditado y 1° cuatrimestre del Ciclo Básico acreditado
	5° cuatrimestre	Ciclo Propedéutico acreditado y Ciclo Básico acreditado
	6° cuatrimestre	Ciclo Propedéutico acreditado y Ciclo Básico acreditado
	7° cuatrimestre	Ciclo Propedéutico acreditado, Ciclo Básico acreditado y 1° cuatrimestre del Ciclo Profesional acreditado
	8° cuatrimestre	Ciclo Propedéutico acreditado, Ciclo Básico acreditado y 1° cuatrimestre del Ciclo Profesional acreditado
	Trabajo Final Integrador II o Práctica Profesional Supervisada II	Ciclo Propedéutico acreditado, Ciclo Básico acreditado, 1° cuatrimestre del Ciclo Profesional acreditado y Trabajo Final Integrador I/Práctica Profesional Supervisada I acreditado

*Tanto en las carreras de pregrado como en las carreras de grado, las asignaturas que tengan más de un nivel serán correlativas entre sí y se exigirá la acreditación del nivel anterior para cursar el siguiente. Quedan exceptuadas de esta correlatividad las materias electivas.

La Secretaría Académica de la UIT, de encontrarlo necesario y de forma fundamentada, podrá incorporar correlatividades específicas. Las mismas deberán ser aprobadas por el Consejo Superior y se notificará en tiempo y forma a estudiantes y docentes. A su vez, se realizarán las modificaciones específicas en los Sistemas de Gestión y en la normativa de la Dirección Nacional de Gestión Universitaria (DNGU) de la Subsecretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Capital Humano de la Nación.¹

ORGANIZACIÓN PEDAGÓGICO-DIDÁCTICA DE LOS ESPACIOS CURRICULARES

MODALIDADES

En términos de la organización pedagógico-didáctica de los espacios curriculares, se establecerán modalidades que muestren pertinencia con los procesos de enseñanza y de aprendizaje necesarios en virtud del tipo de conocimiento y de prácticas que caracterizan a cada asignatura.

Teórico-práctica: esta modalidad se corresponde con asignaturas en donde el campo de conocimiento que les da entidad tiene un carácter conceptual, práctico y experimental. En estas asignaturas se apunta a la comprensión de los principales temas, fenómenos, acontecimientos, problemas, conceptos y categorías del campo de conocimiento. La organización de la carga horaria de esta modalidad está conformada por 50% de actividades teóricas y 50% de actividades prácticas.

¹ Resolución Ministerial N°3432/19; Disposición DNGYFU N° 3049/19; Disposición DNGYFU 3052/19. Se tendrán en cuenta también aquellas normativas que se dicten como adecuación y/o complementación de las aquí explicitadas.

Seminario: en esta modalidad se profundizan teorías, obras, corrientes de pensamiento, y problemas específicos de determinada área de conocimiento. Se apunta al trabajo colectivo y colaborativo sobre los temas específicos a partir del diálogo y la interrelación de saberes. La organización de la carga horaria de esta modalidad está conformada por 70% de actividades teóricas y 30% de actividades prácticas.

Taller: esta modalidad responde a una estrategia didáctico-pedagógica sostenida en la centralidad de los procesos colectivos de producción de conocimiento en el marco de grupos de aprendizaje. Estos procesos se dan mediante la práctica, la movilización de conocimientos previos, la indagación, la comprensión, el cambio conceptual, el análisis, la síntesis y la reflexión colectiva. La organización de la carga horaria de esta modalidad está conformada por 30% de actividades teóricas y 70% de actividades prácticas.

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS Y ELECTIVAS

Asignaturas obligatorias: corresponden con aquellas asignaturas que definen y estructuran el área de conocimiento y de formación básica y profesional. En este conjunto de asignaturas se abordan los conocimientos, prácticas y habilidades clave desde la diversidad de enfoques, perspectivas y problemáticas.

Asignaturas electivas: corresponden con aquellas asignaturas de libre elección por parte del estudiantado a partir de sus intereses y trayectorias. Estas asignaturas podrán ser elegidas a partir de una lista cerrada y pueden pertenecer a planes de estudio de otras carreras. Las asignaturas electivas deben aprobarse por Consejo Superior anualmente.

CONTENIDOS MÍNIMOS

En los planes de estudio se expresarán los contenidos mínimos de cada asignatura. Se podrán incorporar y/o modificar contenidos mínimos a solicitud de las y los docentes en virtud de la actualización de saberes, del desarrollo científico y tecnológico y de los cambios contextuales vinculados con el área de conocimiento de las mismas. La

incorporación y/o modificación en los contenidos mínimos deberá ser aprobada por el Consejo Superior.

EXPERIENCIA FORMATIVA Y PRÁCTICA PROFESIONAL

En la búsqueda del aprendizaje profundo y del desarrollo de competencias integrales en el estudiantado, la UIT entiende a la enseñanza como la generación de experiencias diversas que posibiliten y favorezcan más y mejores experiencias de aprendizaje. Estas experiencias estarán construidas en base a situaciones de aproximación progresiva a situaciones reales de trabajo y a conexiones constantes con el entorno socio-productivo local, regional y global para, de esta forma, aplicar en el proceso de enseñanza y de aprendizaje problemáticas de la futura profesión en la que se forme el estudiantado.

La dimensión práctica de la formación está presente durante toda la trayectoria ya sea a partir de las modalidades de las asignaturas de las carreras en los diferentes ciclos de formación como en los espacios propios de las Prácticas Profesionales Supervisadas de forma coherente con los objetivos y alcances profesionales de las carreras.

La experiencia formativa está estructurada de forma tal que facilite la identificación por parte del estudiantado de las características de su práctica y desempeño profesional en virtud de los procesos de orden técnico, tecnológico, científico, cultural, social y jurídico implicados en el entorno socio-productivo local, regional y global.

Práctica Profesional Supervisada (PPS): las carreras de la UIT tendrán, además, un espacio definido curricularmente dentro del ciclo profesional de formación. Este espacio se caracteriza por ser un ambiente de práctica planificado, supervisado y acompañado construido en base al perfil de la carrera. En las PPS se trabajará en un marco de integración y aplicación de saberes en situaciones concretas vinculadas con el entorno socio-productivo y en sintonía con el perfil y alcance de las carreras. Las PPS se organizan pedagógica, administrativa y operativamente a partir del Reglamento de Práctica Profesional Supervisada aprobado por el Consejo Superior.

Trabajos Finales Integradores: en el ciclo profesional de las carreras de la UIT podrán incorporarse instancias denominadas *Trabajos Finales Integradores*. Según las características de las carreras estas instancias podrán consistir en una investigación teórica o empírica sobre temas y problemas del área de conocimiento o en trabajos de desarrollo y producción. Los Trabajos Finales Integradores se organizan pedagógica, administrativa y operativamente a partir del Reglamento de Trabajo Final Integrador aprobado por el Consejo Superior.

SISTEMA DE INGRESO

Como indica el Artículo 7 de la Ley de Educación Superior 24521:

Todas las personas que aprueben la educación secundaria pueden ingresar de manera libre e irrestricta a la enseñanza de grado en el nivel de educación superior. Excepcionalmente, los mayores de veinticinco (25) años que no reúnan esa condición, podrán ingresar siempre que demuestren, a través de las evaluaciones que las provincias, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires o las universidades en su caso establezcan, que tienen preparación o experiencia laboral acorde con los estudios que se proponen iniciar, así como aptitudes y conocimientos suficientes para cursarlos satisfactoriamente.

Este ingreso debe ser complementado mediante los procesos de nivelación y orientación profesional y vocacional que cada institución de educación superior debe constituir, pero que en ningún caso debe tener un carácter selectivo excluyente o discriminador.

Por lo tanto, para ingresar a la carrera los requisitos son:

- Título correspondiente al nivel secundario
- Cumplimentar los requisitos administrativos de ingreso a la Universidad.
- Para el caso de estudiantes extranjeros se deberá presentar la titulación extranjera equivalente al nivel secundario completo o sus equivalentes conforme las normas legales y reglamentarias aplicables a cada caso².
- En caso de no contar con titulación de nivel secundario, y si se es mayor de 25 años, se podrá solicitar el ingreso mediante lo dispuesto en el Art 7 de la Ley N° 24.521 de Educación Superior.

REQUISITOS DE EGRESO

Para acceder al egreso se deberá aprobar el total de asignaturas explicitadas en la malla curricular del Plan de estudio correspondiente a la carrera cursada y aprobar la Práctica Profesional Supervisada y/o el Trabajo Final Integrador si correspondiere.

A su vez, no se deberá adeudar cumplimiento de obligaciones para con la UIT.

² RESOL-2019-3356-APN-MECCYT

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS DE LA CARRERA

A nivel global, la transformación tecnológica reconfigura constantemente las prácticas económicas, ambientales, sociales y culturales. El contexto actual se caracteriza por el aumento de la presencia y alcance de internet, la digitalización, la informatización, el aumento de la cantidad de datos, la potencia de los sistemas computacionales y la conectividad de los procesos productivos. Las tecnologías emergentes conviven y borran los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico.

En esta combinación de tecnologías y transformaciones que se dan a escala inédita, los datos se posicionan como un insumo para extraer información de suma significación para las empresas, los gobiernos y las diferentes organizaciones.

En particular, a nivel científico y tecnológico, las disciplinas clásicas se han visto alteradas y se observa la proliferación de nuevas disciplinas que emprenden el desafío de crear conocimientos de forma interdisciplinaria para abordar la resolución de problemas novedosos. Desde un enfoque multidisciplinario que combina principios y prácticas del campo de la matemática, la estadística, la inteligencia artificial y la ingeniería de computación se analizan grandes cantidades de datos con diversos propósitos dando entidad al campo de las Ciencia de Datos.

Por lo tanto, la formación de profesionales en este campo significa una ventaja competitiva y un impacto directo en el desarrollo socio-productivo local, regional y global.

El objetivo general de la *Licenciatura en Ciencia de Datos* de la Universidad de Innovación y Tecnología es la formación de profesionales especializadas y especializados en el estudio y análisis descriptivo, de diagnóstico, predictivo y prescriptivo de datos desde un abordaje sostenido en sólidos conocimientos de matemática, estadística, inteligencia artificial, computación, formación científica general y capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios, empresas y organizaciones del sector público y privado.

Como objetivos específicos, la carrera contempla la formación en distintos campos de conocimiento teórico, conceptual, técnico y práctico con el fin de propiciar el aprendizaje de saberes, competencias, habilidades y actitudes que colaboren con un desempeño profesional pertinente. Es por esto que en su plan de estudio la formación estará comprendida por los siguientes conjuntos de conocimientos:

- Formación general y humanística: este conjunto consiste en el abordaje, comprensión, análisis y crítica del contexto sociohistórico, cultural, político y económico en el que las graduadas y los graduados intervendrán profesionalmente.
- Formación científica: este conjunto abarca aquellos saberes científicos específicos necesarios para abordar válida, eficaz, ética y responsablemente los diferentes ámbitos de desempeño profesional.
- Formación técnica y profesional: este conjunto corresponde con las habilidades y competencias vinculadas directamente con la práctica profesional de la ciencia de datos.

Las graduadas y los graduados de la *Licenciatura en Ciencia de Datos* tendrán la formación necesaria para ser parte fundamental de la denominada economía del conocimiento, concepto que da cuenta del conjunto de actividades económicas y sociales caracterizadas por requerir de forma creciente y sostenida del aporte directo del conocimiento humano a la hora de generar valor y desarrollar nuevos productos y servicios, y ser aprovechado por todas las ramas de la producción. En este sentido, los conocimientos desarrollados durante la Licenciatura serán de interés para diversas áreas entre las que se encuentran las ciencias básicas, la economía y las finanzas, las ciencias sociales y el desarrollo tecnológico.

Por tal motivo, la *Licenciatura en Ciencia de Datos* asume el compromiso de lograr un estrecho lazo con el medio local, regional y global al atender a las problemáticas y demandas, favorecer la retroalimentación constante, fomentar la profesionalización y las competencias de empleabilidad y la generación de empleo.

PERFIL PROFESIONAL DE LA LICENCIADA Y EL LICENCIADO EN CIENCIA DE DATOS

La carrera de *Licenciatura en Ciencia de Datos* de la UIT apunta a la formación de graduadas y graduados con competencias para el estudio y análisis descriptivo, de diagnóstico, predictivo y prescriptivo de datos desde un abordaje sostenido en sólidos conocimientos de matemática, estadística, inteligencia artificial, computación y formación científica general. Las graduadas y los graduados habrán desarrollado la capacidad de trabajar de forma autónoma y colaborativa en equipos inter y transdisciplinarios tanto en el sector público como en el privado donde podrán gestionar, ejecutar y evaluar proyectos complejos, liderar equipos y procesos y manejar variables de producción y comunicación.

La formación científica, técnica y profesional junto a la formación general y humanística resultan una oportunidad para que las y los estudiantes desarrollen conocimientos, competencias y habilidades situados, coherentes con el contexto sociohistórico, cultural, político y económico en el que intervendrán profesionalmente de forma ética, responsable, sustentable y sostenible.

ALCANCES Y COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL TÍTULO DE LICENCIADO/A EN CIENCIA DE DATOS

Se deja constancia de que cuando los alcances designan una competencia derivada o compartida la responsabilidad primaria y la toma de decisiones la ejerce en forma individual y exclusiva el/la poseedor/a del título con competencia reservada según el régimen del art. 43 de la Ley de Educación Superior Nº 24.521, del cual depende el/la poseedor/a del título de *Licenciatura en Ciencia de Datos* y a quien, por sí, le está vedado realizar dichas actividades.

Los alcances y competencias profesionales del título de Licenciado/a en Ciencia de Datos son:

- Diseñar y promover iniciativas innovadoras en el ámbito de la ciencia de datos a partir de la integración de tendencias emergentes, del pensamiento crítico y de estrategias de disrupción creativa.
- Prototipar soluciones avanzadas y liderar proyectos que incorporen tecnologías pioneras anticipándose a escenarios futuros
- Obtener, evaluar y preparar datos a partir de una sólida formación en matemática, informática y estadística.
- Producir y poner en funcionamiento herramientas y soluciones adaptadas.
- Analizar de forma exploratoria conjuntos de datos con el fin de detectar y traducir problemas a lenguaje matemático a partir de la información extraída de datos reales.
- Evaluar, revisar y corregir el cumplimiento de hipótesis subyacentes a los algoritmos y técnicas y al funcionamiento de soluciones implementadas.
- Implementar algoritmos que permitan la obtención de información a partir de grandes cantidades de datos desde un sólido conocimiento estadístico.
- Analizar críticamente grandes cantidades de datos para favorecer la resolución de problemas y la toma de decisiones.
- Generar preguntas analíticas relevantes relativas a conjuntos de datos para obtener información.
- Generar modelos capaces de simular el comportamiento de los fenómenos estudiados.
- Informar modelos estadísticos a partir de la identificación de patrones y tendencias de los datos.
- Desarrollar modelos estadísticos que permitan el análisis y la resolución de problemas en su ámbito de desarrollo profesional.
- Diseñar, ejecutar y asesorar en proyectos vinculados con su campo profesional en toda la cadena de valor del dato.
- Colaborar con equipos de profesionales del área de la informática en el diseño de software para el desarrollo de soluciones a partir del trabajo con datos según objetivos y estrategias definidas.

- Asesorar en innovación a partir de la utilización de las Ciencia de Datos en diversos tipos de organizaciones.
- Evaluar, revisar y corregir soluciones propuestas a partir de algoritmos y técnicas propias de las Ciencia de Datos.
- Asesorar a organizaciones e instituciones del ámbito público y privado en relación al desarrollo, evaluación y transferencias de conocimientos de las Ciencia de Datos.
- Diseñar y gestionar emprendimientos y negocios basados en la ciencia de datos a partir de la consideración y aplicación de aspectos técnicos, financieros, económicos, comerciales y de recursos humanos.
- Participar en equipos de investigación, vinculación y transferencia inherentes a su campo profesional.

ALCANCES Y COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL TÍTULO DE TÉCNICO/A EN CIENCIA DE DATOS

Los alcances y competencias profesionales del título de Técnico/a en Ciencia de Datos son:

- Participar del diseño y la promoción de iniciativas innovadoras en el ámbito de la ciencia de datos a partir de la integración de tendencias emergentes, del pensamiento crítico y de estrategias de disrupción creativa.
- Colaborar en el desarrollo de soluciones avanzadas y proyectos que incorporen tecnologías pioneras anticipándose a escenarios futuros.
- Analizar de forma exploratoria conjuntos de datos con el fin de detectar y traducir problemas a lenguaje matemático a partir de la información extraída de datos reales.
- Colaborar con el desarrollo de modelos estadísticos a partir de la identificación de patrones y tendencias de los datos.
- Participar del desarrollo de modelos estadísticos que permitan el análisis y la resolución de problemas en su ámbito de desarrollo profesional.

- Asistir en el diseño y ejecución de proyectos vinculados con su campo profesional en toda la cadena de valor del dato.
- Asistir a equipos de profesionales del área de la informática en el diseño de software para el desarrollo de soluciones a partir del trabajo con datos según objetivos y estrategias definidas.
- Participar en procesos de asesoramiento en innovación a partir de la utilización de las Ciencia de Datos en diversos tipos de organizaciones.
- Asistir en procesos de evaluación, revisión y corrección de soluciones propuestas a partir de algoritmos y técnicas propias de las Ciencia de Datos.
- Colaborar en el asesoramiento a organizaciones e instituciones del ámbito público y privado en relación con el desarrollo, evaluación y transferencias de conocimientos de las Ciencia de Datos.
- Participar en proyectos, emprendimientos y negocios basados en la ciencia de datos a partir de la consideración y aplicación de aspectos técnicos.
- Integrar equipos de investigación, vinculación y transferencia inherentes a su campo profesional.

ESPACIOS CURRICULARES

CICLO	Asignatura	Duración	Horas interacción pedagógica (IP) semanales	IP totales	Horas de trabajo autónomo del estudiante (TAE) semanales	TAE totales	Horas totales del trabajo total del estudiante (TTE).	CRE	Modalidad
Propedéutico	Análisis y Resolución de problemas	Cuatrimestral	4	64	4	64	128	5,12	Taller
	Introducción a la Ciencia de Datos	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica
	Análisis I	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica
	Programación I	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Taller
	Subtotal del primer cuatrimestre		16	256	28	448	704	28,16	
Básico	Matemática discreta	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica
	Inglés I	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Taller
	Algoritmos y estructura de datos I	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica
	Introducción al Aprendizaje Automático	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica
	subtotal del segundo cuatrimestre		16	256	32	512	768	30,72	
	SUBTOTAL PRIMER AÑO		32	512	60	960	1472	58,88	
	Probabilidad y Estadística	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica

Profesional	Infraestructura para Ciencia de Datos	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica
	Inteligencia artificial	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Taller
	Algoritmos y estructura de datos II	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica
	Subtotal del primer cuatrimestre		16	256	32	512	768	30,72	
	Laboratorio de Datos	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Taller
	Ingeniería de Software	Cuatrimestral	4	64	6	96	160	6,40	Teórico-práctica
	Estadística e Inferencia I	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Taller
	Electiva I	Cuatrimestral	4	64	6	96	160	6,40	Taller
	Subtotal del segundo cuatrimestre		16	256	28	448	704	28,16	
	Práctica Profesional Supervisada I	Anual	4	128	8	256	384	15,36	Taller
	SUBTOTAL DEL SEGUNDO AÑO		36	640	68	1216	1856	74,24	
	Al aprobar el total de las asignaturas enunciadas en la malla curricular hasta el segundo año inclusive y aprobar la Práctica Profesional Supervisada I el/la estudiante obtendrá el título de Técnico/a Universitario/a en Ciencia de Datos.								
	Cargas horarias y CRE totales del título de Técnico/a Universitario/a en Ciencia de Datos		68	1152	128	2176	3328	133,12	
	Análisis II	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica

Inglés II	Cuatrimestral	2	32	8	128	160	6,40	Taller
Programación II	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Taller
Economía de la Innovación	Cuatrimestral	2	32	6	96	128	5,12	Teórico-práctica
Subtotal del primer cuatrimestre		12	192	30	480	672	26,88	
Estadística e Inferencia II	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Taller
Economía del Conocimiento	Cuatrimestral	4	64	6	96	160	6,40	Teórico-práctica
Aprendizaje Automático	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica
Subtotal del segundo cuatrimestre		12	192	22	352	544	21,76	
SUBTOTAL DEL TERCER AÑO		24	384	52	832	1216	48,64	
Procesamiento del Lenguaje Natural	Cuatrimestral	8	128	8	128	256	10,24	Taller
Electiva II	Cuatrimestral	4	64	4	64	128	5,12	Seminario
Ciencia de Datos	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica
Subtotal del primer cuatrimestre		16	256	20	320	576	23,04	
Procesamiento Vectorial, neuronal y aplicaciones	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Taller
Aprendizaje Profundo	Cuatrimestral	4	64	8	128	192	7,68	Teórico-práctica
Tendencias en Tecnología	Cuatrimestral	4	64	6	96	160	6,40	Taller

Subtotal del segundo cuatrimestre		12	192	22	352	544	21,76	
Práctica Profesional Supervisada II	Anual	4	128	8	256	384	15,36	Taller
SUBTOTAL DEL CUARTO AÑO		32	576	50	928	1504	60,16	
Al aprobar el total de las asignaturas enunciadas en la malla curricular hasta el cuarto año inclusive y aprobar la Práctica Profesional Supervisada II el/la estudiante obtendrá el título de Licenciado/a en Ciencia de Datos.								
Cargas horarias y CRE totales del título de Licenciado/a en Ciencia de Datos		124	2112	230	3936	6048	241,92	

SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS Y CERTIFICACIONES

Sistema de Créditos Académicos

El Sistema de Créditos Académicos de la UIT se enmarca en lo indicado en las resoluciones ministeriales 2598/2023 y 556/2025 mediante las que se crea y define el Sistema Argentino de Créditos Académicos Universitarios (SACAU) y se fija al Crédito de Referencia del Estudiante (CRE) como el valor organizador.

Que los planes de estudio de la UIT se enmarquen en dicha normativa representa la consideración que tiene la institución respecto de lo que implican para la educación superior las transformaciones y reconfiguraciones de un entorno político, social, cultural y laboral dinámico. Tal como indican las resoluciones mencionadas, esto requiere el desarrollo de planes de estudio sostenidos en modelos curriculares flexibles que permitan: agilizar las innovaciones; reconocer competencias adquiridas en otros ámbitos; incluir unidades curriculares optativas y electivas; traducir el plan en sistema de créditos aportando claridad al estudiantado respecto del tiempo total que sus obligaciones académicas le demandarán y brindando previsibilidad a los diferentes recorridos; facilitar el reconocimiento de trayectos formativos y favorecer el intercambio y la movilidad del estudiantado entre distintas carreras y universidades dentro del territorio nacional; facilitar la comparabilidad de las titulaciones y favorecer la movilidad estudiantil y profesional a nivel internacional.

Por tal motivo, el Sistema de Créditos Académicos de la UIT se estructura según lo especificado en el SACAU. A continuación se citan los ítems 1, 2, 3 y 4 mencionados en el Anexo I de la Resolución 556/2025:

1. El Crédito de Referencia del Estudiante (CRE) se define como la unidad de tiempo total de trabajo académico que estimativamente dedican los estudiantes para alcanzar los objetivos formativos de cada una de las unidades y/o actividades curriculares que componen el plan de estudios. En esta unidad de tiempo se incluyen: a) las horas de docencia o interacción pedagógica docente-estudiantes, independientemente de la modalidad, incluyendo tiempo de prácticas en terreno y b) las horas de trabajo autónomo del estudiante que son adicionales a las de docencia o interacción docente-estudiantes.
2. El valor asignado a cada CRE oscilará entre VEINTICINCO (25) y TREINTA (30) horas de trabajo total del estudiante.
3. Los planes de estudio tendrán un valor promedio de SESENTA (60) CRE anuales. Ello incluye el tiempo de interacción docente- estudiantes y el trabajo autónomo de cualquier tipo. Esto implica que los planes de estudio deben diseñarse y rediseñarse para tener un valor promedio anual de horas de trabajo total del estudiante, distribuidas pertinentemente en actividades de interacción docente-estudiantes y autónomas. En los casos en que los planes de estudio tengan una duración no definible en años enteros, los 60 CRE anuales promedio podrán dividirse de acuerdo a la organización particular de cada plan de estudio. Para los años fraccionados, la universidad podrá asignar como número de créditos a una fracción de los CRE anuales que sea adecuada a su diseño curricular.
4. La duración de las carreras universitarias de pregrado y grado en créditos CRE se establece de la siguiente manera:

- Carreras de Pregrado: mínimo CIENTO VEINTE (120) CRE y DOS (2) años de duración. Las horas de interacción pedagógica se establecerán en un mínimo de 1.100 horas.
- Carreras de pregrado reguladas por el Estado: mínimo CIENTO OCHENTA (180) CRE y TRES (3) años de duración. Las horas de interacción pedagógica se establecerán tomándose en cuenta la regulación específica.
- Carreras de Grado: mínimo DOSCIENTOS CUARENTA (240) CRE y CUATRO (4) años de duración. Las horas de interacción pedagógica se establecerán en un mínimo de DOS MIL CIEN (2.100) horas

Certificaciones

Como parte de la búsqueda permanente de calidad, pertinencia, flexibilidad y diversificación y al considerar las demandas actuales de diferentes entornos sociales, culturales y económicos que interpelan a la educación superior, la UIT observa la necesidad de agilizar, facilitar y transparentar el reconocimiento de los trayectos formativos del estudiantado. Por tal motivo, tiene entre sus propuestas ofrecer certificaciones que den cuenta de los diferentes trayectos y tramos formativos que transita el estudiantado para así favorecer una mayor conexión entre el entorno académico y el entorno socio-productivo.

En consecuencia, los planes de estudio de las diferentes ofertas académicas están estructurados de forma tal que la cumplimentación de cada año de estudio pueda ser certificado. En esta lógica, durante la cursada de una carrera en la UIT el estudiantado recibirá una serie de certificaciones y títulos según corresponda.

Para el caso de la carrera de **Tecnicatura Universitaria en Ciencia de Datos**, la serie de certificaciones y títulos queda estructurada del siguiente modo:

- Al completar los requisitos académicos del primer año la/el estudiante recibirá una certificación como *Auxiliar en Ciencia de Datos*.
- Al completar los requisitos académicos del primer y segundo año la/el estudiante recibirá el título de *Técnica/o Universitario/a en Ciencia de Datos*.

Para el caso de la carrera de **Licenciatura en Ciencia de Datos**, la serie de certificaciones y títulos queda estructurada del siguiente modo:

- Al completar los requisitos académicos del primer año la/el estudiante recibirá una certificación como *Auxiliar en Ciencia de Datos*.
- Al completar los requisitos académicos del primer y segundo año la/el estudiante recibirá el título de *Técnica/o Universitario/a en Ciencia de Datos*.
- Al completar los requisitos académicos del primero, segundo y tercer año la/el estudiante recibirá un *Certificado de estudios avanzados en Ciencia de Datos*.
- Al completar los requisitos académicos del primero, segundo, tercero y cuarto año la/el estudiante recibirá el título de *Licenciado/a en Ciencia de Datos*.

ASIGNATURAS

Análisis y Resolución de Problemas

Contenidos mínimos:

Habilidades y estrategias de análisis y resolución de problemas en el ámbito universitario. Las características y herramientas del pensamiento científico y técnico. Dimensión empírica, metodológica, abstracta, social y contraintuitiva de la ciencia. Estrategias de identificación y resolución de las heurísticas y los sesgos cognitivos. Estrategias de lectura y escritura académica y científica. El filtrado como la capacidad de búsqueda, evaluación, selección, integración y síntesis frente a la abundancia y el cambio acelerado de la información. Las habilidades tecnológicas y de información como un medio para investigar, organizar, evaluar, analizar y producir textos.

Bibliografía básica:

- Comesaña, J. M. (1998). *Lógica informal, falacias y argumentos filosóficos*. Eudeba.
- Buacar, N. (Comp.) (2022). *Desenredando la ciencia. Una mirada filosófica sobre su práctica, su historia y su dimensión social*. EUDEBA.
- Dessau, R. (2016). *Escribir en la universidad. Un desafío de creatividad y pensamiento crítico*. Paidós.
- Nogués, G. (2018) *Pensar con otros. Una guía de supervivencia en tiempos de posverdad*. Abre.

Bibliografía complementaria:

- Boczkowski, P. y Mitchelstein, E. (2022). *El entorno digital. Breve manual para entender cómo vivimos, aprendemos, trabajamos y pasamos el tiempo libre hoy*. Siglo XXI.
- Gellón, G., Rosenvasser Feher, E, Furman, M. y Golombek, D. (2018). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Siglo XXI.
- Schwab, Klaus. (2017). *La cuarta revolución industrial*. Penguin Random House.

Introducción a la Ciencia de Datos

Contenidos mínimos:

Análisis de datos. Relación entre los datos y los problemas prácticos. Preguntas relevantes y estrategias de resolución de problemas en el campo de las ciencias de datos. Abordaje práctico de casos reales. Obtención y carga. Formato de almacenamiento (csv, tsv, ascii). Encabezados. Formato de los datos: numérico, string, fechas, entre otros. Técnicas y herramientas de exploración y visualización. Evaluación y corrección. Datos faltantes e incorrectos. Análisis exploratorio. Features para la resolución de problemas: selección, descubrimiento y diseño.

Técnicas descriptivas. Muestras. Valor medio, desvío estándar. Estadísticos. Estimadores. Correlación y covarianza. Coeficiente de correlación, de Pearson y de Spearman. Outliers. Modelado. Modelos estadísticos básicos. Parámetros de los modelos. Regresión lineal simple y múltiple. Interpretación. Ajuste por cuadrados mínimos. Modelo lineal: estimadores de parámetros y supuestos. Diagnósticos del ajuste. Evaluación del modelo. Test estadísticos, residuos, QQplots. Leverage. Extensión de los modelos. Modelos aditivos.

Bibliografía básica:

Bustamante, A., Padilla, W., Guisado, M.A., García Herrero, J., Berlanga de Jesús, A. y Molina López, J. (2018). *Ciencia de datos: técnicas analíticas y aprendizaje estadístico. Un enfoque práctico*. Alfaomega/ Altaria Editorial.

Downey, A. (2021). *Think Bayes*. O'Reilly Media.

Morteo, F. Bocalandro, N. (2007). *Fundamentos de diseño y modelado de datos*. Ediciones Cooperativas.

Silberschatz, A., Korth, H. y Sudarshan, S. (2006). *Fundamentos de base de datos*. McGraw-Hill.

Sosa Escudero, W. (2018). *Big data. Breve manual para conocer la ciencia de datos que ya invadió nuestras vidas. siglo XXI*.

Bibliografía complementaria:

Abrutsky, M., Reinosa, E., Muñoz, R., Damiano, L. y Maldonado, C. (2011). *Base de datos*. Alfaomega.

Colmarejo Fernandez, R. (2017). *Una ética para Big Data*. Editorial UOC.

Kim, W. (2008). *Introduction to Object-Oriented Databases*. MIT Press.

Mendenhall, W., Beaver, R. y Beaver, B. (2006). *Introducción a la probabilidad y estadística*. Cengage Learning.

Pérez-Solà, C. y Casas-Roma, J. (2016) *Análisis de datos de redes sociales*. Editorial UOC.

Análisis I

Contenidos mínimos:

Números reales. Intervalos en $\mathbb{R}$. Módulo. Funciones: función inversa; funciones polinomiales, racionales, exponenciales y logarítmicas. Dominio. Gráficas. Inyectividad y suryectividad. Límites de funciones y Continuidad. Análisis de funciones. Gráficas aproximadas. Discontinuidades: clasificación. Cálculo diferencial. Derivadas. Reglas de derivación. Fórmula de Taylor. Intervalos de monotonía. Extremos locales y absolutos. Concavidad. Puntos de inflexión. Integral. Primitivas. Fórmula de Barrow. Cálculo integral. Integrales impropias. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos elementales de integración. Ecuaciones diferenciales lineales y con variables separables.

Bibliografía básica:

Lang, S. (1990). *Cálculo*. Addison-Wesley.

Pérez González, F. (2008). *Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable*. Universidad de Granada.
https://www.ugr.es/~fjperez/textos/calculo_diferencial_integral_func_una_var.pdf

Sadovsky, G. (1999). *Elementos de cálculo diferencial e integral*. Librerías y Editorial Alsina.

Stewart, J. (2012). *Cálculo*. México: Cengage Learning Editores.

Bibliografía complementaria:

Álvarez, E.M, Oliver, M.I. y Vecino, M.S. (2020). *Temas de Álgebra*. Mar del Plata: EUDEM.

Ferre, N., Galli, A. y Guzmán Mattje, E. (2018). *Álgebra y Geometría: una manera de pensar*. La Plata: EDULP.

Jiménez Murillo, J. (2015). *Matemáticas para la Computación*. Alfaomega Grupo Editor Argentino.

Programación I

Contenidos mínimos:

Pensamiento algorítmico. Introducción a Python. Entornos de programación (consola, IDE, notebooks). Sintaxis del lenguaje. Tipos de datos básicos. Funciones y documentación. Estructuras de control básicas: condicionales (if; while), iteraciones (for), comprensión de listas. Estructuras de datos: diccionarios, listas, tuplas, vectores, matrices y árboles. Módulos y paquetes. Namespace. Nociones de programación orientada a objetos: conceptos, métodos, atributos, herencia. Estructuras de lectura y escritura de datos. Visualización de datos. Testeo y debuggeo de los programas. Excepciones. Flujos. Paquetes de cálculo (numpy) y paquetes de visualización (matplotlib). Nociones de cálculo numérico para análisis matemático.

Bibliografía básica:

- Booch, G. (1996). *Análisis y diseño orientado a objetos con aplicaciones*. Addison-Wesley.
- Brassard, G. y Bratley, P. (2008). *Fundamentos de Algoritmia*. Prentice Hall.
- Caballero Roldán, R., Martín Martín, E. y Riesco Rodríguez, A. (2018). *Big Data Con Python*. Alfaomega.
- Guerequeta, R. y Vallencillo, A. (2000). *Técnicas de diseño de algoritmos*. Servicio de Publicación de la Universidad de Málaga.
- Knuth, D. E. (2002). *El arte de programar ordenadores*. Reverté.

Bibliografía complementaria:

- Cormen, T., Leiserson, C., Rivest, R. y Stein C. (2003). *Introduction to Algorithms*. MIT Press.
- De Giusti, A. (2001). *Algoritmos, datos y programas: con aplicaciones en Pascal, Delphi y Visual Da Vinci*. Pearson Education.
- Quetglás, G., Toledo Lobo, F., Cerverón Lleó, V. (1995) *Fundamentos de informática y programación*. Valencia Editorial.
- Scholl, P., Peyrin, J.P (1991). *Esquemas algorítmicos fundamentales*. Masson.
- Watt, D. (1990). *Programming Language Concepts and Paradigms*. Prentice-hall International Series in Computer Science.

Matemática discreta

Contenidos mínimos:

Principios de conteo. Teoría de conjuntos. Operaciones entre conjuntos. Diagramas de Venn. Relaciones de equivalencia. Relaciones de orden. Relaciones definidas en un conjunto. Relaciones de equivalencia. Grupos. Isomorfismo. Funciones. Producto cartesiano. Introducción a la lógica. Lógica proposicional. Lógica de predicados. Razonamientos. Tablas de verdad. Álgebras de Boole. Pruebas. Teoría de grafos. Grafos dirigidos. Árboles. Matriz de adyacencia. Caminos y ciclos. Expresiones lambda. Hashing.

Bibliografía básica:

Álvarez, E.M, Oliver, M.I. y Vecino, M.S. (2020). *Temas de Álgebra*. Mar del Plata: EUDEM.

Jiménez Murillo , J. (2015). *Matemáticas para la Computación*. Alfaomega Grupo Editor Argentino.

Bibliografía complementaria:

Ferre, N., Galli, A. y Guzmán Mattje, E. (2018). *Álgebra y Geometría: una manera de pensar*. La Plata: EDULP.

Grimaldi, G.(2003). *Matemáticas Discreta y Combinatoria*. Pearson Educación.

Inglés I

Contenidos mínimos:

Fundamentos de sintaxis, morfología y gramática. Tiempos verbales.

Sustantivos. Artículos. Preposiciones. Adjetivos. Pronombres. Genitivo. Grupos nominales. Verbos “be”, “have”. Gerundio. Participio. Funciones: Definir, nombrar, clasificar, expresar existencia. Imperativos. Auxiliares de modo. Comparativos y superlativos. Adverbios.Futuro. Presente. Conectores. Marcadores textuales. Funciones: Expresar cantidad/posición, comparar propiedades, describir objetos y secuencias, dar instrucciones, indicar propósito, expresar posibilidad, obligación, verdades universales y predicciones. Producción oral y producción escrita a partir de la experiencia con distintos tipos de textos y ejercitación. Comprensión lectora y auditiva. Vocabulario general y vocabulario disciplinar. Lectura técnica.

Bibliografía básica:

Latham-Koenig, Ch., Oxenden, C., Chomacki, K. & Lambert, J. (2019). *Pre-intermediate Student's Book*. United Kingdom: Oxford University Press.

Bibliografía complementaria:

Oxford Languages (2008). *Oxford Spanish Dictionary*. Oxford University Press

Steiner, R. (2004). *Webster's New World International Spanish Dictionary/ Webster's. English-Spanish, Spanish-English*. Webster's New World.

Algoritmos y estructura de datos I

Contenidos mínimos:

Estructuras de datos lineales. Pilas, listas y colas. Recursividad. Programación estructurada. Diseño Top-Down. Compilación: vinculación, ejecución y depuración de programas. Entornos de desarrollo. Tipos de datos y operadores. Precedencia. Constantes. Funciones. Declaraciones locales y globales. Sentencias de control de flujo. Entradas de datos. Pasaje de parámetros por valor y por referencia. Funciones de biblioteca. Resolución de algoritmos. Arreglos y punteros.

Bibliografía básica:

Kernighan, B., Ritchie, D. (1991) *El lenguaje de programación C*. Pearson Educación.

Murray, W., Pappas, Ch. (1996). *Programación C/C++*. Anaya

Wirth, N. (1993). *Algoritmos y estructura de datos*. Prentice Hall.

Schildt, H.(2001). *C: Manual de referencia*. McGraw-Hill

Villalobos, J. (1996). *Diseño y manejo de estructuras de datos en C*. McGraw-Hill.

Bibliografía complementaria:

Aho, A., Hopcroft, J. y Ullman, J. (1988). *Estructura de datos y algoritmos*. Addison-Wesley Iberoamericana.

Gottfried, B.(2005). *Programación en C*. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.

Schildt, H.(1991). *Aplique Turbo C++*. McGraw Hill - Interamericana de España.

Schildt, H.(1995). *C++. Guía de autoenseñanza*. McGraw Hill - Interamericana de España.

Introducción al Aprendizaje Automático

Contenidos mínimos:

Algoritmos de aprendizaje automático. Validez, aplicabilidad, y limitaciones. Conjunto de datos de entrenamiento, validación y testeo. Regresión lineal. Funciones de error. Sobreajuste. Regularización. Regresión ridge y lasso. Regresión y clasificación lineal; discriminante lineal de Fischer; perceptrón; support vector machine; árboles de decisión; naive Bayes.

Bibliografía básica:

Downey, A. (2021). *Think Bayes*. O'Reilly Media.

Mendenhall, W., Scheaffer, R., Wackerly, D., (2010) *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Cengage Learning.

Mitchell, T.M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill.

Ehsanes Saleh, A. K. Md. Arashi, M. & Golam Kibria, B. M. (2019). *Theory of Ridge Regression Estimation with Applications*. Wiley.

Bibliografía complementaria:

Bishop, C.M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.

Goodfellow, I. & Courville B. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

Rice, J. (2006). *Mathematical Statistics and Data Analysis*. Cengage Learning.

Probabilidad y Estadística

Contenidos mínimos:

Estadística descriptiva. Probabilidad. Modelos estadísticos. Variables aleatorias unidimensionales y bidimensionales. Distribuciones de variables aleatorias particulares. Distribuciones: binomial, Poisson, normal. Inferencia estadística. Ensayo de hipótesis.

Bibliografía básica:

Maronna, R.(1995). *Probabilidad y Estadística Elementales para Estudiantes de Ciencias*. Facultad de Ciencias Exactas. UNLP.
<https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/download/1467/1449/4720-1>

Mendenhall, W., Beaver, R. y Beaver, B. (2006). *Introducción a la probabilidad y estadística*. Cengage Learning.

Bibliografía complementaria:

Downey, A. (2021). *Think Bayes*. O'Reilly Media.

Durrett, R. (1996) *Probability: theory and examples*. Duxbury Press.

Georgii, H. (2008). *Stochastics. Introduction to Probability and Statistics*. Walter de Gruyter.

Grimmett, G. y Stirzaker, D.(2001). *Probability and random processes*. Oxford University Press.

Meester, R. (2008). *A Natural Introduction to Probability Theory*. Birkhäuser Verlag.

Mendenhall, W., Scheaffer, R., Wackerly, D., (2010) *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Cengage Learning.

Rice, J. (2006). *Mathematical Statistics and Data Analysis*. Cengage Learning.

Infraestructura para Ciencia de Datos

Contenidos mínimos:

Descripción funcional de un computador. Unidad de procesamiento central. Memoria RAM. Redes. Latencia. Recursos compartidos. Clusters de cálculo. Unidades de procesamiento de gráficos (GPU). Escala y capacidades. *Cloud computing*. Reconocimiento de infraestructuras. Almacenamiento y soluciones de redes definidas por software. Sistemas operativos para servidores. Virtualización. Servicios de red. Servicios de directorio (Active Directory, OpenLDAP)

Bibliografía básica:

Aguilar , L. (2012). *Computación en la nube: estrategias de Cloud Computing en las empresas*. Alfaomega/Marcombo.

Aguilar Parra, J., Suárez, J., Aispuro, E. (2018). *Organización y Arquitectura de Computadoras: Un Enfoque Evolutivo: Conceptos de organización y arquitectura de computadoras basadas en el paradigma tecnológico de Von Neumann*. Editorial Académica Española.

Stallings, W. (2005). *Organización y Arquitectura de Computadoras*. Pearson-Prentice Hall.

Tanenbaum, A. (2003). *Redes de Ordenadores*. Pearson Educación.

Comer, D. (2006). *Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP. Principios básicos, protocolos y arquitectura*. Pearson Educación.

Stallings, W. (2014). *Comunicaciones y Redes de Computadoras*. Prentice Hall.

Bibliografía complementaria:

Murdocca, M. y Heuring, V (2002) *Principios de Arquitectura de Computadoras*. Pearson Educación

Mandado, E. y Martín, J. (2008). *Sistemas Electrónicos Digitales*. Marcombo.

Fall, K. & Stevens, W. R. (2011). *TCP/IP Illustrated: The Protocols, Volume 1*. Addison-Wesley Professional.

Tanenbaum, A. (2000). *Organización de computadoras. Un enfoque estructurado*. Pearson Educación.

Inteligencia artificial

Contenidos mínimos:

Definir del campo de la IA. Funcionamiento y entrenamiento de la tecnología de IA para el aprendizaje con datos. Capacidades y limitaciones de las herramientas de IA. Supervisión humana en el uso de la IA. Aplicaciones de la IA generativa en distintos ámbitos socio-productivos. Modelos de IA. Productividad y optimización de procesos con IA. IA y su dimensión ética. IA y escenarios emergentes en tecnología. Lógicas simbólica y no simbólica. La lógica y sus representaciones. Problemas. El pensamiento. Razonamiento. Los sistemas de razonamiento lógicos. Programación Lógica (por ejemplo, Prolog/Lisp). Algoritmos de Búsqueda y Planificación. Lógica difusa. Agentes. Conocimiento. Aprendizaje. Percepción. Redes neuronales. Algoritmos evolutivos. Sistemas inteligentes artificiales. Principios de Robótica.

Bibliografía básica:

- Crawford, K. (2022). *Atlas de inteligencia artificial : poder, política y costos planetarios*. Fondo de Cultura Económica.
- Géron, A. (2020). *Aprendizaje automático con Scikit-Learn, Keras y TensorFlow: Conceptos, herramientas y técnicas para construir sistemas inteligentes*. Anaya Multimedia.
- Jones, M. O. (2020). *Creativity and AI: A Human-Machine Partnership*. Polity.
- Kaplan, J. (2016). *Artificial Intelligence: What Everyone Needs to Know*. Oxford University Press.
- Masip Rodó, D, Escudero Bakx, G. Benítez Iglésias, R. y Kanaan Izquierdo, S. (2013). *Inteligencia artificial avanzada*. Editorial UOC.
- Provost, F., & Fawcett, T. (2017). *Data Science: El arte de explicar con datos*. Reverté Management.
- Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Inteligencia artificial: Un enfoque moderno*. Pearson Educación.

Bibliografía complementaria:

- Basco, A., Beliz, G., Coatz, D. y Garnero, P. (2018). *Industria 4.0: fabricando el futuro*. BID.
- Couldry, N., & Mejias, U. A. (2019). *The Costs of Connection: How Data Is Colonizing Human Life and Appropriating It for Capitalism*. Stanford University Press.
- Dignum, V. (2019). *Responsible Artificial Intelligence: How to Develop and Use AI in a Responsible Way*. Springer.
- Marr, B. (2019). *Artificial Intelligence in Practice: How 50 Successful Companies Used AI and Machine Learning to Solve Problems*. Wiley.

Algoritmos y estructura de datos II

Contenidos mínimos:

Resolución de algoritmos. Resolución de problemas. Tipos de Datos Abstractos (TDAs). Especificación. Estructuras de datos básicas. Descripción de problemas utilizando tipos abstractos de datos. Análisis de eficiencia de algoritmos. Complejidad temporal y especial. Programación para las implementaciones de TDAs.

Bibliografía básica:

Aho, A., Hopcroft, J. y Ullman, J. (1988). *Estructura de datos y algoritmos*. Addison-Wesley Iberoamericana.

Franch Gutiérrez, X. (1999). *Estructuras de datos. Especificación, diseño e implementación*. Ediciones UPC.

Gottfried, B.(2005). Programación en C. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.

Guerequeta, R. y Vallencillo, A. (2000). *Técnicas de diseño de algoritmos*. Servicio de Publicación de la Universidad de Málaga.

Schildt, H.(1991). *Aplique Turbo C++*. McGraw Hill - Interamericana de España.

Bibliografía complementaria:

Kernighan, B., Ritchie, D. (1991) *El lenguaje de programación C*. Pearson Educación..

Murray, W., Pappas, Ch. (1996). *Programación C/C++*. Anaya

Wirth, N. (1993). *Algoritmos y estructura de datos*. Prentice Hall.

Schildt, H.(1995). *C++. Guía de autoenseñanza*. McGraw Hill - Interamericana de España.

Schildt, H.(2001). *C: Manual de referencia*. McGraw-Hill

Villalobos, J. (1996). *Diseño y manejo de estructuras de datos en C*. McGraw-Hill.

Laboratorio de Datos

Contenidos mínimos:

Formatos de datos. Obtención y organización de datos. Procesamiento de datos no estructurados. Interacción con páginas web y con APIs. Visualización de datos. Comunicación de información basada en datos. Análisis exploratorio de datos. Nociones básicas de modelado. Modelos: predictivos/ explicativos, univariados/multivariados, paramétricos/no-paramétricos. Nociones básicas de validación de un modelo. Introducción al testeo y entrenamiento. Evaluación de

algoritmos y modelos estadísticos. Métodos de Clasificación. Técnicas de aprendizaje no supervisado.

Bibliografía básica:

Abrutsky, M., Reinosa, E., Muñoz, R., Damiano, L. y Maldonado, C. (2011). *Base de datos*. Alfaomega.

Boulanger, Th. (2015). *XML práctico. Bases esenciales, conceptos y casos prácticos*. ENI.

Curto Díaz, J. (2015) *¿Cómo crear un data warehouse?* Editorial UOC.

Goodfellow, I. & Courville B. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

Huyen, C. (2022). *Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications*. O'Reilly Media.

Kim, W. (2008). *Introduction to Object-Oriented Databases*. MIT Press.

Morteo, F. Bocalandro, N. (2007). *Fundamentos de diseño y modelado de datos*. Ediciones Cooperativas.

Raschka, S. y Mirjalili, V. (2019). *Python Machine Learning*. Marcombo.

Silberschatz, A., Korth, H. y Sudarshan, S. (2006). *Fundamentos de base de datos*. McGraw-Hill.

Bibliografía complementaria:

Elmasri, R. y Navathe, S. B. (2007). *Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos*. Pearson Educación.

Helman, P. (1994). *The science of database management*. Irwin.

Mitchell, T.M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill.

Ramakrishnan, R. & Gehrke, J. (2003). *Database Management Systems*. McGraw-Hill.

Ullman, J. (1988). *Principles of database and knowledge base systems*. Computer Science Press.

Ingeniería de Software

Contenidos mínimos:

El proceso de desarrollo de software. Gestión de configuración. Gestión del riesgo y administración de riesgos. Herramientas. Plan de sistemas. Plan de continuidad del

negocio. Continuidad del negocio. Plan de implementación de mejoras. Proceso de tercerización. Administración del cambio. Metodologías para la gestión de procesos. Ciclos de vida del software. Modelos de calidad de procesos. Elicitación, análisis y documentación de requerimientos. Estándares de especificaciones de requerimientos de sistemas de información. Lenguajes de modelado de software. Lenguajes de modelado de sistemas. Calidad de software. Aseguramiento y estándares de calidad. Lenguajes de modelado de sistemas, refinamiento de modelos de análisis y modelos en el diseño de sistemas. Pruebas de software. Verificación y validación. Métricas.

Bibliografía básica:

Booch, G. Runbaugh, J. y Jacobson, I. (2000). *El Lenguaje Unificado de Modelado*. Pearson Educación.

Booch, G., y Cardacci, D. (2013). *Orientación a Objetos. Teoría y Práctica*. Pearson.

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. McGraw-Hill.

Rumbaugh, J., Jacobson, I. y Booch, G. (2000). *El proceso unificado de desarrollo de software*. Addison-Wesley.

Bibliografía complementaria:

Echenique García, J. (2001). *Auditoría en Informática*. McGraw-Hill.

Kendall, K. y Kendall, J. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Pearson Educación.

Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software*. Pearson Educación.

Whitten, J. y Bentley, L. (2008). *Análisis de sistemas: diseño y métodos*. McGraw-Hill.

Wiegers, K. (2003). *Software Requirements*. Microsoft Press.

Estadística e Inferencia I

Contenidos mínimos:

Estimación Puntual. Estadísticos suficientes y completos. Estimadores de momentos y de Máxima Verosimilitud. Regiones de confianza. Distribuciones multivariadas. Normal multivariada. Wishart. Regresión lineal simple y múltiple. Modelos paramétricos lineales. *Stepwise regression*. Regresión lineal multivariada. Modelos lineales generalizados. Teoría de la probabilidad. Razonamiento en presencia de incertidumbre. Teorema de Bayes. Lógica bayesiana. Inferencia bayesiana. Nociones de estadística. Verosimilitud. *Priors*. *Posteriors*. Modelos con un solo parámetro. Resultados analíticos. Priors conjugados. Familia exponencial. Testeo A/B bayesiano.

Visión bayesiana de la regresión con modelos lineales. Comparación de modelos bayesiana. Modelos multi-paramétricos. Modelos de mixturas finitas. Mixturas gaussianas. Responsabilidades. Algoritmo esperanza-maximización (EM). Generalización a modelos de variables latentes. Anomalías. Distribución predictiva posterior. Validación cruzada. Modelos gráficos. Complejidad de modelos. Validación estadística de los modelos.

Bibliografía básica:

- Apezteguía, M.C y Ferrario, J. (2019). *Probabilidades y Estadística. Análisis de datos*. EDULP.
- Durrett, R. (1996) *Probability: theory and examples*. Duxbury Press.
- Downey, A. (2021). *Think Bayes*. O'Reilly Media.
- Everitt, B. (2006). *The Cambridge dictionary of statistics*. Cambridge University Press.
- Grimmett, G. y Stirzaker, D.(2001). *Probability and random processes*. Oxford University Press.
- Meester, R. (2008). *A Natural Introduction to Probability Theory*. Birkhäuser Verlag.
- Mendenhall, W., Scheaffer, R. & Wackerly, D. (2010) *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Cengage Learning.
- Rice, J. (2006). *Mathematical Statistics and Data Analysis*. Cengage Learning.
- Webster, A. (2001). *Estadística Aplicada a Los Negocios y La Economía*. Irwin Professional Publishing.

Bibliografía complementaria:

- Georgii, H. (2008). *Stochastics. Introduction to Probability and Statistics*. Walter de Gruyter.
- Maronna, R.(1995). *Probabilidad y Estadística Elementales para Estudiantes de Ciencias*. Facultad de Ciencias Exactas. UNLP. <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/download/1467/1449/4720-1>
- Mendenhall, W., Beaver, R. y Beaver, B. (2006). *Introducción a la probabilidad y estadística*. Cengage Learning.
- Moore, D. S. (2005). *Estadística Aplicada Básica*. Antoni Bosch Editor.

Electiva I

Contenidos mínimos:

Corresponden con asignaturas de libre elección que el estudiantado podrá seleccionar a partir de sus intereses y la orientación de su trayectoria. Estas asignaturas podrán ser elegidas a partir de una lista cerrada y pueden pertenecer a planes de estudio de otras carreras. Las asignaturas electivas deben estar aprobadas por Consejo Superior.

Práctica Profesional Supervisada I

Contenidos mínimos:

En la Práctica Profesional Supervisada (PPS) se trabajará en un marco de integración y aplicación de saberes en situaciones concretas vinculadas con el entorno socio-productivo y en sintonía con el perfil y alcance de las carreras. Las PPS se organizan pedagógica, administrativa y operativamente a partir del Reglamento de Práctica Profesional Supervisada aprobado por el Consejo Superior.

Análisis II

Contenidos mínimos:

Funciones vectoriales de variable real. Límites y continuidad de una función vectorial. Cálculo diferencial vectorial. Regla de la cadena. Funciones implícitas. Curvas y superficies parametrizadas. Fórmula de Taylor. Plano tangente. Problemas de máximos y mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Campos escalares y vectoriales. Potencial. Campo tangente y normal. Formas diferenciales exactas. Análisis geométrico de ecuaciones diferenciales. Cambio de coordenadas. Coordenadas polares. Coordenadas cilíndricas y esféricas. Integrales múltiples, paramétricas, curvilíneas y de superficie. Gradiente, divergencia y rotacional. Operador laplaciano.

Bibliografía básica:

Apostol, T. (2001). *Calculus Volumen II. Cálculo con funciones de varias variables y álgebra lineal, con aplicaciones a las ecuaciones diferenciales y a las probabilidades*. Editorial Reverté.

Lang. S. (1980). *Cálculo II*. Fondo educativo.

Marsden, J. y Tromba, A. (1991). *Cálculo vectorial*. Addison-Wesley Iberoamericana.

Bibliografía complementaria:

Lang, S. (1990). *Cálculo*. Addison-Wesley.

Pérez González, F. (2008). *Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable*.
Universidad de Granada.
https://www.ugr.es/~fiperez/textos/calculo_diferencial_integral_func_una_var.pdf

Sadovsky, G. (1999). *Elementos de cálculo diferencial e integral*. Librerías y Editorial Alsina.

Stewart, J. (2012). *Cálculo*. México: Cengage Learning Editores.

Inglés II

Contenidos mínimos:

Vocabulario técnico y disciplinar. Pasado. Tiempos Perfectos. Condicionales 0 y 1. Prefijos y sufijos. Funciones: Expresar preferencias, hipótesis, acciones pasadas y recientes. Voz pasiva. Pronombres relativos. Oraciones relativas. Condicional 2. Frases Verbales. Pro formas. Funciones: Comparar acciones, describir procesos, expresar probabilidad. Reported speech.

Bibliografía básica:

Oxenden, C., Latham-Koenig, Ch y Seligson, P. (2012) *English file. Pre-intermediate Student's Book*. United Kingdom: Oxford University Press.

Bibliografía complementaria:

Oxford Languages (2008). *Oxford Spanish Dictionary*. Oxford University Press

Steiner, R. (2004). *Webster's New World International Spanish Dictionary/ Webster's. English-Spanish, Spanish-English*. Webster's New World.

Programación II

Contenidos mínimos:

Análisis de rendimiento de software. Manejo de aserciones. Clases en Python. Herencia múltiple. Variables privadas. Iteradores y generadores. Decoradores. Ambientes virtuales. Paquetes de Python para ciencia de datos. Utilización de código C, C++, y Fortran desde Python. Ambientes integrales de desarrollo (IDE). Sistemas de control de versión. Nociones básicas del lenguaje de análisis estadístico R.

Bibliografía básica:

Bruce, P., Bruce, A y Gedeck, P. (2022). *Estadística práctica para ciencia de datos con R y Python*. Marcombo.

Buttu, M. (2016). *El gran libro de Python*. Alfaomega/Marcombo.

López, G. (2009). *Análisis y diseño de algoritmos: implementaciones en C y Pascal*. Alfaomega.

Lovos, E. y Goin, M. (2020). *Problemas y algoritmos. Un enfoque práctico*. Editorial UNRN.

Murray, W., Pappas, Ch. (1996). *Programación C/C++*. Anaya

Bibliografía complementaria:

Aho, A., & Ullman, J. (1994) *Foundations of Computer Science. C Edition*. W. H. Freeman.

Baase, S. & Van Gelder, A. (1999). *Computer Algorithms. Introduction to Design and Analysis*. Pearson.

Guerequeta, R. y Vallencillo, A. (2000). *Técnicas de diseño de algoritmos*. Servicio de Publicación de la Universidad de Málaga.

Meyer, B. (1998). *Construcción de software orientado a objetos*. Prentice-Hall.

Schildt, H.(2001). *C: Manual de referencia*. McGraw-Hill.

Skiena, S. (2008). *The Algorithm Design Manual*. Springer.

Economía de la Innovación

Contenidos mínimos:

Teoría de la firma. Teoría del consumidor; Bienes públicos. Comercio y macroeconomía. Teoría neo-schumpeteriana de la innovación y el cambio técnico. Historia del pensamiento neoschumpeteriano; la teoría microeconómica evolucionista del cambio técnico y de la firma; la teoría de la innovación; la teoría de las capacidades de la firma. Sistemas nacionales de innovación. Modelos de crecimiento evolucionista. Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecnoeconómicos. Derechos de Propiedad Intelectual. Competencia. Estructura de mercado e innovación. Clusters y externalidades de aglomeración. Sistemas de innovación. Inversión pública en innovación. Innovación abierta y redes de conocimiento para la innovación. Cambio tecnológico, innovación y empleo. Empresas multinacionales y cadenas de valor. Innovación, sustentabilidad y

sostenibilidad. Innovación en servicios. Business and Management de la Innovación. Políticas de Ciencia y Tecnología.

Bibliografía básica:

Abeles, M. y Villafañe, S. (2022). *El sistema de ciencia, tecnología e innovación argentino en clave*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

CEPAL (2022). *Innovación para el desarrollo: la clave para una recuperación transformadora en América Latina y el Caribe*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Erbes, A. y Suárez, D. (Comp.) (2016). *Repensando el desarrollo latinoamericano: una discusión desde los sistemas de innovación*. Los Polvorines: UNGS.

OCDE (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. OCDE.

OCDE (2006). *Manual de OSLO. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (3ra. ed). Grupo Tragsa.

Pombo, C.; Gupta, R. y Stankovic, M. (2018). *Servicios sociales para ciudadanos digitales: Oportunidades para América Latina y el Caribe*. Washington: BID.

Schwab, Klaus. (2017). *La cuarta revolución industrial*. España: Penguin Random House.

Bibliografía complementaria:

Basco, A., Beliz, G., Coatz, D. y Garnero, P. (2018). *Industria 4.0: fabricando el futuro*. BID.

De Santis, G. (2019). *Introducción a la Economía Política: una visión desde la periferia*. La Plata: EDULP.

Mochon, F. y Beker, V. (2008). *Economía. Elementos de micro y macroeconomía*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Estadística e Inferencia II

Contenidos mínimos:

Nociones de teoría de la decisión. Profundización de la regresión con modelos lineales bayesianos. Modelos generativos, variables latentes, no paramétricos, jerárquicos bayesianos. Responsabilidades. Profundización del algoritmo esperanza-maximización (EM). Densidades. Métodos de kernel. Algoritmo de clasificación no supervisada *K-means*. Procesos gaussianos y de Dirichlet.

Bibliografía básica:

Apezteguía, M.C y Ferrario, J. (2019). *Probabilidades y Estadística. Análisis de datos*. EDULP.

Durrett, R. (1996) *Probability: theory and examples*. Duxbury Press.

Mendenhall, W., Scheaffer, R. & Wackerly, D. (2010) *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Cengage Learning.

Rice, J. (2006). *Mathematical Statistics and Data Analysis*. Cengage Learning.

Spanos, A. (2012). *Teoría de la Probabilidad e Inferencia Estadística: modelización econométrica con datos observacionales*. UNAM.
[http://www.economia.unam.mx/biblioteca/Pdf/bibliografia/Traduccion de capitulos del libro de Aris spanos.pdf](http://www.economia.unam.mx/biblioteca/Pdf/bibliografia/Traduccion_de_capitulos_del_libro_de_Aris_spanos.pdf)

Webster, A. (2001). *Estadística Aplicada a Los Negocios y La Economía*. Irwin Professional Publishing.

Bibliografía complementaria:

Downey, A. (2021). *Think Bayes*. O'Reilly Media.

Everitt, B. (2006). *The Cambridge dictionary of statistics*. Cambridge University Press.

Georgii, H. (2008). *Stochastics. Introduction to Probability and Statistics*. Walter de Gruyter.

Grimmett, G. y Stirzaker, D. (2001). *Probability and random processes*. Oxford University Press.

Mendenhall, W., Beaver, R. y Beaver, B. (2006). *Introducción a la probabilidad y estadística*. Cengage Learning.

Meester, R. (2008). *A Natural Introduction to Probability Theory*. Birkhäuser Verlag.

Moore, D. S. (2005). *Estadística Aplicada Básica*. Antoni Bosch Editor.

Economía del Conocimiento

Contenidos mínimos:

Teoría de la firma. Teoría del consumidor; Bienes públicos. Comercio y macroeconomía. Teoría neo-schumpeteriana de la innovación y el cambio técnico. Historia del pensamiento neoschumpeteriano; la teoría microeconómica evolucionista del cambio técnico y de la firma; la teoría de la innovación; la teoría de las capacidades de la firma. Sistemas nacionales de innovación. Modelos de crecimiento evolucionista. Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecnoeconómicos. Derechos de Propiedad Intelectual. Competencia. Estructura de mercado e innovación. Clusters y externalidades de aglomeración. Sistemas de innovación. Inversión pública en innovación. Innovación abierta y redes de conocimiento para la innovación. Cambio tecnológico, innovación y empleo. Empresas multinacionales y cadenas de valor. Innovación, sustentabilidad y sostenibilidad. Innovación en servicios. Business and Management de la Innovación. Políticas de Ciencia y Tecnología.

Bibliografía básica:

Basco, A., Beliz, G., Coatz, D. y Garnero, P. (2018). *Industria 4.0: fabricando el futuro*. BID.

David, P. y Forey, D. (2002). Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento". *Comercio Exterior*, 52 (6), 472 - 490.

De Santis, G. (2019). *Introducción a la Economía Política: una visión desde la periferia*. La Plata: EDULP.

Mochon, F. y Beker, V. (2008). *Economía. Elementos de micro y macroeconomía*. McGraw-Hill Interamericana.

Bibliografía complementaria:

Foray, D., & Lundvall, B.A. (1996). The Knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy. En: *Employment and growth in the knowledge-based economy*. París: OCDE.

Gill, I., Guasch, J., Maloney, W., Perry, G. y Shady, N. (2005). *Cerrar la brecha en educación y tecnología*. Banco Mundial/Alfaomega.

Pombo, C.; Gupta, R. y Stankovic, M. (2018). *Servicios sociales para ciudadanos digitales: Oportunidades para América Latina y el Caribe*. Washington: BID.

Schwab, Klaus. (2017). *La cuarta revolución industrial*. España: Penguin Random House.

Aprendizaje Automático

Contenidos mínimos:

Modelos lineales para la clasificación. Problemas linealmente separables. Clases balanceadas y no balanceadas. Clasificación multi-clase. Función discriminativa, modelos discriminativos y modelos generativos. Discriminante lineal de Fischer. Algoritmo para el aprendizaje supervisado de clasificadores binarios *perceptrón*. Método de descenso por gradiente. Función sigmoidea. Regresión logística. *Iteratively Reweighted Least Squares* (IRLS): mínimos cuadrados reponderados iterativamente. *Naive Bayes*: clasificador de Bayes Ingenuo. Clasificadores de margen máximo. *Support Vector Machines*. Truco del kernel. Bases infinitas de funciones. Márgenes suaves. Árboles de decisión. Combinación de modelos. Descomposición en varianza y sesgo. Métodos de ensamble de modelos. *Extremely Randomized Trees*. Bosques aleatorios. Redes neuronales. Entrenamiento de redes neuronales.

Bibliografía básica:

Gironés Roig, J., Casas Roma, J. Minguillón Alfonso, J. y Caihuelas Quiles, R. (2017). *Minería de datos. Modelos y algoritmos*. Editorial UOC.

Huyen, C. (2022). *Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications*. O'Reilly Media.

Kim, W. y Lochovsky, F. (1989). *Object-Oriented Concepts, Databases, and Applications*. Addison Wesley

Mitchell, T.M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill.

Raschka, S. y Mirjalili, V. (2019). *Python Machine Learning*. Marcombo.

Rodríguez, C., Sánchez, F. y Menéndez, L. (2022). *Sistemas de aprendizaje automático*. Alfaomega.

Bibliografía complementaria:

Abrutsky, M., Reinos, E., Muñoz, R., Damiano, L. y Maldonado, C. (2011). *Base de datos*. Alfaomega.

Boulanger, Th. (2015). *XML práctico. Bases esenciales, conceptos y casos prácticos*. ENI.

- Casas Roma, J., Lozano Bagén, T. y Bosch Rué, A. (2020). *Deep learning. Principios y fundamentos*. Editorial UOC
- Curto Díaz, J. (2015) *¿Cómo crear un data warehouse?* Editorial UOC.
- Goodfellow, I. & Courville B. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Helman, P. (1994). *The science of database management*. Irwin.
- Morteo, F. Bocalandro, N. (2007). *Fundamentos de diseño y modelado de datos*. Ediciones Cooperativas.
- Ramakrishnan, R. & Gehrke, J. (2003). *Database Management Systems*. McGraw-Hill.

Procesamiento del Lenguaje Natural

Contenidos mínimos:

Procesamiento del Lenguaje Natural. Expresiones regulares, tokenización, segmentación, normalización, lematización y stemming. Análisis morfológico y etiquetación morfosintáctica. Representaciones vectoriales de palabras y unidades lingüísticas. Modelos Secuencia a Secuencia. Clasificación y minado de texto. Modelado de lenguaje: N-gramas, suavizado add-one y por interpolación, back-off.

Reconocimiento de Entidades Nombradas (NER). Clasificación textual, Análisis semántico y de sentimiento. Modelo de Preguntas y Respuestas. Modelado de tópicos. Etiquetado de secuencias. Ingeniería de *features*, evaluación y análisis de error.

Bibliografía básica:

- Allen, J. (1994). *Natural Language Understanding*. Addison Wesley.
- Liu, B. (2015). *Sentiment Analysis Mining Opinions, Sentiments, and Emotions*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139084789>
- Dale, R., Moisl, H., & Somers, H. (Eds) (2000). *Handbook of natural language processing*. CRC Press.
- Manning C. & Schutze H. (1999). *Foundations of Statistical Natural Language Processing*. MIT Press.
- Mitkov, R. (Ed.) (2003). *The Oxford Handbook of Computational Linguistics*. Oxford University Press.
- Torres Moreno, J.M. (Ed.) (2014). *Automatic Text Summarization*. Wiley-ISTE.

Bibliografía complementaria:

- Casas Roma, J., Lozano Bagén, T. y Bosch Rué, A. (2020). *Deep learning. Principios y fundamentos*. Editorial UOC.
- Goodfellow, I. & Courville B. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Gironés Roig, J., Casas Roma, J. Minguillón Alfonso, J. y Caihuelas Quiles, R. (2017). *Minería de datos. Modelos y algoritmos*. Editorial UOC.
- Huyen, C. (2022). *Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications*. O'Reilly Media.
- Kim, W. y Lochovsky, F. (1989). *Object-Oriented Concepts, Databases, and Applications*. Addison Wesley.

Marcu, D. (2000). *The theory and Practice of discourse parsing and summarization*. MIT Press.

Mitchell, T.M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill.

Raschka, S. y Mirjalili, V. (2019). *Python Machine Learning*. Marcombo.

Rodríguez, C., Sánchez, F. y Menéndez, L. (2022). *Sistemas de aprendizaje automático*. Alfaomega.

Electiva II

Contenidos mínimos:

Corresponden con asignaturas de libre elección que el estudiantado podrá seleccionar a partir de sus intereses y la orientación de su trayectoria. Estas asignaturas podrán ser elegidas a partir de una lista cerrada y pueden pertenecer a planes de estudio de otras carreras. Las asignaturas electivas deben estar aprobadas por Consejo Superior.

Ciencia de Datos

Contenidos mínimos:

Aprendizaje en máquina. Métodos de evaluación y métricas. Algoritmos de aprendizaje supervisado. Árboles de Decisión. Aprendizaje Bayesiano. Chain Monte Carlo. Metropolis Hastings. Muestreo con ensambles. Variables latentes continuas. Análisis en componentes principales (PCA). PCA probabilístico. PCA con núcleos (kernel PCA). Modelos con variables latentes no lineales. Análisis de componentes independientes. Inferencia aproximada. Métodos variacionales bayesianos. Cálculo Bayesiano Aproximado (ABC). Nociones del lenguaje de programación estadístico R y plataforma Stan. Análisis Exploratorio de Datos. Modelos de clasificación. Modelos de regresión. Reducción de la dimensionalidad. Redes neuronales profundas. Algoritmos de aprendizaje no supervisado. Procesamiento y manejo de datos. Visualización. Data Warehousing. Data Mining. Técnicas de muestreo. Muestreo simple con y sin reposición. Muestreo por rechazo. Muestreo de importancia. Importance-sampling-resampling. Gibbs sampling. Markov. Aplicación a problemas de negocios. Tendencias actuales en ciencia de datos. Perspectivas y aplicaciones actuales en la industria y el mercado.

Bibliografía básica:

Bishop, C.M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.

Bruce, P., Bruce, A Y Gedeck, P. (2022). *Estadística práctica para ciencia de datos con R y Python*. Marcombo.

Colmarejo Fernandez, R. (2017). *Una ética para Big Data*. Editorial UOC.

Curto Díaz, J. (2015) *¿Cómo crear un data warehouse?* Editorial UOC

Hastie, T., Tibshirani, R. & Friedman, J.H. (2001). *The Elements of Statistical Learning*. Springer,

Goodfellow, I. & Courville B. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

Mitchell, T.M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill.

Bibliografía complementaria:

Abrutsky, M., Reinosa, E., Muñoz, R., Damiano, L. y Maldonado, C. (2011). *Base de datos*. Alfaomega.

Downey, A. (2021). *Think Bayes*. O'Reilly Media.

Kim, W. (2008). *Introduction to Object-Oriented Databases*. MIT Press.

Morteo, F. Bocalandro, N. (2007). *Fundamentos de diseño y modelado de datos*. Ediciones Cooperativas.

Pérez-Solà, C. y Casas-Roma, J. (2016) *Análisis de datos de redes sociales*. Editorial UOC.

Silberschatz, A., Korth, H. y Sudarshan, S. (2006). *Fundamentos de base de datos*. McGraw-Hill.

Procesamiento Vectorial, neuronal y aplicaciones

Contenidos mínimos:

Técnicas de visualización de datos. Modelos y marcos conceptuales. Tipos de datos. Percepción y visualización. Introducción a la percepción. El aparato visual humano. Diferentes atributos visuales. Uso del color. Definiciones. Teoría del color. Percepción del color. Disposición visual de la información. Vistas para datos espaciales, geometría original geoespacial, geometrías derivadas. Datos jerárquicos y relacionales, representación de árboles, relación nodo-arco, matrices de adyacencia. Vistas coordinadas. Librerías gráficas y de estilo. Ejemplos de visualizaciones. Carga de datos mediante D3.js. Componentes SVG básicos. Consideraciones para el diseño de vistas. Eventos y vistas accionables. Manejo asincrónico de eventos. Vistas múltiples y

coordinadas. Reducción de ítems y de atributos. Filtrado y búsqueda. Selección, foco y contexto.

Bibliografía básica:

Cairo, A. (2019). *How Charts Lie: Getting Smarter about Visual Information*. W. W. Norton & Company.

D3.js Documentation. (s. f.). *D3.js – Data-Driven Documents*. <https://d3js.org/>

Del Río, S., & Fernández, A. (2019). *Aprendizaje automático: Conceptos y algoritmos*. Ediciones Universidad de Salamanca.

Heer, J., & Shneiderman, B. (2012). Interactive dynamics for visual analysis. *Communications of the ACM*, 55(4), 45–54. <https://doi.org/10.1145/2133806.2133821>

Kirk, A. (2019). *Data Visualization: A Handbook for Data Driven Design* (2nd ed.). SAGE Publications.

Murray, S. (2017). *Interactive Data Visualization for the Web*. O'Reilly Media.

Schulz, H.-J., et al. (2016). A design space of visualization tasks. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 22(1), 235–245. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2015.2467571>

Stone, M. (2003). *A Field Guide to Digital Color*. A K Peters/CRC Press

Bibliografía complementaria:

Chollet, F. (2021). *Deep Learning con Python*. Manning.

Huyen, C. (2022). *Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications*. O'Reilly Media.

Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G. S., & Dean, J. (2013). Distributed representations of words and phrases and their compositionality. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 26.

Munzner, T. (2014). *Visualization Analysis and Design*. CRC Press.

Nielsen, M. (2015). *Neural Networks and Deep Learning*. <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>

Raschka, S., & Mirjalili, V. (2022). *Python Machine Learning: Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2* (4th ed.). Packt Publishing.

Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Inteligencia artificial: Un enfoque moderno*. Pearson Educación.

Torres, J. (2020). *Python Deep Learning*. Alfaomega/Marcombo.

Aprendizaje Profundo

Contenidos mínimos:

Descenso por gradiente estocástico (sin y con Mini-batch). Regularización. Retropropagación. Priors gaussianos consistentes. Detección temprana. Dropout. Redes convolucionales. Invariancia de translación. Capas convolucionales y filtros. Pesos compartidos. Mapas de *features*. Capas de *pooling* (MaxPooling y AveragePooling). Arquitecturas de redes convolucionales. Encoders-decoders. Redes Neuronales recurrentes. Respuesta finita al impulso (*Finite Impulse Response*) y respuesta infinita al impulso (*Infinite Impulse Response*). Entrenamiento de redes profundas. Entrenamiento de redes: problemas recurrentes. Gradientes que se desvanecen. *Long short-term memory* (LSTM). Celdas LSTM: puertas de entrada, de salida, y de olvido. Pronóstico de series temporales univariadas y multivariadas. Utilización de redes previamente entrenadas. *Transfer learning*. Inestabilidad de los gradientes y posibles soluciones. Aplicaciones de redes recurrentes. Redes *stateless* y *statefull*. Encoders-decoders para modelos de traducción. Redes no supervisadas: Autoencoders. Modelos Generativos Profundos. Redes Generativas Antagónicas (GAN). Aplicaciones de autoencoders y GAN. Entrenamiento de GAN. Aprendizaje por refuerzo. Agente y sistema de recompensas. Aprendizaje por imitación.

Bibliografía básica:

Casas Roma, J., Lozano Bagén, T. y Bosch Rué, A. (2020). *Deep learning. Principios y fundamentos*. Editorial UOC

Goodfellow, I. & Courville B. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

Gironés Roig, J., Casas Roma, J. Minguillón Alfonso, J. y Caihuelas Quiles, R. (2017). *Minería de datos. Modelos y algoritmos*. Editorial UOC.

Pajares Martinsanz, G., Herrera Caro, P. y Besada Portas, E. (2021). *Aprendizaje Profundo*. Alfaomega – RC Libros.

Torres, J. (2020). *Python Deep Learning*. Alfaomega/Marcombo.

Bibliografía complementaria:

- Huyen, C. (2022). *Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications*. O'Reilly Media.
- Kim, W. y Lochovsky, F. (1989). *Object-Oriented Concepts, Databases, and Applications*. Addison Wesley
- Mitchell, T.M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill.
- Raschka, S. y Mirjalili, V. (2019). *Python Machine Learning*. Marcombo.
- Rodríguez, C., Sánchez, F. y Menéndez, L. (2022). *Sistemas de aprendizaje automático*. Alfaomega.

Tendencias en Tecnología

Contenidos mínimos:

Industria del software. Tendencias tecnológicas del mercado. Las TIC y los modelos de negocio. Empresas de base tecnológica. Las TIC y la creación de valor. Las TIC y las ventajas competitivas sostenibles. Factores tecnológicos como condicionantes de un proyecto. El valor estratégico de la innovación en proyectos basados en TIC. Visioning. Tecnologías estandarizadas, experimentales y emergentes. Pilares tecnológicos actuales: sistemas de integración, máquinas y sistemas autónomos, Internet de las cosas, Manufactura aditiva, Big data, Cloud Computing, Simulación, Inteligencia Artificial, Ciberseguridad, Realidad Aumentada, Blockchain, Internet 3.0.

Bibliografía básica:

- Basco, A., Beliz, G., Coatz, D. y Garnero, P. (2018). *Industria 4.0: fabricando el futuro*. BID.
- Lerena, O. (2019). *Métodos y aplicaciones de la ciencia de datos para las políticas de CTI: redes sociales, minería de textos y clustering*. CIECTI. <http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2019/07/DT16-Ciencia-de-Datos-y-Pol%C3%ADticas-CTI1.pdf>
- Malvicino, F. (2016). *Big data : avances recientes a nivel internacional y perspectivas para el desarrollo local*. CIECTI. <http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2021/04/DT3-BigData-avances-y-perspectivas-de-desarrollo-local.pdf>
- Masip Rodó, D, Escudero Bakx, G. Benítez Iglésias, R. y Kanaan Izquierdo, S. (2013). *Inteligencia artificial avanzada*. Editorial UOC.

Roitter, S. (2019) *Cambio tecnológico y empleo: aportes conceptuales y evidencia frente a la dinámica en curso*. CIECTI. http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2019/01/DT15.1_enero2019.pdf

Swan, M. (2015). *Blockchain. Blue print for a new economy*. O'Reilly Media

Bibliografía complementaria:

Aguirre, A. y Moretti, M. (2020). *Sociedad de la Información y Transformación Digital*. [Documento de cátedra]. Cátedra Libre Teletrabajo y Sociedad. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/108656>

Cubo, A., Hernández Carrión, J., Porrúa, M. y Roseth, B. (2022). *Guía de transformación digital del gobierno*. BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0004402>

Luzardo, A. y Funes, G. (2019). *Emprendimientos tecnocreativos: Creatividad y tecnología, ¿aliados o enemigos?*. BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0001854>

Ortiz Pabón, E. y Nagles García, N. (2013). *Gestión de tecnología e innovación*. Universidad EAN.

Pombo, C.; Gupta, R. y Stankovic, M. (2018). *Servicios sociales para ciudadanos digitales: Oportunidades para América Latina y el Caribe*. BID.

Práctica Profesional Supervisada II

Contenidos mínimos:

En la Práctica Profesional Supervisada (PPS) se trabajará en un marco de integración y aplicación de saberes en situaciones concretas vinculadas con el entorno socio-productivo y en sintonía con el perfil y alcance de las carreras. Las PPS se organizan pedagógica, administrativa y operativamente a partir del Reglamento de Práctica Profesional Supervisada aprobado por el Consejo Superior.

ANÁLISIS DE CONGRUENCIA

Alcances	Perfil	Objetivos	Asignaturas	Contenidos mínimos
Obtener, evaluar y preparar datos a partir de una sólida formación en matemática, informática y estadística. Producir y poner en funcionamiento herramientas y soluciones adaptadas. Analizar de forma exploratoria conjuntos de datos con el fin de detectar y traducir problemas a lenguaje matemático a partir de la información extraída de datos reales. Evaluar, revisar y corregir el cumplimiento de hipótesis subyacentes a los algoritmos y técnicas y al funcionamiento de soluciones implementadas. Implementar algoritmos que permitan la obtención de información a partir de grandes cantidades de datos	La carrera de Licenciatura en Ciencia de Datos de la UIT apunta a la formación de graduadas y graduados con competencias para el estudio y análisis descriptivo, de diagnóstico, predictivo y prescriptivo de datos desde un abordaje sostenido en sólidos conocimientos de matemática, estadística, inteligencia artificial, computación y formación científica general. Las graduadas y los graduados habrán desarrollado la capacidad de trabajar de forma autónoma y colaborativa en equipos inter y transdisciplinarios tanto en el sector público como en el privado donde podrán gestionar, ejecutar y evaluar proyectos complejos, liderar equipos y procesos y manejar variables de producción y comunicación.	Formar profesionales especializadas y especializados en el estudio y análisis descriptivo, de diagnóstico, predictivo y prescriptivo de datos desde un abordaje sostenido en sólidos conocimientos de matemática, estadística, inteligencia artificial, computación, formación científica general. Formar profesionales con saberes científicos específicos necesarios para abordar válida, eficaz, ética y responsablemente los diferentes ámbitos de desempeño profesional. Formar profesionales con habilidades y competencias	Análisis y Resolución de problemas Introducción a la Ciencia de Datos	Habilidades y estrategias de análisis y resolución de problemas en el ámbito universitario. Las características y herramientas del pensamiento científico y técnico. Dimensión empírica, metodológica, abstracta, social y contraintuitiva de la ciencia. Estrategias de identificación y resolución de las heurísticas y los sesgos cognitivos. Estrategias de lectura y escritura académica y científica. El filtrado como la capacidad de búsqueda, evaluación, selección, integración y síntesis frente a la abundancia y el cambio acelerado de la información. Las habilidades tecnológicas y de información como un medio para investigar, organizar, evaluar, analizar y producir textos. Análisis de datos. Relación entre los datos y los problemas prácticos. Preguntas relevantes y estrategias de resolución de problemas en el campo de las ciencias de datos. Abordaje práctico de casos reales. Obtención y carga. Formato de almacenamiento (csv, tsv, ascii). Encabezados. Formato de los datos: numérico, string, fechas, entre otros. Técnicas y herramientas de exploración y visualización. Evaluación y corrección. Datos faltantes e incorrectos. Análisis exploratorio. Features para la resolución de problemas: selección,

desde un sólido conocimiento estadístico. Analizar críticamente grandes cantidades de datos para favorecer la resolución de problemas y la toma de decisiones. Generar preguntas analíticas relevantes relativas a conjuntos de datos para obtener información. Generar modelos capaces de simular el comportamiento de los fenómenos estudiados. Informar modelos estadísticos a partir de la identificación de patrones y tendencias de los datos. Desarrollar modelos estadísticos que permitan el análisis y la resolución de problemas en su ámbito de desarrollo profesional. Evaluar, revisar y corregir		vinculadas directamente con la práctica profesional de la Ciencia de datos. Formar profesionales con conocimiento general y humanístico que permita el abordaje, comprensión, análisis y crítica del contexto sociohistórico, cultural, político y económico en el que las graduadas y los graduados intervendrán profesionalmente.		descubrimiento y diseño. Técnicas descriptivas. Muestras. Valor medio, desvío estándar. Estadísticos. Estimadores. Correlación y covarianza. Coeficiente de correlación, de Pearson y de Spearman. Outliers. Modelado. Modelos estadísticos básicos. Parámetros de los modelos. Regresión lineal simple y múltiple. Interpretación. Ajuste por cuadrados mínimos. Modelo lineal: estimadores de parámetros y supuestos. Diagnósticos del ajuste. Evaluación del modelo. Test estadísticos, residuos, QQplots. Leverage. Extensión de los modelos. Modelos aditivos.
			Análisis I	Números reales. Intervalos en R. Módulo. Funciones: función inversa; funciones polinomiales, racionales, exponenciales y logarítmicas. Dominio. Gráficas. Inyectividad y suryectividad. Límites de funciones y Continuidad. Análisis de funciones. Gráficas aproximadas. Discontinuidades: clasificación. Cálculo diferencial. Derivadas. Reglas de derivación. Fórmula de Taylor. Intervalos de monotonía. Extremos locales y absolutos. Concavidad. Puntos de inflexión. Integral. Primitivas. Fórmula de Barrow. Cálculo integral. Integrales impropias. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos elementales de integración. Ecuaciones diferenciales lineales y con variables separables.

soluciones propuestas a partir de algoritmos y técnicas propias de las Ciencia de Datos.			Matemática discreta	Principios de conteo. Teoría de conjuntos. Operaciones entre conjuntos. Diagramas de Venn. Relaciones de equivalencia. Relaciones de orden. Relaciones definidas en un conjunto. Relaciones de equivalencia. Grupos. Isomorfismo. Funciones. Producto cartesiano. Introducción a la lógica. Lógica proposicional. Lógica de predicados. Razonamientos. Tablas de verdad. Álgebras de Boole. Pruebas. Teoría de grafos. Grafos dirigidos. Árboles. Matriz de adyacencia. Caminos y ciclos. Expresiones lambda. Hashing.
			Probabilidad y Estadística	Estadística descriptiva. Probabilidad. Modelos estadísticos. Variables aleatorias unidimensionales y bidimensionales. Distribuciones de variables aleatorias particulares. Distribuciones: binomial, Poisson, normal. Inferencia estadística. Ensayo de hipótesis.
			Introducción al Aprendizaje Automático	Algoritmos de aprendizaje automático. Validez, aplicabilidad, y limitaciones. Conjunto de datos de entrenamiento, validación y testeo. Regresión lineal. Funciones de error. Sobreajuste. Regularización. Regresión ridge y lasso. Regresión y clasificación lineal; discriminante lineal de Fischer; perceptrón; support vector machine; árboles de decisión; naive Bayes.

			Análisis II	Funciones vectoriales de variable real. Límites y continuidad de una función vectorial. Cálculo diferencial vectorial. Regla de la cadena. Funciones implícitas. Curvas y superficies parametrizadas. Fórmula de Taylor. Plano tangente. Problemas de máximos y mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Campos escalares y vectoriales. Potencial. Campo tangente y normal. Formas diferenciales exactas. Análisis geométrico de ecuaciones diferenciales. Cambio de coordenadas. Coordenadas polares. Coordenadas cilíndricas y esféricas. Integrales múltiples, paramétricas, curvilíneas y de superficie. Gradiente, divergencia y rotacional. Operador laplaciano.
			Estadística e Inferencia I	Estimación Puntual. Estadísticos suficientes y completos. Estimadores de momentos y de Máxima Verosimilitud. Regiones de confianza. Distribuciones multivariadas. Normal multivariada. Wishart. Regresión lineal simple y múltiple. Modelos paramétricos lineales. Stepwise regression. Regresión lineal multivariada. Modelos lineales generalizados. Teoría de la probabilidad. Razonamiento en presencia de incertidumbre. Teorema de Bayes. Lógica bayesiana. Inferencia bayesiana. Nociones de estadística. Verosimilitud. Priors. Posteriors. Modelos con un solo parámetro. Resultados analíticos. Priors conjugados. Familia exponencial. Testeo A/B bayesiano. Visión bayesiana de la regresión con modelos lineales. Comparación de modelos bayesiana. Modelos

				multi-paramétricos. Modelos de mixturas finitas. Mixturas gaussianas. Responsabilidades. Algoritmo esperanza-maximización (EM). Generalización a modelos de variables latentes. Anomalías. Distribución predictiva posterior. Validación cruzada. Modelos gráficos. Complejidad de modelos. Validación estadística de los modelos.
			Laboratorio de Datos	Formatos de datos. Obtención y organización de datos. Procesamiento de datos no estructurados. Interacción con páginas web y con APIs. Visualización de datos. Comunicación de información basada en datos. Análisis exploratorio de datos. Nociones básicas de modelado. Modelos: predictivos/ explicativos, univariados/multivariados, paramétricos/no-paramétricos. Nociones básicas de validación de un modelo. Introducción al testeo y entrenamiento. Evaluación de algoritmos y modelos estadísticos. Métodos de Clasificación. Técnicas de aprendizaje no supervisado.
			Estadística e Inferencia II	Nociones de teoría de la decisión. Profundización de la regresión con modelos lineales bayesianos. Modelos generativos, variables latentes, no paramétricos, jerárquicos bayesianos. Responsabilidades. Profundización del algoritmo esperanza-maximización (EM). Densidades. Métodos de kernel. Algoritmo de clasificación no supervisada K-means. Procesos gaussianos y de Dirichlet.

			Aprendizaje Automático	Modelos lineales para la clasificación. Problemas linealmente separables. Clases balanceadas y no balanceadas. Clasificación multi-clase. Función discriminativa, modelos discriminativos y modelos generativos. Discriminante lineal de Fischer. Algoritmo para el aprendizaje supervisado de clasificadores binarios <i>perceptrón</i> . Método de descenso por gradiente. Función sigmoidea. Regresión logística. <i>Iteratively Reweighted Least Squares</i> (IRLS): mínimos cuadrados reponderados iterativamente. <i>Naive Bayes</i> : clasificador de Bayes Ingenuo. Clasificadores de margen máximo. <i>Support Vector Machines</i> . Truco del kernel. Bases infinitas de funciones. Márgenes suaves. Árboles de decisión. Combinación de modelos. Descomposición en varianza y sesgo. Métodos de ensamble de modelos. <i>Extremely Randomized Trees</i> . Bosques aleatorios. Redes neuronales. Entrenamiento de redes neuronales.
			Procesamiento de Lenguaje Natural	Procesamiento del Lenguaje Natural. Expresiones regulares, tokenización, segmentación, normalización, lematización y stemming. Análisis morfológico y etiquetación morfosintáctica. Representaciones vectoriales de palabras y unidades lingüísticas. Modelos Secuencia a Secuencia. Clasificación y minado de texto. Modelado de lenguaje: N-gramas, suavizado add-one y por interpolación, back-off. Reconocimiento de Entidades Nombradas (NER). Clasificación textual, Análisis semántico y de sentimiento. Modelo de Preguntas y Respuestas.

				Modelado de tópicos. Etiquetado de secuencias. Ingeniería de features, evaluación y análisis de error.
			Ciencia de Datos	Aprendizaje en máquina. Métodos de evaluación y métricas. Algoritmos de aprendizaje supervisado. Árboles de Decisión. Aprendizaje Bayesiano. Chain Monte Carlo. Metropolis Hastings. Muestreo con ensambles. Variables latentes continuas. Análisis en componentes principales (PCA). PCA probabilístico. PCA con núcleos (kernel PCA). Modelos con variables latentes no lineales. Análisis de componentes independientes. Inferencia aproximada. Métodos variacionales bayesianos. Cálculo Bayesiano Aproximado (ABC). Nociones del lenguaje de programación estadístico R y plataforma Stan. Análisis Exploratorio de Datos. Modelos de clasificación. Modelos de regresión. Reducción de la dimensionalidad. Redes neuronales profundas. Algoritmos de aprendizaje no supervisado. Procesamiento y manejo de datos. Visualización. Data Warehousing. Data Mining. Técnicas de muestreo. Muestreo simple con y sin reposición. Muestreo por rechazo. Muestreo de importancia. Importance-sampling-resampling. Gibbs sampling. Markov. Aplicación a problemas de negocios. Tendencias actuales en ciencia de datos. Perspectivas y aplicaciones actuales en la industria y el mercado.

			Aprendizaje Profundo	Descenso por gradiente estocástico (sin y con Mini-batch). Regularización. Retropropagación. Priors gaussianos consistentes. Detección temprana. Dropout. Redes convolucionales. Invariancia de translación. Capas convolucionales y filtros. Pesos compartidos. Mapas de <i>features</i>. Capas de <i>pooling</i> (MaxPooling y AveragePooling). Arquitecturas de redes convolucionales. Encoders-decoders. Redes Neuronales recurrentes. Respuesta finita al impulso (<i>Finite Impulse Response</i>) y respuesta infinita al impulso (<i>Infinite Impulse Response</i>). Entrenamiento de redes profundas. Entrenamiento de redes: problemas recurrentes. Gradientes que se desvanecen. <i>Long short-term memory</i> (LSTM). Celdas LSTM: puertas de entrada, de salida, y de olvido. Pronóstico de series temporales univariadas y multivariadas. Utilización de redes previamente entrenadas. <i>Transfer learning</i>. Inestabilidad de los gradientes y posibles soluciones. Aplicaciones de redes recurrentes. Redes <i>stateless</i> y <i>statefull</i>. Encoders-decoders para modelos de traducción. Redes no supervisadas: Autoencoders. Modelos Generativos Profundos. Redes Generativas Antagónicas (GAN). Aplicaciones de autoencoders y GAN. Entrenamiento de GAN. Aprendizaje por refuerzo. Agente y sistema de recompensas. Aprendizaje por imitación.
--	--	--	----------------------	--

			Inteligencia artificial	Definir del campo de la IA. Funcionamiento y entrenamiento de la tecnología de IA para el aprendizaje con datos. Capacidades y limitaciones de las herramientas de IA. Supervisión humana en el uso de la IA. Aplicaciones de la IA generativa en distintos ámbitos socio-productivos. Modelos de IA. Productividad y optimización de procesos con IA. IA y su dimensión ética. IA y escenarios emergentes en tecnología. Lógicas simbólica y no simbólica. La lógica y sus representaciones. Problemas. El pensamiento. Razonamiento. Los sistemas de razonamiento lógicos. Programación Lógica (por ejemplo, Prolog/Lisp). Algoritmos de Búsqueda y Planificación. Lógica difusa. Agentes. Conocimiento. Aprendizaje. Percepción. Redes neuronales. Algoritmos evolutivos. Sistemas inteligentes artificiales. Principios de Robótica.
			Procesamiento Vectorial, neuronal y aplicaciones	Contenidos mínimos: Técnicas de visualización de datos. Modelos y marcos conceptuales. Tipos de datos. Percepción y visualización. Introducción a la percepción. El aparato visual humano. Diferentes atributos visuales. Uso del color. Definiciones. Teoría del color. Percepción del color. Disposición visual de la información. Vistas para datos espaciales, geometría original geoespacial, geometrías derivadas. Datos jerárquicos y relacionales, representación de árboles, relación nodo-arco, matrices de adyacencia. Vistas coordinadas. Librerías gráficas y de estilo. Ejemplos de visualizaciones. Carga de datos mediante D3.js.

				Componentes SVG básicos. Consideraciones para el diseño de vistas. Eventos y vistas accionables. Manejo asincrónico de eventos. Vistas múltiples y coordinadas. Reducción de ítems y de atributos. Filtrado y búsqueda. Selección, foco y contexto.
Diseñar, ejecutar y asesorar en proyectos vinculados con su campo profesional en toda la cadena de valor del dato. Asesorar en innovación a partir de la utilización de las Ciencia de Datos en diversos tipos de organizaciones. Asesorar a organizaciones e instituciones del ámbito público y privado en relación al desarrollo, evaluación y transferencias de conocimientos de las Ciencia de Datos. Diseñar y gestionar emprendimientos y negocios basados en la ciencia de datos a partir de la consideración y aplicación de aspectos técnicos, financieros, económicos, comerciales y de	Las graduadas y los graduados habrán desarrollado la capacidad de trabajar de forma autónoma y colaborativa en equipos inter y transdisciplinarios tanto en el sector público como en el privado donde podrán gestionar, ejecutar y evaluar proyectos complejos, liderar equipos y procesos y manejar variables de producción y comunicación. La formación científica, técnica y profesional junto a la formación general y humanística resultan una oportunidad para que las y los estudiantes desarrollen conocimientos, competencias y habilidades situados, coherentes con el contexto sociohistórico, cultural, político y económico en el que	Formar profesionales con capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios, empresas y organizaciones del sector público y privado. Formar profesionales con conocimiento general y humanístico que permita el abordaje, comprensión, análisis y crítica del contexto sociohistórico, cultural, político y económico en el que las graduadas y los graduados intervendrán profesionalmente.	Inglés I Inglés II	Fundamentos de sintaxis, morfología y gramática. Tiempos verbales. Sustantivos. Artículos. Preposiciones. Adjetivos. Pronombres. Genitivo. Grupos nominales. Verbos “be”, “have”. Gerundio. Participio. Funciones: Definir, nombrar, clasificar, expresar existencia. Imperativos. Auxiliares de modo. Comparativos y superlativos. Adverbios. Futuro. Presente. Conectores. Marcadores textuales. Funciones: Expresar cantidad/posición, comparar propiedades, describir objetos y secuencias, dar instrucciones, indicar propósito, expresar posibilidad, obligación, verdades universales y predicciones. Producción oral y producción escrita a partir de la experiencia con distintos tipos de textos y ejercitación. Comprensión lectora y auditiva. Vocabulario general y vocabulario disciplinar. Lectura técnica. Vocabulario técnico y disciplinar. Pasado. Tiempos Perfectos. Condicionales 0 y 1. Prefijos y sufijos. Funciones: Expresar preferencias, hipótesis, acciones pasadas y recientes. Voz pasiva. Pronombres relativos. Oraciones relativas. Condicional 2. Frases Verbales. Pro formas. Funciones: Comparar acciones, describir

recursos humanos.	intervendrán profesionalmente de forma ética, responsable, sustentable y sostenible.			procesos, expresar probabilidad. Reported speech.
			Economía del Conocimiento	Teoría de la firma. Teoría del consumidor; Bienes públicos. Comercio y macroeconomía. Teoría neo-schumpeteriana de la innovación y el cambio técnico. Historia del pensamiento neoschumpeteriano; la teoría microeconómica evolucionista del cambio técnico y de la firma; la teoría de la innovación; la teoría de las capacidades de la firma. Sistemas nacionales de innovación. Modelos de crecimiento evolucionista. Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecnoeconómicos. Derechos de Propiedad Intelectual. Competencia. Estructura de mercado e innovación. Clusters y externalidades de aglomeración. Sistemas de innovación. Inversión pública en innovación. Innovación abierta y redes de conocimiento para la innovación. Cambio tecnológico, innovación y empleo. Empresas multinacionales y cadenas de valor. Innovación, sustentabilidad y sostenibilidad. Innovación en servicios. Business and Management de la Innovación. Políticas de Ciencia y Tecnología.
			Economía de la Innovación	Teoría de la firma. Teoría del consumidor; Bienes públicos. Comercio y macroeconomía. Teoría neo-schumpeteriana de la innovación y el cambio técnico. Historia del pensamiento neoschumpeteriano; la teoría microeconómica evolucionista del cambio técnico y de la firma; la

				teoría de la innovación; la teoría de las capacidades de la firma. Sistemas nacionales de innovación. Modelos de crecimiento evolucionista. Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecnoeconómicos. Derechos de Propiedad Intelectual. Competencia. Estructura de mercado e innovación. Clusters y externalidades de aglomeración. Sistemas de innovación. Inversión pública en innovación. Innovación abierta y redes de conocimiento para la innovación. Cambio tecnológico, innovación y empleo. Empresas multinacionales y cadenas de valor. Innovación, sustentabilidad y sostenibilidad. Innovación en servicios. Business and Management de la Innovación. Políticas de Ciencia y Tecnología.
			Tendencias en Tecnología	Industria del software. Tendencias tecnológicas del mercado. Las TIC y los modelos de negocio. Empresas de base tecnológica. Las TIC y la creación de valor. Las TIC y las ventajas competitivas sostenibles. Factores tecnológicos como condicionantes de un proyecto. El valor estratégico de la innovación en proyectos basados en TIC. Visioning. Tecnologías estandarizadas, experimentales y emergentes. Pilares tecnológicos actuales: sistemas de integración, máquinas y sistemas autónomos, Internet de las cosas, Manufactura aditiva, Big data, Cloud Computing, Simulación, Inteligencia Artificial, Ciberseguridad, Realidad Aumentada, Blockchain, Internet 3.0.

Colaborar con equipos de profesionales del área de la informática en el diseño de software para el desarrollo de soluciones a partir del trabajo con datos según objetivos y estrategias definidas. Participar en equipos de investigación, vinculación y transferencia inherentes a su campo profesional.	Las graduadas y los graduados habrán desarrollado la capacidad de trabajar de forma autónoma y colaborativa en equipos inter y transdisciplinarios tanto en el sector público como en el privado donde podrán gestionar, ejecutar y evaluar proyectos complejos, liderar equipos y procesos y manejar variables de producción y comunicación. La formación científica, técnica y profesional junto a la formación general y humanística resultan una oportunidad para que las y los estudiantes desarrollen conocimientos, competencias y habilidades situados, coherentes con el contexto sociohistórico, cultural, político y económico en el que intervendrán profesionalmente de forma ética, responsable, sustentable y sostenible.	Formar profesionales con capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios, empresas y organizaciones del sector público y privado. Formar profesionales con saberes científicos específicos necesarios para abordar válida, eficaz, ética y responsablemente los diferentes ámbitos de desempeño profesional. Formar profesionales con habilidades y competencias vinculadas directamente con la práctica profesional de la Ciencia de datos.	Programación I	Pensamiento algorítmico. Introducción a Python. Entornos de programación (consola, IDE, notebooks). Sintaxis del lenguaje. Tipos de datos básicos. Funciones y documentación. Estructuras de control básicas: condicionales (if; while), iteraciones (for), comprensión de listas. Estructuras de datos: diccionarios, listas, tuplas, vectores, matrices y árboles. Módulos y paquetes. Namespace. Nociones de programación orientada a objetos: conceptos, métodos, atributos, herencia. Estructuras de lectura y escritura de datos. Visualización de datos. Testeo y debuggeo de los programas. Excepciones. Flujos. Paquetes de cálculo (numpy) y paquetes de visualización (matplotlib). Nociones de cálculo numérico para análisis matemático.
			Algoritmos y estructura de datos I	Estructuras de datos lineales. Pilas, listas y colas. Recursividad. Programación estructurada. Diseño Top-Down. Compilación: vinculación, ejecución y depuración de programas. Entornos de desarrollo. Tipos de datos y operadores. Precedencia. Constantes. Funciones. Declaraciones locales y globales. Sentencias de control de flujo. Entradas de datos. Pasaje de parámetros por valor y por referencia. Funciones de biblioteca. Resolución de algoritmos. Arreglos y punteros.

			Infraestructura para Ciencia de Datos	Descripción funcional de un computador. Unidad de procesamiento central. Memoria RAM. Redes. Latencia. Recursos compartidos. Clusters de cálculo. Unidades de procesamiento de gráficos (GPU). Escala y capacidades. Cloud computing. Reconocimiento de infraestructuras. Almacenamiento y soluciones de redes definidas por software. Sistemas operativos para servidores. Virtualización. Servicios de red. Servicios de directorio (Active Directory, OpenLDAP)
			Algoritmos y estructura de datos II	Resolución de algoritmos. Resolución de problemas. Tipos de Datos Abstractos (TDAs). Especificación. Estructuras de datos básicas. Descripción de problemas utilizando tipos abstractos de datos. Análisis de eficiencia de algoritmos. Complejidad temporal y especial. Programación para las implementaciones de TDAs.
			Programación II	Análisis de rendimiento de software. Manejo de aserciones. Clases en Python. Herencia múltiple. Variables privadas. Iteradores y generadores. Decoradores. Ambientes virtuales. Paquetes de Python para ciencia de datos. Utilización de código C, C++, y Fortran desde Python. Ambientes integrales de desarrollo (IDE). Sistemas de control de versión. Nociones básicas del lenguaje de análisis estadístico R.

			Ingeniería de Software	El proceso de desarrollo de software. Gestión de configuración. Gestión del riesgo y administración de riesgos. Herramientas. Plan de sistemas. Plan de continuidad del negocio. Continuidad del negocio. Plan de implementación de mejoras. Proceso de tercerización. Administración del cambio. Metodologías para la gestión de procesos. Ciclos de vida del software. Modelos de calidad de procesos. Elicitación, análisis y documentación de requerimientos. Estándares de especificaciones de requerimientos de sistemas de información. Lenguajes de modelado de software. Lenguajes de modelado de sistemas. Calidad de software. Aseguramiento y estándares de calidad. Lenguajes de modelado de sistemas, refinamiento de modelos de análisis y modelos en el diseño de sistemas. Pruebas de software. Verificación y validación. Métricas.
--	--	--	------------------------	--

