

## MODALIDAD ACADÉMICA

<b>Asignatura</b>	<b>MATEMÁTICA DISCRETA</b>	
<b>Carrera</b>	<b>INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>	
<b>Ciclo Lectivo</b>	<b>2021</b>	
<b>Vigencia del programa</b>	<i>Desde el ciclo lectivo 2021</i>	
<b>Plan</b>	2008	
<b>Nivel</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 1er. Nivel <input type="checkbox"/> 2do. Nivel <input type="checkbox"/> 3er. Nivel <input type="checkbox"/> 4to. Nivel <input type="checkbox"/> 5to. Nivel	
<b>Coord. de la Cátedra</b>	<i>Ing. Juan Carlos Vázquez</i>	
<b>Área de Conocimiento</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Programación <input type="checkbox"/> Computación <input type="checkbox"/> Sistemas de Información <input type="checkbox"/> Gestión Ingenieril <input type="checkbox"/> Modelos <input type="checkbox"/> Complementaria <input type="checkbox"/> Asignatura Electiva	
<b>Carga horaria semanal</b>	6 horas	
<b>Anual / cuatrimestral</b>	Cuatrimestral: 1º: 1K1/2/3/4/5/6/7/9/10/12/13/14 - 2º: 1K8/11	
<b>Contenidos Mínimos, según Diseño Curricular- Ordenanza 1150 (sólo para asignaturas curriculares, no electivas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lógica Proporcional Clásica y de Predicados de Primer Orden.</li> <li>- Teoría de Números.</li> <li>- Inducción Matemática.</li> <li>- Relaciones de Recurrencia.</li> <li>- Estructuras Algebraicas Finitas y Álgebra de Boole</li> <li>- Grafos, Digrafos y Árboles</li> </ul>	
<b>Correlativas para cursar (s/Ord. 1150)</b>	Regulares	Aprobadas
	• <i>Curso de ingreso</i>	
<b>Correlativas para rendir (s/Ord. 1150)</b>	Regulares	Aprobadas
		• <i>Curso de ingreso</i>
<b>Objetivos generales de la Asignatura</b>	<p><b>Fundamentación:</b> Esta asignatura forma parte del Área de Programación de la carrera cuyo objeto es <i>"formar acerca de metodologías, técnicas y lenguajes de programación, como herramientas básicas para el desarrollo de software y el estudio de disciplinas que permitan crear nuevas tecnologías"</i>.</p> <p>El diseño curricular 1995 establecía como objetivo para Matemática Discreta: <i>"desarrollar aquellos temas no abordados en el área de Formación Básica Homogénea que se consideren necesarios para el desarrollo de asignaturas del Área Programación"</i>. Esto se modificó en la adecuación 2008 del Plan de Estudios, por lo cual se plantea el siguiente objetivo general para la asignatura:</p> <p><b>Objetivo General:</b></p> <p><i>Desarrollar temas de matemáticas no abordados por el área de las Ciencias Básicas, que resulten necesarios para el dictado de las asignaturas del Área de Programación, estableciendo una base conceptual clara y sólida para la enseñanza y el aprendizaje de ellas, cumpliendo además con los Objetivos de la asignatura establecidos en el diseño curricular de 2008.</i></p> <p>En la adecuación del <b>Plan de Estudios</b> de la carrera del año <b>2008</b>, se plantean los siguientes objetivos para la asignatura:</p>	

<b>Objetivos generales de la Asignatura</b> (continuación)	<b>Objetivos de la Asignatura</b> (según Plan de Estudios – Ordenanza 1150): <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Aplicar métodos inductivos, deductivos y recursivos en la resolución de situaciones problemáticas y demostraciones matemáticas.</i></li> <li>- <i>Comprender los conceptos y procedimientos necesarios para resolver relaciones de recurrencia.</i></li> <li>- <i>Aplicar propiedades y funciones definidas en los números enteros y enteros no negativos.</i></li> <li>- <i>Caracterizar distintas estructuras algebraicas, enfatizando las que sean finitas y las álgebras de Boole.</i></li> <li>- <i>Aplicar propiedades de grafos, dígrafos y árboles en la resolución de situaciones problemáticas.</i></li> </ul>
---	---

### PROGRAMA ANALÍTICO

#### **Unidad Nro. 1: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE NÚMEROS.**

**Resultados de Aprendizaje:** Al terminar la unidad, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Explicar las propiedades de la división entera, con el fin de iniciar el manejo preciso de conceptos y símbolos matemáticos, sobre temas que ya se conocen de la enseñanza primaria y media.
- Comparar estrategias algorítmicas que resuelven el mismo problema, para visualizar la existencia de distintos procedimientos con iguales resultados, pero de distinta complejidad, apelando a la determinación de si un número es primo, el cálculo del máximo común divisor y del mínimo común múltiplo que ya se conocen de la escuela.
- Justificar resultados particulares obtenidos con propiedades generales demostradas, para fomentar el pensamiento matemático y crítico, usando la teoría elemental de números.
- Efectuar cálculos en teoría de números, para su posterior utilización en diversas áreas de la informática, que se tratarán en posteriores asignaturas de la carrera.

**Contenidos:** Historia. **Los enteros y sus operaciones aritméticas:** operaciones cerradas y no cerradas, la división entera, divisibilidad, propiedades, el algoritmo de la división, cociente y resto, operaciones DIV y MOD, números primos y compuestos, máximo común divisor y mínimo común múltiplo, el método exhaustivo de cálculo, algoritmo de Euclides, primos relativos. **Teorema Fundamental de la Aritmética:** concepto, uso para cálculo de M.C.D. y m.c.m., propiedades.

**Bibliografía Obligatoria:**

- Apunte teórico / práctico de la cátedra. Unidad 1.

**Bibliografía Complementaria:**

- Epp S., Matemáticas Discretas con Aplicaciones, 4ta. edición, Unidad 4.
- Johnsonbaugh R., Matemáticas Discretas, 6ta. edición. Unidad 5.
- Paenza A., Matemática Discreta (en Internet). Unidad 2.
- Rosen K., Discrete Mathematics and its Applications, 7ma. edición. Unidad 4.
- Grimaldi R., Matemática Discreta y Combinatoria, 3ra. edición. Unidad 4.
- Lipschutz S., Matemáticas Discretas, 3ra. edición, Unidad 11.

**Evaluación:** La evaluación formativa de la unidad se realiza en clase con preguntas dialogadas, cuestionarios de autoevaluación, ejercitación práctica áulica y extra-áulica. La evaluación sumativa, se incluye en la primera evaluación parcial teórico-práctica.

#### **Unidad Nro. 2: FUNDAMENTOS DE LÓGICA MATEMÁTICA I: LÓGICA DE PROPOSICIONES.**

**Resultados de Aprendizaje:** Al terminar la unidad, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Interpretar el formalismo lógico, para traducir enunciados del lenguaje natural al lenguaje formal, capacidad necesaria en la especificación de requerimientos y formulación de problemas.
- Utilizar los símbolos lógico-matemáticos correctamente, para lograr precisión en el manejo del lenguaje simbólico y verificar el valor de verdad de las afirmaciones compuestas.
- Aplicar las propiedades de las operaciones lógicas, con el fin de identificar equivalencias y relaciones de consecuencia lógica, que se aplican en los razonamientos deductivos y las demostraciones de teoremas.

**Contenidos:** Historia y objetivos. **Lógica proposicional:** proposiciones lógicas y principios de la lógica clásica, proposiciones simples y compuestas, tablas de verdad, conectivos lógicos unarios y binarios, operaciones entre proposiciones (negación, disyunción, conjunción, condicional simple y doble), tautología, contradicción y contingencia. **Relaciones entre proposiciones:** equivalencia e implicación lógicas, leyes lógicas usuales como propiedades de las operaciones, demostración de equivalencias por tabla de verdad y algebraicamente.

**Bibliografía Obligatoria:**

- Apunte teórico / práctico de la cátedra. Unidad 2.

**Bibliografía Complementaria:**

- Epp S., Matemáticas Discretas con Aplicaciones, 4ta. edición, Unidades 1 y 2.
- Johnsonbaugh R., Matemáticas Discretas, 6ta. Edición. Unidad 1.
- Paenza A., Matemática Discreta (en Internet). Unidad 0.
- Rosen K., Discrete Mathematics and its Applications, 7ma. Edición. Unidad 1.
- Grimaldi R., Matemática Discreta y Combinatoria, 3ra. Edición. Unidad 2.
- Rojo A., Álgebra I. Unidades 1 y 6.

**Evaluación:** La evaluación formativa de la unidad se realiza mediante preguntas dialogadas, cuestionarios de autoevaluación, ejercitación práctica áulica y extra-áulica. La evaluación sumativa, se incluye en la primera evaluación parcial teórico-práctica.

**Unidad Nro. 3: FUNDAMENTOS DE LÓGICA MATEMÁTICA II: RAZONAMIENTOS DEDUCTIVOS E INDUCTIVOS, E INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA DE PREDICADOS.**

**Resultados de Aprendizaje:** Al terminar la unidad, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Utilizar el formalismo lógico, para traducir enunciados del lenguaje natural al lenguaje formal, dentro del estudio de la validez de las argumentaciones.
- Aplicar métodos deductivos e inductivos para la resolución de problemas planteados como predicados cuantificados, en el marco de la lógica de predicados.
- Diferenciar los razonamientos deductivos de los inductivos, para establecer el ámbito correcto de aplicación en cada caso, demostrando efectivamente su validez.
- Identificar el mayor poder expresivo de la lógica de predicados respecto de la lógica de proposiciones, para reconocer en qué situaciones usar una u otra, dentro del contexto de las argumentaciones y teoremas.

**Contenidos:** **Razonamiento deductivo:** concepto, razonamiento válido y falacias, reglas de inferencia usuales, concepto de teorema, lema, corolario y demostración. **Lógica de predicados de primer orden:** funciones proposicionales/predicados, notación, dominio o universo de discurso, especialización, cuantificación universal y existencial, concepto de clase, esquemas de Eüler / diagramas de Venn, proposiciones categóricas, relaciones entre funciones proposicionales cuantificadas, nuevas reglas de inferencia (especificación y generalización universales), razonamiento deductivo en lógica de predicados. **Inducción Matemática:** concepto de inducción, inducción vs. deducción, propiedades de los números naturales de partida, concepto de sucesiones y series numéricas, principio de inducción matemática.

**Bibliografía Obligatoria:**

- Apunte teórico / práctico de la cátedra. Unidad 3.

**Bibliografía Complementaria:**

- Epp S., Matemáticas Discretas con Aplicaciones, 4ta. edición, Unidades 2, 3, 4 y 5.
- Johnsonbaugh R., Matemáticas Discretas, 6ta. Edición. Unidad 1.
- Paenza A., Matemática Discreta (en Internet). Unidad 0 y anexo Axiomas de Peano.
- Rosen K., Discrete Mathematics and its Applications, 7ma. Edición. Unidad 1.
- Grimaldi R., Matemática Discreta y Combinatoria, 3ra. Edición. Unidad 2.
- Rojo A., Álgebra I. Unidades 1 y 6.
- Sominskii I., El método de la inducción matemática, 7<sup>a</sup> reimpresión. Todo.

**Evaluación:** La evaluación formativa de la unidad se realiza mediante preguntas dialogadas, cuestionarios de autoevaluación, ejercitación práctica áulica y extra-áulica. La evaluación sumativa, se incluye en la primera evaluación parcial teórico-práctica.

#### **Unidad 4: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE CONJUNTOS.**

**Resultados de Aprendizaje:** Al terminar la unidad, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Interpretar el formalismo de conjuntos, para poder especificar colecciones formalmente y operar con ellas, tanto en la matemática como en las ciencias de cómputo.
- Identificar las distintas relaciones entre conjuntos y sus propiedades, con el fin de poder determinar igualdades e inclusiones de conjuntos, principalmente sobre los conjuntos finitos.
- Utilizar las propiedades de las operaciones de conjuntos, para la resolución de problemas y determinación de cardinalidades, dentro del dominio de conjuntos finitos de datos.
- Determinar familias de conjuntos (conjunto potencia, partición de un conjunto) y el producto cartesiano de conjuntos, para su posterior utilización en relaciones binarias, de utilidad en el resto de las asignaturas del área de programación.

**Contenidos:** **Concepto:** Historia, idea intuitiva de conjunto, notación, elemento y pertenencia, determinación por extensión y por comprensión, conjuntos especiales, cardinalidad, conjuntos finitos e infinitos, contables e incontables, esquemas de Eüler / diagramas de Venn. **Relaciones entre conjuntos:** igualdad, inclusión amplia e inclusión estricta, propiedades de la inclusión. **Operaciones con conjuntos:** complemento absoluto y relativo, unión, intersección, propiedades de las operaciones. **Familia de conjuntos:** conjunto potencia, partición de un conjunto, par ordenado de elementos y producto cartesiano.

#### **Bibliografía Obligatoria:**

- Apunte teórico / práctico de la cátedra. Unidad 4.

#### **Bibliografía Complementaria:**

- Epp S., Matemáticas Discretas con Aplicaciones, 4ta. edición, Unidad 6.
- Johnsonbaugh R., Matemáticas Discretas, 6ta. edición. Unidad 2.
- Paenza A., Matemática Discreta (en Internet). Unidad 1.
- Rosen K., Discrete Mathematics and its Applications, 7ma. edición. Unidad 2.
- Grimaldi R., Matemática Discreta y Combinatoria, 3ra. edición. Unidad 3.
- Rojo A., Álgebra I. Unidad 2.

**Evaluación:** La evaluación formativa de la unidad se realiza mediante preguntas dialogadas, cuestionarios de autoevaluación, ejercitación práctica áulica y extra-áulica. La evaluación sumativa, se incluye en la primera evaluación parcial teórico-práctica.

#### **Unidad Nro. 5: RELACIONES Y FUNCIONES. RELACIONES DE RECURRENCIA.**

**Resultados de Aprendizaje:** Al terminar la unidad, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Definir relaciones y funciones, de extensa utilización en matemáticas e informática, en particular aquellas que sean discretas y sobre conjuntos finitos.
- Utilizar distintas representaciones y operaciones con relaciones y funciones, con el fin de usarlas en distin-

tas situaciones problemáticas, típicas de la actividad profesional en Sistemas.

- Reconocer la partición que sobre un conjunto induce una relación de equivalencia, para efectuar taxonomías correctas y utilizar en posteriores asignaturas del área de programación.
- Identificar definiciones recursivas, para especificar distintos objetos y poder trabajar con ellos, en el ámbito de las ciencias informáticas y las matemáticas.
- Resolver relaciones de recurrencia sencillas, como método de optimización de algoritmos, enfatizando sobre las sucesiones numéricas.

**Contenidos:** **Relación Binaria:** concepto y definición, alcance y rango, dominio e imagen, distintas representaciones y su utilidad, relación inversa. **Operaciones entre relaciones:** complemento, unión, intersección y composición de relaciones. **Clasificación:** propiedades de las relaciones sobre un conjunto: reflexiva, simétrica, antisimétrica, transitiva; relaciones de orden parcial y de equivalencia, clase de equivalencia, conjunto cociente inducido por una relación de equivalencia. **Función:** concepto y definición, funciones discretas en  $Z$  y sobre símbolos, propiedades: inyectiva, suryectiva, biyectiva; existencia y concepto de función inversa, operaciones unarias y binares en un conjunto. **Relaciones de Recurrencia:** Definiciones directas y recursivas, objetos, conjuntos, sucesiones numéricas y funciones definidas recursivamente; relaciones de recurrencia sencillas, solución de relaciones de recurrencia lineal homogéneas de primer orden, sucesión de Fibonacci como relación de recurrencia de segundo orden y su solución, número áureo.

#### Bibliografía Obligatoria:

- Apunte teórico / práctico de la cátedra. Unidad 5.

#### Bibliografía Complementaria:

- Epp S., Matemáticas Discretas con Aplicaciones, 4ta. edición, Unidades 5, 7 y 8.
- Johnsonbaugh R., Matemáticas Discretas, 6ta. edición. Unidades 2, 3 y 7.
- Paenza A., Matemática Discreta (en Internet). Unidad 1.
- Rosen K., Discrete Mathematics and its Applications, 7ma. edición. Unidades 8 y 9.
- Grimaldi R., Matemática Discreta y Combinatoria, 3ra. edición. Unidades 3, 4, 5, 7 y 10.
- Rojo A., Álgebra I. Unidades 3, 4 y 5.

**Evaluación:** La evaluación formativa de la unidad se realiza mediante preguntas dialogadas, cuestionarios de autoevaluación, ejercitación práctica áulica y extra-áulica. La evaluación sumativa, se incluye en la segunda evaluación parcial teórico-práctica.

### Unidad 6: INTRODUCCIÓN A LAS ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS FINITAS.

**Resultados de Aprendizaje:** Al terminar la unidad, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Caracterizar distintas estructuras algebraicas, enfatizando las que sean finitas y las álgebras de Boole, evidenciando la potencia de las abstracciones en matemáticas, en el marco del modelado matemático.
- Definir sistemas axiomáticos y estructuras algebraicas, para identificar las maneras de formalizar teorías, dentro de la matemática, la computación y la informática.
- Especificar las álgebras booleanas, para operar con expresiones y funciones booleanas, de uso natural en las ciencias informáticas.
- Describir las compuertas lógicas y los circuitos combinatorios, para implementar funciones booleanas, en el marco de la lógica computacional.

**Contenidos:** **Sistema axiomático:** concepto y componentes (opcional: consistencia, completitud e independencia axiomática, interpretación y modelo). **Estructura algebraica:** concepto, estructuras de magma, monoide, semigrupo, grupo y otras, estructuras finitas. Álgebra de Boole: visión como sistema axiomático y como estructura algebraica, propiedades básicas, el álgebra de proposiciones y de conjuntos como álgebras booleanas, teoremas clásicos. **Álgebra booleana binaria:** variables, expresiones y funciones booleanas, tablas de verdad, funciones equivalentes, determinación de tablas desde expresiones y de expresiones desde tablas: forma normal disyuntiva y conjuntiva, minterm y maxterm, método de determinación por tabla y algebraico. Compuertas lógicas: álgebra booleana de compuertas (AND, OR, NOT), circuitos combinatorios, compuertas integradas (NAND, NOR), com-

pletitud funcional.

#### **Bibliografía Obligatoria:**

- Apunte teórico / práctico de la cátedra. Unidad 6.

#### **Bibliografía Complementaria:**

- Johnsonbaugh R., Matemáticas Discretas, 6ta. edición. Unidad 11.
- Rosen K., Discrete Mathematics and its Applications, 7ma. edición. Unidad 12.
- Grimaldi R., Matemática Discreta y Combinatoria, 3ra. edición. Unidad 15.
- Rojo A., Álgebra I. Unidades 7, 8 y 9.

**Evaluación:** La evaluación formativa de la unidad se realiza mediante preguntas dialogadas, cuestionarios de autoevaluación, ejercitación práctica áulica y extra-áulica. La evaluación sumativa, se incluye en la segunda evaluación parcial teórico-práctica.

### **Unidad Nro. 7: GRAFOS Y ÁRBOLES.**

**Resultados de Aprendizaje:** Al terminar la unidad, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Diseñar grafos, dígrafos y árboles, para especificar y resolver problemas, usuales en todas las áreas de la informática.
- Reconocer los distintos tipos de grafos y sus propiedades, para determinar utilidad y aplicaciones, en el marco del modelado de relaciones.
- Identificar distintos tipos de árboles y sus propiedades, para desarrollar recorridos útiles sobre ellos, de amplio uso en algorítmica.

**Contenidos: Grafos:** concepto de grafo, subgrafo y multigrafo, representaciones, grados de un nodo, camino, sendero, trayectoria, circuito y ciclo, grafo conexo, distancia, tipos de grafos: completos, planos y mapas, fórmula de Eüler, rotulados, fuente y sumidero, dirigidos (o dígrafos), redes, utilidad y aplicaciones; propiedades y teoremas. **Árboles:** concepto y propiedades, bosques, árbol maximal de un grafo, algoritmos de determinación, árbol con raíz, denominaciones silvestres y parentales; árbol como estructura ordenada, tipos de árboles, recorridos en amplitud y profundidad.

#### **Bibliografía Obligatoria:**

- Apunte teórico / práctico de la cátedra. Unidad 7.

#### **Bibliografía Complementaria:**

- Epp S., Matemáticas Discretas con Aplicaciones, 4ta. edición, Unidad 10.
- Johnsonbaugh R., Matemáticas Discretas, 6ta. edición. Unidades 8 y 9.
- Rosen K., Discrete Mathematics and its Applications, 7ma. edición. Unidades 10 y 11.
- Grimaldi R., Matemática Discreta y Combinatoria, 3ra. edición. Unidades 11, 12 y 13.

**Evaluación:** La evaluación formativa de la unidad se realiza mediante preguntas dialogadas, cuestionarios de autoevaluación, ejercitación práctica áulica y extra-áulica. La evaluación sumativa, se incluye en la segunda evaluación parcial teórico-práctica.

#### **Metodología de enseñanza y aprendizaje / Mediación Pedagógica**

(Planificar estrategias centradas en el aprendizaje activo del estudiante)

**AVISO:** En marzo de 2020, se declaró la **pandemia mundial por COVID-19** y durante todo el período la Facultad estuvo cerrada, por lo que la enseñanza se realizó en forma virtual mediante videoconferencia, sistema de autogestión y aulas virtuales. En el inicio del período 2021 aún la pandemia está activa, por lo que se seguirá con la enseñanza virtual mediada por TICS, al menos durante el primer cuatrimestre.

**IMPORTANTE:** Los estudiantes deberán en todos los casos al enviar correo electrónico o al acceder a las Aulas Virtuales y a las sesiones de videoconferencia

	<p><b>utilizar sus cuentas institucionales: legajo@sistemas.frc.utn.edu.ar.</b></p> <p>La comprensión y dominio de las bases conceptuales de la matemática, así como de la resolución de problemas y algoritmos, requiere de procesos interactivos entre el docente y los educandos y entre los alumnos entre sí. Además, exige a su vez una adecuada retroalimentación de información que permita conocer el verdadero avance y grado de comprensión logrado en cada uno de los temas.</p> <p>Estas interacciones se han complicado en la actual situación de pandemia, por lo que los docentes realizarán, como en el período anterior, especial esfuerzo en la atención de consultas en los foros virtuales del aula virtual y aquellas realizadas por correo electrónico; se sabe además que los estudiantes se contactan asiduamente por aplicaciones de mensajería entre ellos y arman grupos de estudio, discusión e intercambio de materiales, grupos que se cree de gran utilidad en esta situación especial.</p> <p>La propuesta didáctica pone en juego diferentes actividades como explicación, exemplificación, aplicación, resolución de problemas, integración e interconexión de contenidos, justificación, comprensión e investigación.</p> <p>La ejercitación de los conceptos desarrollados en clase, la discusión de los problemas a resolver en grupos de dos a tres alumnos y el posterior desarrollo y explicación, por ellos mismos al resto de la clase o grupo, resulta adecuado para la transmisión, comprensión y asimilación de este tipo de conceptos y para conocer la calidad y grado de receptividad logrado.</p> <p>La obligación de estudiar y resolver determinados problemas en horarios fuera de clase induce al educando a desarrollar estrategias propias y elaborar soluciones diferentes, ya sea en consulta con otros compañeros, con otros profesores o recurriendo a la bibliografía apuntada, y lo pone en situaciones de descubrir soluciones por sí mismo, anticipando lo que será el accionar de su futura actividad como profesional. Cuestionarios de autoevaluación en el aula virtual con preguntas y ejercicios propuestos apoyan estas actividades de estudio y reflexión.</p> <p>La valoración, por parte de los docentes, de lo ingenioso y de las soluciones novedosas, junto al estímulo constante por innovar, aunado a una adecuada selección de los problemas a resolver, constituyen la base desde donde se intenta generar en el educando la actitud de búsqueda y elaboración constante de nuevas soluciones y una actitud crítica hacia ellas.</p> <p>Las actividades estimulan la creatividad, el desarrollo de la capacidad de síntesis, abstracción y participación, con el objetivo de “enseñar a comprender”, tanto un contenido como un concepto o una demostración.</p> <p>Se pretende que la metodología elegida impulse el compromiso con la situación de aprendizaje y logre estimular el interés, la participación y que sea del agrado del estudiante; de esta manera, se trata que la propuesta didáctica coordine lo que el docente pretende que el estudiante logre con la asignatura y lo que el estudiante logra saber y saber hacer realmente.</p>
<b>Sistema de evaluación</b> (Nombrar y describir cada una de las diferentes instancias de evaluación, pensando en la Evaluación como proceso continuo de recolección de evidencias)	<p><b>Formativa o continua:</b> Durante el cuatrimestre <b>bajo la modalidad virtual:</b></p> <p>Las clases teóricas serán desarrolladas en modalidad de <i>exposición dialogada</i>, mostrando la aplicación de los temas explicados con abundantes ejemplos y haciendo preguntas conceptuales a los alumnos para identificar su comprensión y, de ser necesario, corregir y volver a explicar con otro enfoque o nuevos ejemplos, siempre dentro de los escasos tiempos disponibles. En la actual situación estas clases se desarrollarán por videoconferencia en los horarios habituales de clase de cada curso, con el apunte y las presentaciones publicadas en el aula virtual como material</p>

guía para los estudiantes.

El apunte de cátedra contiene además algunas preguntas al final de cada unidad, para que los estudiantes realicen una autoevaluación, la que podrá ser discutida y comentada en clase, dentro de los tiempos disponibles. Muchas de estas preguntas están también incluidas en los cuestionarios de autoevaluación del aula virtual que los estudiantes pueden utilizar para determinar su comprensión de los temas.

Este apunte de cátedra, también cuenta con una guía de ejercitación que contiene ejercicios resueltos como guía a los estudiantes en la resolución de problemas y ejercicios propuestos para resolver; durante las clases prácticas el JTP propone a los asistentes algún ejercicio de la guía o uno nuevo, que deben intentar resolver solos o en grupo, efectuándole éstos consultas cuando sea necesario (idealmente el JTP pasea entre los alumnos viendo su avance y haciendo sugerencias *en clases presenciales*, o solicita comentarios de avance a los asistentes *en clases virtuales*); pasado un tiempo razonable se presenta en el aula la solución (ya sea por un estudiante o por el JTP), se muestran y contrastan alternativas si las hubiere, destacando especialmente la creatividad, simplicidad y enfoques novedosos; luego se pasa al próximo ejercicio. Así el JTP va guiando y conociendo a los estudiantes, su progreso en el aprendizaje y las dificultades que presentan, formándose de ellos un concepto, que servirá como elemento de juicio y antecedente al momento de calificar una evaluación sumativa.

En cursos poco numerosos, es posible que el docente pueda proponer ejercicios o cuestionarios para desarrollar fuera de clases que luego sean entregados y corregidos, generando un concepto más preciso. En cursos numerosos esto no es viable o sólo puede hacerse por muestreo, a criterio del JTP.

**Sumativas:** Consisten en trabajos teórico-prácticos entregables, instancias de Evaluación Parcial de temas y el Examen Final, para determinar y calificar lo que el estudiante aprendió, tanto conceptualmente sobre los temas de la asignatura como sobre su capacidad para aplicar lo aprendido a la resolución de problemas y ejercicios, y definir de esta forma su estado académico de cursado.

• **Trabajos Entregables:** La cátedra para todos los cursos y en cada uno de ellos sus docentes a su criterio, podrán proponer trabajos teórico-prácticos entregables sobre temas seleccionados, ya sean individuales o en grupo, que aportarán en conjunto una calificación opcional para promociones o aprobación directa.

• **Evaluaciones Parciales:** *En situación presencial*, se prevén dos instancias de evaluación parcial en forma unificada para todos los cursos de la cátedra en días sábado y horarios a determinar; cada instancia es escrita y consta de una evaluación teórica y de una evaluación práctica, tomada una a continuación de la otra, que generan en total cuatro notas para cada estudiante. Para estudiantes que certifiquen fehacientemente que tienen problemas de salud, laborales o de religión para asistir en días sábado, se dispondrá de otra fecha cercana a la evaluación parcial para que puedan hacerla. Los certificados deberán ser dejados en el Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información a nombre del Coordinador de Cátedra en la semana anterior a la evaluación, o ser enviados por correo electrónico al coordinador en idéntico período.

*En situación de virtualidad*, se prevén dos instancias de evaluación parcial unificadas para todos los cursos de la cátedra en días sábado en horarios a especificar; cada instancia constará de un cuestionario teórico y un cuestionario práctico que el estudiante deberá responder en el aula virtual mientras participa de una videoconferencia para identificarlo fehacientemente con algún documento de identidad. Estos cuestionarios serán similares para todos los cursos con ejercicios, tareas y preguntas extraídas en forma aleatoria de un banco de

preguntas formuladas por los docentes de la cátedra en el aula virtual. De tener el cuestionario preguntas abiertas o tareas a desarrollar, el estudiante deberá a su resolución, sacarle una fotografía clara y adjuntar al cuestionario o tarea de que se trate. Como en el caso presencial, estas evaluaciones generan en total cuatro notas para cada estudiante.

Una nota de cuatro (4) o mayor indica que ha sido aprobada la evaluación, según los porcentajes que se indican en la siguiente tabla 1, que es una tabla común consensuada por todas las cátedras del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información.

**Tabla 1: Escala de Notas para Evaluaciones Parciales**

Nota	Porcentaje	Condición
<b>1</b>	<b>0 a 29 %</b>	<b>No aprobado</b>
<b>2</b>	<b>30 a 49 %</b>	<b>No aprobado</b>
<b>3</b>	<b>50 a 54 %</b>	<b>No aprobado</b>
<b>4</b>	<b>55 a 57 %</b>	<b>Aprobado</b>
<b>5</b>	<b>58 a 59 %</b>	<b>Aprobado</b>
<b>6</b>	<b>60 a 68 %</b>	<b>Aprobado</b>
<b>7</b>	<b>69 a 77 %</b>	<b>Aprobado</b>
<b>8</b>	<b>78 a 86 %</b>	<b>Aprobado</b>
<b>9</b>	<b>87 a 95 %</b>	<b>Aprobado</b>
<b>10</b>	<b>96 a 100%</b>	<b>Aprobado</b>

Los estudiantes deben aprobar estas cuatro evaluaciones. En caso de no hacerlo por haber obtenido nota menor a cuatro (4), haber estado ausente en alguna de ellas o en caso de querer mejorar sus notas, sobre el final del cuatrimestre se tomará un sábado una **evaluación de recuperación** en la cual pueden repetir **hasta dos de las cuatro evaluaciones**, ya sean dos teóricas, dos prácticas o una teórica y una práctica. Las notas obtenidas en esta oportunidad **serán las notas que se tendrán en cuenta para la evaluación recuperada** quedando sin efecto la anterior nota, siempre y cuando esta nueva nota de recuperación no cambie el estado del estudiante de regular a libre, en cuyo caso se le colocará un cuatro (4) manteniendo la condición de regular que ya hubiere alcanzado.

El estudiante que luego de estas tres instancias (seis evaluaciones) ha aprobado con nota de cuatro (4) o superior la primer y segunda evaluación teórica y la primer y segunda evaluación práctica, y haya presentado satisfactoriamente los trabajos entregables establecidos, podrá obtener la condición de **alumno regular, alumno con promoción (práctica o teórica) o alumno con aprobación directa**, según las condiciones que luego se indican en esta modalidad. En caso contrario, si el estudiante no ha asistido a las instancias de evaluación disponibles se considerará que **abandonó** la cursada, o si habiendo rendido las evaluaciones no logró aprobar las cuatro necesarias se lo considerará en condición de **alumno libre**. En estas dos últimas condiciones (abandonó o libre), el estudiante deberá recursar la asignatura, *salvo que alguna reglamentación especial de la Universidad o de la Facultad lo habilite a rendir con la condición lograda*.

- **Evaluación Final:** Habiendo el estudiante obtenido el estado de regular, con promoción (práctica o teórica) o con aprobación directa, debe inscribirse para rendir examen final en alguno de los turnos de examen definidos por la Facultad. En *situación presencial*, debe presentarse ese día con su libreta de estudiante, en la que figurarán sus notas y su condición. En *situación virtual*, debe-

rá seguir el protocolo de examen virtual definido para la fecha en la cual se presentare, el cual se publica en la página web del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, antes de cada turno de examen.

Cualquiera sea la situación, la evaluación final se realiza sobre **TODOS** los temas de la asignatura según el programa vigente y tiene similar característica que las evaluaciones parciales: ***en la presencialidad*** es escrita y consta de una evaluación práctica y de una evaluación teórica, ambas eliminatorias, con tal vez un coloquio a criterio del tribunal del examen, y ***en la virtualidad***, consta de un cuestionario teórico y un cuestionario práctico realizados en un aula virtual de examen y con videoconferencia activa para identificar al estudiante; si estos cuestionarios son aprobados, entonces el estudiante debe realizar un coloquio por videoconferencia donde los docentes podrán indagar sobre cualquiera de los temas de la asignatura.

Una nota de seis (6) o mayor en ambas evaluaciones (teórica y práctica) y en el coloquio, indica que el examen final ha sido aprobado, según los porcentajes que se indican en la tabla 2.

**Tabla 2: Escala de notas para Evaluación Final**

Nota	Porcentaje	Condición
<b>1</b>	<b>0 a 29 %</b>	<b>No aprobado</b>
<b>2</b>	<b>30 a 49 %</b>	<b>No aprobado</b>
<b>3</b>	<b>50 a 54 %</b>	<b>No aprobado</b>
<b>4</b>	<b>55 a 57 %</b>	<b>No Aprobado</b>
<b>5</b>	<b>58 a 59 %</b>	<b>No Aprobado</b>
<b>6</b>	<b>60 a 68 %</b>	<b>Aprobado</b>
<b>7</b>	<b>69 a 77 %</b>	<b>Aprobado</b>
<b>8</b>	<b>78 a 86 %</b>	<b>Aprobado</b>
<b>9</b>	<b>87 a 95 %</b>	<b>Aprobado</b>
<b>10</b>	<b>96 a 100%</b>	<b>Aprobado</b>

Estudiantes con **aprobación directa**, no realizan la evaluación y tienen como nota del examen final, el promedio de las notas de sus cuatro evaluaciones parciales.

Estudiantes con **promoción práctica** tendrán que rendir sólo la parte teórica de la evaluación y su nota, será la nota obtenida en el examen final teórico (*en situación presencial*) o, de haber aprobado el cuestionario teórico, la nota que obtenga en el coloquio posterior (*en situación de virtualidad*).

Estudiantes con **promoción teórica** tendrán que rendir sólo la parte práctica de la evaluación y su nota, será la nota obtenida en el examen final práctico (*en situación presencial*) o, de haber aprobado el cuestionario práctico, la nota que obtenga en el coloquio posterior (*en situación de virtualidad*).

Estudiantes en condición de **regular o inscripto en el período 2020-2021 que no haya regularizado** deberán rendir tanto la parte práctica como la parte teórica del examen final y su nota de examen en caso de aprobar, será el promedio de las notas obtenidas en ambas (*en situación presencial*) o, la nota que obtenga en el coloquio posterior a los cuestionarios (*en situación de virtualidad*). El estudiante **inscripto en el período 2020-2021 que no sea regular** tendrá, a criterio del tribunal de examen durante el coloquio, que efectuar demostraciones teóricas y resolver problemas y ejercicios mostrando sus resultados en cámara.

	<p>Como ambas evaluaciones son eliminatorias, en caso de no aprobar una de ellas la nota obtenida en la misma será la nota del examen final.</p> <p>Las fechas y alcance de todas las evaluaciones parciales son definidos y anunciados al comenzar el cuatrimestre y publicados a través de esta Modalidad y de la agenda de parciales del sistema de autogestión, lo que evita superposiciones de evaluaciones en una misma fecha. Las fechas de parciales del año 2021 están ya reservadas.</p> <p>La preparación de los temas de las evaluaciones parciales y finales, en <b>situación presencial</b>, está a cargo de los docentes de la Cátedra, que participan en forma rotativa y son designados al comenzar el año académico. Estos docentes son también responsables de proponer las soluciones y los criterios específicos de corrección. En cada caso otros docentes, también en forma rotativa, son encargados de revisar las propuestas y hacer eventuales observaciones. Finalmente, los instrumentos de evaluación son supervisados por el coordinador de la Cátedra. En <b>situación de virtualidad</b>, las evaluaciones parciales y finales son generadas desde un banco de preguntas unificado como cuestionarios aleatorios en un aula virtual, más coloquios por videoconferencia en los casos adecuados.</p> <p>Todos los estudiantes son examinados sobre los mismos temas y evaluados con los mismos criterios, que son comunes a todos los cursos. Luego, las calificaciones son definidas a partir del porcentaje de corrección de las respuestas y planteos realizados por los estudiantes, utilizando para la obtención de notas la tabla 1 o 2 antes presentadas, según corresponda.</p> <p><b>IMPORTANTE:</b> NO usar vestimenta de playa para presentarse a rendir en <b>situación presencial</b>.</p> <p><b>IMPORTANTE:</b> En <b>situación de virtualidad</b>, los estudiantes deben disponer de equipamiento y acceso a Internet para poder conectarse a un Aula Virtual de la Universidad y a una videoconferencia con cámara y micrófono activo. Deberán además poseer identificación personal (Libreta de Estudiante u otro documento de identidad como D.N.I. o pasaporte).</p>
<b>Criterios de evaluación</b> (los cuales serán tenidos en cuenta en las correcciones)	<p>En las evaluaciones se tendrá en cuenta la comprensión conceptual lograda de los temas incluidos en las mismas, el correcto uso del formalismo que especifica esos conceptos teóricos, la efectiva utilización y correcta interpretación de los mismos en la resolución de problemas y ejercicios propuestos, la claridad de los diseños y procedimientos empleados, como así también una adecuada redacción, cuidado de la ortografía y prolíjidad, cuando se deba desarrollar alguna tarea o ejercicio.</p> <p>Cada pregunta, problema y ejercicio tiene en las evaluaciones puntajes prefijados explícitos que el estudiante conoce (en <b>situación presencial</b> se indican en el instrumento de evaluación y en <b>situación de virtualidad</b> son indicados por el software de procesamiento de los cuestionarios) y el docente adopta para la corrección.</p>
<b>Regularidad: condiciones</b> (Describir las condiciones necesarias para regularizar. Se sugiere incluir la aclaración que el estudiante en condición de regular puede rendir en el plazo de un ciclo lectivo sin control de correlativas aprobadas)	<p><b>Regularidad en la asignatura</b></p> <p>Como se indicó en puntos anteriores, se realizan durante el cursado del cuatrimestre dos evaluaciones parciales teóricas y dos prácticas, y pueden recuperarse por cualquier motivo hasta dos de las cuatro notas obtenidas en esas evaluaciones, en una única instancia sobre el final del cuatrimestre. Las notas de la evaluación de recuperación será en todos los casos la nota de la evaluación recuperada, salvo como ya se indicó, que la misma cambie la condición académica del estudiante de regular a libre, en cuyo caso se le colocará un cuatro (4). Cabe recordar aquí, que la Universidad Tecnológica Nacional <b>exige el 75% de asistencia a clases</b> como</p>

	<p>condición para que un estudiante sea considerado alumno regular en una asignatura, <b><i>en situación de presencialidad</i></b>; en <b><i>situación de virtualidad</i></b>, esta exigencia ha sido flexibilizada no exigiéndose asistencia a las clases virtuales.</p> <p><b>Regularidad:</b> Se obtiene la condición de <b>alumno regular</b> habiendo logrado notas de cuatro (4) o más, según la escala de la tabla 1, en las cuatro evaluaciones parciales (dos teóricas y dos prácticas), con o sin recuperación.</p> <p><b>NOTAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) El alumno que alcanza la condición de regular <b>puede rendir la asignatura en el plazo de un ciclo lectivo sin control de correlativas aprobadas</b>.</li> <li>b) La condición de <b>alumno regular</b> se pierde si el alumno repreba cuatro exámenes finales a los cuales se presentó, debiendo en consecuencia recursar en este caso la asignatura.</li> </ul>
<p><b>Promoción: condiciones</b> (Aclarar si hubiera promoción de alguna parte de la asignatura, las condiciones y si tiene duración, con el mayor detalle posible)</p>	<p><b>Promociones en la asignatura</b></p> <p><b>Promoción Práctica:</b> El <b>alumno regular</b> tendrá aprobada la parte práctica de la asignatura si ha obtenido nota <b>no menor a ocho (8) en ambas evaluaciones parciales prácticas</b> (con o sin recuperación) y presentado adecuadamente los trabajos entregables que hayan sido definidos.</p> <p><b>Promoción Teórica:</b> El <b>alumno regular</b> tendrá aprobada la parte teórica de la asignatura si ha obtenido nota <b>no menor a ocho (8) en ambas evaluaciones parciales teóricas</b> (con o sin recuperación) y presentado adecuadamente los trabajos entregables definidos.</p> <p>El estudiante con promoción teórica o práctica, en <b><i>situación presencial</i></b> debe tener asentada en las observaciones de la libreta de estudiante esta situación cuando se presente a rendir el examen final. Este reconocimiento no caduca con el tiempo, pero se sugiere por experiencia y en beneficio del estudiante. <b>rendir en el corto plazo</b> la parte restante de la asignatura.</p> <p><b>IMPORTANTE:</b> Las promociones <b>se pierden</b> en caso de resultar el estudiante <b>NO aprobado en dos Exámenes Finales</b> a los cuales se presentare, cualquiera sea el motivo, lo que implica que en el próximo examen (tercer o cuarto intento) debe rendir el examen final (teórico y práctico) como un alumno regular.</p>
<p><b>Aprobación Directa: condiciones.</b> (la calificación será la nota registrada como Nota Final en Autogestión) (Se sugiere incluir la aclaración que el estudiante, en esta condición, puede registrar su nota en examen en el plazo de un ciclo lectivo, sin control de correlativas aprobadas, y después de ello se le exigirán correlativas aprobadas)</p>	<p><b>Aprobación Directa:</b> En <b><i>situación presencial</i></b>, el estudiante tiene aprobada la asignatura si ha presentado adecuadamente los trabajos entregables definidos y sus notas en las cuatro evaluaciones parciales son iguales o mayores a ocho (8), esto es, tiene promocionada tanto la parte práctica como la parte teórica. En <b><i>situación de virtualidad</i></b>, el estudiante que ha presentado adecuadamente los trabajos entregables definidos y sus notas en las cuatro evaluaciones parciales son iguales o mayores a ocho (8), deberá rendir un <b>coloquio</b> por videoconferencia donde se le requerirá una identificación (documento de identidad o libreta de estudiante); la fecha y hora de este coloquio será oportunamente informada por el docente a cargo de curso, y será sobre el fin del cuatrimestre. De aprobarse el coloquio, el estudiante obtiene como condición académica la de <b>Aprobación Directa</b> y su nota será el promedio de sus cuatro notas en las evaluaciones parciales; en caso de no aprobarse el coloquio, el estudiante quedará con la condición de <b>Promoción Práctica</b> en la materia y deberá rendir la parte teórica de la misma en algún turno de examen.</p> <p><b>IMPORTANTE:</b> De haber obtenido la condición de <b>Aprobación Directa</b>, el estudiante <b>debe inscribirse en una fecha de Examen Final</b> para el registro de la aprobación. La nota final es la colocada en el Sistema de Autogestión como promedio de las notas de sus cuatro evaluaciones parciales.</p>

	<p><b>NOTA:</b> Esta nota se puede registrar en una fecha de Examen Final en el <b>plazo de un ciclo lectivo sin control de correlativas aprobadas</b>. Después de este plazo, se le exigirán que las correlativas estén aprobadas.</p>
<b>Modalidad de examen final</b> (Describir las características metodológicas del examen final para los distintos estados del estudiante)	<p><b>Examen Final</b></p> <p><b>En situación presencial:</b> En cada turno de examen se designa un tribunal compuesto por tres profesores. El encargado de preparar el examen teórico preside la mesa de examen y firma el acta en calidad de Presidente de Mesa. También es el responsable de iniciar el examen y de su desarrollo. Coordina las tareas del examen y debe asegurarse (es responsable) que las notas se coloquen tanto en el acta como en las libretas de los estudiantes. En las libretas, las notas las colocan y firman solamente los integrantes de la terna de profesores que firmarán el Acta de Examen. El estudiante que obtuvo <b>Aprobación Directa</b> debe inscribirse en un turno de examen y presentarse al mismo para registrar su nota.</p> <p>El examen final es escrito y consiste en una parte práctica y una parte teórica; ambas son eliminatorias y deben ser aprobadas con nota seis (6) o superior, según la escala de la tabla 2, antes indicada en esta modalidad. Complementariamente, el tribunal también podrá interrogar oralmente (coloquio) a un alumno para certificar o constatar su nivel de conocimiento y competencia. El alumno que obtuvo <b>Promoción Práctica</b> sólo rendirá la parte teórica del examen. El alumno que obtuvo <b>Promoción Teórica</b> sólo rendirá la parte práctica del examen. El alumno que obtuvo condición de <b>Regular</b> deberá rendir ambas partes del examen.</p> <p>La nota final del examen, para aquellos <b>alumnos regulares</b> que tienen las dos partes aprobadas, se calcula promediando ambas notas, la del práctico y la del teórico, usando redondeo simétrico. Para alumnos con <b>Promoción Práctica</b>, la nota final será la nota obtenida en el examen teórico rendido. Para alumnos con <b>Promoción Teórica</b>, la nota final será la nota obtenida en el examen práctico rendido.</p> <p>Si en alguna de las preguntas teóricas o en algún ejercicio práctico, el alumno no responde absolutamente nada, se le tomará un coloquio sobre el tema en cuestión, es decir, no puede aprobar el examen desconociendo totalmente un tema evaluado de la asignatura.</p> <p><b>En situación de virtualidad:</b> Cada turno de examen tiene un <b>protocolo</b> que se publica en la página web del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información <a href="http://www.institucional.frc.utn.edu.ar/sistemas">www.institucional.frc.utn.edu.ar/sistemas</a>, que el estudiante inscripto al examen debe leer con detenimiento. Para rendir virtualmente, el estudiante requiere poder acceder al aula virtual de examen y a las videoconferencias definidas. El estudiante que obtuvo <b>Aprobación Directa</b> debe inscribirse al turno de examen, no haciendo falta que se conecte al aula virtual ni a las videoconferencias; su nota a registrar en el Acta de Examen será el promedio de las notas en las cuatro evaluaciones parciales aprobadas, usando redondeo simétrico.</p> <p>El examen final consistirá en un cuestionario teórico y un cuestionario práctico, respondidos en el aula virtual y bajo una videoconferencia activa en la cual se visualice al estudiante, y en caso de aprobarlos, un coloquio por videoconferencia a cargo de un tribunal; ambos cuestionarios son eliminatorios y deben ser aprobados con nota seis (6) o superior, según la escala de la tabla 2, antes indicada en esta modalidad. El estudiante que obtuvo <b>Promoción Práctica</b> sólo responderá el cuestionario teórico del examen. El alumno que obtuvo <b>Promoción Teórica</b> sólo responderá el cuestionario práctico del examen. El alumno que obtuvo condición de <b>Regular o estuvo inscripto en 2020-2021 y no regularizó</b>, deberá responder ambos cuestionarios. Luego de aprobarlos, el estudiante deberá ingresar a una</p>

	<p>videoconferencia para rendir un <b>coloquio</b> para certificar o constatar su nivel de conocimiento y competencia, según se indicó anteriormente en el punto Sistema de Evaluación. <b>La nota final del examen será la obtenida en el coloquio.</b></p> <p>Si un alumno no aprueba alguna de las partes eliminatorias del examen (práctica o teórica), su nota será la obtenida en esa parte del examen.</p> <p><b>IMPORTANTE:</b> Los estudiantes deben tener acceso al aula virtual de examen, a videoconferencia y tener documentación que acredite su identidad para poder rendir examen final en la virtualidad.</p>																																
<b>Actividades en laboratorio</b>	No están previstas actividades en el laboratorio actualmente.																																
<b>Cantidad de horas prácticas totales (en el aula)</b>	La materia es cuatrimestral y se dicta en dos clases por semana, una dedicada a los teóricos y otra a los prácticos. Es decir que el 50% de las horas están dedicadas a los prácticos, lo que hace un total de <b>48 horas</b> .																																
<b>Cantidad de horas teóricas totales (en el aula)</b>	La materia es cuatrimestral y se dicta en dos clases por semana, una dedicada a los teóricos y otra a los prácticos. Es decir que el 50% de las horas están dedicadas a los teóricos, lo que hace un total de <b>48 horas</b> .																																
<b>Cantidad de horas estimadas totales de trabajo (extra áulicas).</b>	Si bien la necesidad de estudio y ejercitación extraáulica depende de las aptitudes de cada estudiante, y de su asistencia y atención durante las clases ya sean presenciales o virtuales, se estima conveniente que el alumno dedique no menos de tres horas semanales al estudio y reflexión sobre los temas teóricos, y a su aplicación en la resolución de ejercicios fuera del horario de clases, por lo cual se estima el trabajo extraáulico en aproximadamente <b>48 horas</b> .																																
<b>Horas/año totales de la asignatura (en el aula).</b>	MAD es una asignatura cuatrimestral, de 6 horas cátedra semanales que se dicta durante las dieciséis (16) semanas del cuatrimestre definido en el calendario académico, lo que en total logran <b>96 horas</b> cátedra.																																
<b>Tipo de formación práctica</b> (sólo si es asignatura curricular -no electiva-)	<input type="checkbox"/> Formación experimental <input type="checkbox"/> Resolución de problemas de ingeniería <input type="checkbox"/> Actividades de proyecto y diseño <input type="checkbox"/> Prácticas supervisadas en los sectores productivos y /o de servicios <p>La parte práctica de la asignatura consta de ejercicios de aplicación de los temas estudiados, por lo que no se corresponde con ninguna de las anteriores categorías.</p>																																
<b>Cantidad de horas cátedras afectadas a la formación práctica indicada en el punto anterior</b>	[en el caso de contar con 2 tipos de formación prácticas, indicar cantidad de horas por cada una]  No aplica a las anteriores categorías.																																
<b>Descripción de los prácticos</b>	<p>La Cátedra no realiza trabajos prácticos a la fecha; cuenta con una guía de ejercicios que se actualiza y mejora continuamente, en el cual se presentan ejercicios para resolver y ejercicios resueltos. La ejercitación es guiada por el JTP como se indicó en el punto sobre Evaluación Formativa anteriormente.</p> <p>Sin embargo, según el calendario y la situación de clases de cada año, y a la didáctica implementada por cada docente en cada curso, pueden ser solicitados a los estudiantes la presentación de trabajos entregables con preguntas o ejercicios.</p>																																
<b>Cronograma de actividades de la asignatura</b> (contemplando las fechas del calendario 2021 y para cada unidad)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Semana del año y del cuatrimestre</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15/03/2021</td> <td>12</td> <td>1</td> <td><b>Unidad 1:</b> Introducción a la Teoría de Números</td> </tr> <tr> <td>22/03/2021</td> <td>13</td> <td>2</td> <td><b>Unidad 2:</b> Lógica Matemática – Proposiciones y operaciones</td> </tr> <tr> <td>29/03/2021</td> <td>14</td> <td>3</td> <td><b>Unidad 2:</b> Lógica Matemática – Leyes y propiedades</td> </tr> <tr> <td>05/04/2021</td> <td>15</td> <td>4</td> <td><b>Unidad 3:</b> Razonamiento Deductivo y Predicados</td> </tr> <tr> <td>12/04/2021</td> <td>16</td> <td>5</td> <td><b>Unidad 3:</b> Razonamiento Inductivo e Inducción Matemática</td> </tr> <tr> <td>19/04/2021</td> <td>17</td> <td>6</td> <td><b>Unidad 4:</b> Conjuntos – Conceptos, igualdad, inclusión.</td> </tr> <tr> <td>26/04/2021</td> <td>18</td> <td>7</td> <td><b>Unidad 4:</b> Conjuntos – Familias, operaciones, propiedades.</td> </tr> </tbody> </table>	Semana del año y del cuatrimestre			Unidades	15/03/2021	12	1	<b>Unidad 1:</b> Introducción a la Teoría de Números	22/03/2021	13	2	<b>Unidad 2:</b> Lógica Matemática – Proposiciones y operaciones	29/03/2021	14	3	<b>Unidad 2:</b> Lógica Matemática – Leyes y propiedades	05/04/2021	15	4	<b>Unidad 3:</b> Razonamiento Deductivo y Predicados	12/04/2021	16	5	<b>Unidad 3:</b> Razonamiento Inductivo e Inducción Matemática	19/04/2021	17	6	<b>Unidad 4:</b> Conjuntos – Conceptos, igualdad, inclusión.	26/04/2021	18	7	<b>Unidad 4:</b> Conjuntos – Familias, operaciones, propiedades.
Semana del año y del cuatrimestre			Unidades																														
15/03/2021	12	1	<b>Unidad 1:</b> Introducción a la Teoría de Números																														
22/03/2021	13	2	<b>Unidad 2:</b> Lógica Matemática – Proposiciones y operaciones																														
29/03/2021	14	3	<b>Unidad 2:</b> Lógica Matemática – Leyes y propiedades																														
05/04/2021	15	4	<b>Unidad 3:</b> Razonamiento Deductivo y Predicados																														
12/04/2021	16	5	<b>Unidad 3:</b> Razonamiento Inductivo e Inducción Matemática																														
19/04/2021	17	6	<b>Unidad 4:</b> Conjuntos – Conceptos, igualdad, inclusión.																														
26/04/2021	18	7	<b>Unidad 4:</b> Conjuntos – Familias, operaciones, propiedades.																														

	03/05/2021	19	8	<b>Unidad 5:</b> Relaciones binarias, equivalencias y orden parcial
	<b>08/05/2021</b>	<b>Primera Evaluación Parcial Teórico-Práctica – Unidades 1 a 4</b>		
	10/05/2021	20	9	<b>Unidad 5:</b> Funciones y relaciones de recurrencia
	17/05/2021	21	10	<b>Unidad 6:</b> Algebra de Boole binaria
	24/05/2021	22	11	<b>Unidad 6:</b> Compuertas lógicas y circuitos combinatorios
	31/05/2021	23	12	<b>Unidad 6:</b> Sistemas axiomáticos y estructuras algebraicas
	07/06/2021	24	13	<b>Unidad 7:</b> Grafos – conceptos, propiedades y tipos de grafo
	14/06/2021	25	14	<b>Unidad 7:</b> Árboles – conceptos, propiedades y recorridos
	<b>19/06/2021</b>	<b>Segunda Evaluación Parcial Teórico-Práctica – Unidades 5 a 7</b>		
	21/06/2021	26	15	Recepción de Trabajos Entregables si los hubiere, y repasos o consultas en foros de temas para la evaluación de recuperación. Inicio de toma de coloquios de Aprobación Directa.
	<b>26/06/2021</b>	<b>Evaluaciones de Recuperación</b>		
	28/06/2021	27	16	Coloquios de Aprobación Directa y Cierre de Calificaciones
	Para el segundo cuatrimestre la planificación podrá ser flexibilizada según se crea conveniente y según la situación epidemiológica vigente respecto de COVID-19.			
<b>Propuesta para la atención de consultas y mail de contacto.</b>	Cada docente en su curso informa a los alumnos la dirección de correo electrónico para consultas fuera del horario de clases; los foros del Aula Virtual de clase están disponibles también para consultas asincrónicas. Además, la Facultad implementa un sistema de “Tutorías a Alumnos” en el que MAD suele estar incluida.			
<b>Plan de integración con otras asignaturas</b>	<p>Matemática Discreta contribuye a prácticamente todas las asignaturas de la carrera brindando una formación introductoria en los fundamentos de la matemática, y en particular en aquellos temas usados para la descripción, el modelado y la resolución de problemas en dominios discretos y finitos.</p> <p>Los temas de la asignatura y la profundidad en su tratamiento, siempre cubriendo los contenidos mínimos del diseño curricular, se seleccionan privilegiando los que son más necesarios y de aplicación efectiva en otras asignaturas de la carrera, sobre todo en aquellas del Área de Programación de la cual la asignatura forma parte. Para ello, se reciben requerimientos y comentarios de los coordinadores en las reuniones de Área organizadas por el Departamento Académico.</p> <p>Año a año, se van puliendo los contenidos y el énfasis que se pone en cada tema, teniendo en cuenta la dinámica general de la carrera que debe adaptarse permanentemente a los cambios científicos y tecnológicos.</p> <p>El siguiente cuadro resume aproximadamente los aportes de Matemática Discreta a otras asignaturas de la carrera, teniendo en cuenta su área disciplinar según el Plan de Estudios actual:</p>			

Aportes más significativos de Matemática Discreta																				
Nivel	Áreas de Conocimiento de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información (según adecuación 2008 del Plan 1995)																			
	Programación			Computación			Sistemas			Modelos			Gestión			Ciencias Básicas				
1	<b>MAD</b>						SOR	7								AM1	2	3	4	
	AED	2	3	7	ACO	2	6									AyG	1	3	4	
2	SSL	3	4	7				ASI	3	4	7					AM2	2	3	4	
	PPR	2	3	7	SOP	2	3	7				PYE	2	3	4	QUI	7			
3	GDA	3	4	7	COM	1	6	7	DSI	3	4	7	MSU	3	4		ECO	3	4	7
	Electiva	3	4	7																
4	Electiva	3	4	7	RED	1	4	7	ARE	4	7		IOP	3	4	7				
								ISW	2	7		TCO	4	5	7					
5								PRY	7			IAR	2	4	7	AGE	7			
															SGE	3	4	7		

1: Números, 2: Lógica y razonamiento, 3: Conjuntos, 4: Relaciones y funciones, 5: Rel. de recurrencia, 6: Estructuras y Boole, 7: Grafos y árboles

<b>Bibliografía Obligatoria</b>	<i>Apunte Teórico y Práctico de la Cátedra Matemática Discreta</i> , EDUCA-Editorial Universitaria de Córdoba, UTN-FRC, Córdoba, Argentina, 2021.
<b>Bibliografía Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Epp S., Matemáticas Discretas con Aplicaciones, 4ta. edición, Cengage Learning, México, 2012.</li> <li>Grimaldi R., Matemática Discreta y Combinatoria, 3ra. Edición, Addison-Wesley, USA, 1997.</li> <li>Johnsonbaugh R., Matemáticas Discretas, 6ta. edición, Pearson Educación, México, 2005.</li> <li>Lipschutz S., Lipson M., Matemáticas Discretas, 3ra. edición, Serie Schaum, McGraw-Hill, México, 2009.</li> <li>Liu C., Elementos de Matemáticas Discretas, 2da. edición, McGraw-Hill, México, 1995.</li> <li>Kolman B., Busby R., Estructuras de Matemáticas Discretas para la Computación, 3ra. edición, Prentice-Hall, México, 1986.</li> <li>Paenza A., Matemática Discreta (en Internet), Consulta: mayo de 2018, <a href="https://es.scribd.com/doc/48136318/MATEMATICA-DISCRETA-Adrian-Paenza">https://es.scribd.com/doc/48136318/MATEMATICA-DISCRETA-Adrian-Paenza</a></li> <li>Rosen K., Discrete Mathematics and its Applications, 7ma. Edición, McGraw Hill, USA, 2012.</li> <li>Ross K., Wrigth C., Matemáticas Discretas, Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1990.</li> <li>Toso M. et. al., Elementos de Matemática Discreta, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, 2002.</li> </ul>

PLANTEL DOCENTE ACTUAL – DISTRIBUCIÓN POR CURSOS -2021						
Curso	Turno	Día y Horas	Profesor	JefeTrab.Práct.	Ayudante	
1K1	Mañana	Jue 1-2-3 Vie 4-5-6	Casoria, Fernando	Liendo, Susana	Casatti, Martín	
1K2	Mañana	Jue 1-2-3 Mar 4-5-6	Motta, Gus- tavo	Jurio, Aurelia	A definir	
1K3	Mañana	Mie 1-2-3 Jue 4-5-6	Serna, Móni- ca	Jurio, Aurelia	Casatti, Martín	
1K4	Mañana	Mie 4-5-6 Vie 1-2-3	Vázquez, J. Carlos	Lasa, Fernando	A definir	
1K5	Mañana	Mie 4-5-6 Jue 1-2-3	Arias, Silvia	Sánchez, Daniel	A definir	
1K6	Mañana	Mar 4-5-6 Vie 1-2-3	Gibellini, Fabián	Liendo, Susana	A definir	
1K7	Mañana	Lun 4-5-6 Mar 1-2-3	Vázquez, J. Carlos	Jurio, Aurelia	A definir	
1K8	Mañana (Cuat.2)	Sáb 1-2-3-4 Sáb 1-2-3-4	Gibellini, Fabián	Sánchez, Daniel	Casatti, Martín	
1K9	Tarde	Mie 4-5-6 Jue 1-2-3	Arch, Daniel	Jurio, Aurelia	Casatti, Martín	
1K10	Tarde	Mie 1-2-3 Jue 4-5-6	Arias, Silvia	Di Gionantonio, Alejandra	Cucchi, Adriana	
1K11	Tarde (Cuat.2)	Mar 4-5-6 Vie 1-2-3	Arch, Daniel	Liendo, Susana	Cucchi, Adriana	
1K12	Noche	Mar 1-2-3 Jue 4-5-6	Mascietti, Norma	Di Gionantonio, Alejandra	Cucchi, Adriana	
1K13	Noche	Mar 4-5-6 Jue 1-2-3	Mascietti, Norma	Lasa, Fernando	Cucchi, Adriana	
1K14	Mañana	Jue 1-2-3 Vie 4-5- 6	Casoria, Fernando	Liendo, Susana	A definir	

Firma: .....

Aclaración: Juan Carlos Vázquez