

Programa del curso MA-1103

Cálculo y álgebra lineal

Escuela de Matemática

Carreras a las que pertenece el curso:

- **Grupo A:** Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica, Licenciatura Ingeniería en Computadores.
- **Grupo B:** Bachillerato en Ingeniería en Computación, Bachillerato en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Ingeniería en Materiales, Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información, Licenciatura en Ingeniería Agrícola, Licenciatura en Ingeniería Ambiental, Licenciatura en Ingeniería en Construcción, Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial, Licenciatura en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Licenciatura en Ingeniería Forestal, Licenciatura en Ingeniería Física, Licenciatura en Ingeniería Forestal con énfasis en Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales, Licenciatura en Ingeniería Forestal con énfasis en Manejo y Producción Forestal, Licenciatura en Mantenimiento Industrial, Licenciatura Ingeniería en Agronegocios.

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1 Datos generales

Nombre del curso: Cálculo y Álgebra lineal

Código: MA-1103

Tipo de curso: Teórico

Electivo o no: No

N° de créditos: 4

N° horas de clase por semana: 4

N° horas extraclase por semana: 8

Ubicación en el plan de estudios: Grupo A: Nivel 2
Grupo B: Nivel 3

Requisitos: MA-1102 Cálculo Diferencial e Integral

Correquisitos: No tiene

El curso es requisito de: MA-2105 Ecuaciones Diferenciales,
MA-2104 Cálculo Superior

Asistencia: Libre

Suficiencia: Sí

Posibilidad de reconocimiento: Sí

Vigencia del programa: I Semestre 2025

2 Descripción general

El curso Cálculo y álgebra lineal es un curso básico y necesario para plasmar en términos matemáticos variedad de modelos y problemas de las diferentes ingenierías, por lo que es importante dominar los temas que este curso provee, por su presencia a lo largo del plan de estudios, tanto en los cursos de matemáticas como en los propios de las carreras que se imparten en el TEC. Se dará prioridad a la comprensión y manipulación de conceptos del álgebra lineal, así como al cálculo relacionado con sucesiones y series numéricas y al planteamiento y resolución de problemas.

Si el estudiante tiene necesidades especiales y requiere algún trato diferenciado, debe entregar la notificación del Departamento de Orientación y Psicología (DOP) del TEC en la dos primeras semanas del periodo lectivo, para que el profesor realice las adecuaciones correspondientes.

3 Objetivos

Objetivos generales

1. Lograr que el estudiante adquiera conceptos de álgebra lineal.
2. Introducir al estudiante en el principio de inducción matemática.
3. Lograr que el estudiante adquiera conceptos básicos de sucesiones y series.
4. Lograr que el estudiante adquiera conceptos básicos de los números complejos.
5. Lograr que el estudiante adquiera destrezas y habilidades en el planteo y resolución de problemas.
6. Fomentar que el estudiante adquiera una actitud crítica y creativa.
7. Fomentar en el estudiante la capacidad para canalizar y comprender modelos matemáticos que ayuden a resolver problemas científicos y tecnológicos.

8. Fomentar en el estudiante el interés permanente por la obtención de nuevos conocimientos.

En la sesión EM-08-2023 (20 marzo) el Consejo de la Escuela de Matemática acordó, en el caso del curso MA-1103 Cálculo y Álgebra Lineal trabajar el siguiente atributo en nivel inicial: conocimiento de ingeniería (CI). Esto según las nuevas metodologías para la incorporación y evaluación de los atributos del TEC.

Relación de los objetivos con los atributos de graduados

Nota:

Simbología de atributo → **CI**: Conocimiento de ingeniería, → **I**: Inicial, **M**: Intermedio, **A**: Avanzado.

Objetivos del curso	Atributos	Nivel de desarrollo por alcanzar
1. Lograr que el estudiante adquiriera destrezas y habilidades en el planteo y resolución de problemas.	CI	I
2. Fomentar en el estudiante la capacidad para canalizar y comprender modelos matemáticos que ayuden a resolver problemas científicos y tecnológicos.	CI	I

Objetivos específicos (por tema)

Inducción matemática y recursividad

1. Comprender los conceptos básicos de Inducción Matemática y recursividad.
2. Conocer el principio de inducción matemática.
3. Aplicar el método de inducción matemática. Comprender el concepto de sucesión numérica.

Sucesiones y series

1. Comprender el concepto de convergencia de una sucesión.
2. Determinar la convergencia o divergencia de una sucesión.
3. Conocer y comprender la definición de serie numérica.

4. Conocer y aplicar criterios para analizar el carácter (convergencia o divergencia) de series numéricas.
5. Determinar convergencia condicional o absoluta de series.
6. Determinar e interpretar el intervalo de convergencia de una serie de potencias.
7. Obtener el desarrollo en serie de potencias de una función.
8. Aplicar la fórmula de Taylor con resto para cálculos aproximados.

Números complejos

1. Operar con números complejos, denotados en forma rectangular o en forma polar.
2. Calcular potencias enésimas y raíces enésimas de números complejos.
3. Expresar números complejos en forma exponencial y determinar logaritmos de números complejos.
4. Calcular potencias de base y exponente complejos.
5. Resolver en el conjunto de los números complejos, ecuaciones polinomiales con coeficientes reales.

Sistemas de ecuaciones lineales, matrices y determinantes

1. Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
2. Realizar operaciones entre matrices (suma, resta, multiplicación y multiplicación de una escalar).
3. Determinar la inversa de una matriz mediante operaciones elementales.
4. Calcular determinantes haciendo uso de sus propiedades.
5. Determinar la inversa de una matriz por el método de Cramer.

6. Resolver sistemas de ecuaciones lineales por el método de Cramer.
7. Plantear y resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones y álgebra matricial.

Espacios vectoriales

1. Comprender el concepto de espacio vectorial.
2. Determinar la dependencia o independencia lineal de un conjunto de vectores en \mathbb{R}^n .
3. Efectuar sumas de vectores y multiplicación de un vector por un escalar.
4. Conocer y hacer uso del producto escalar entre vectores.
5. Determinar el producto vectorial de vectores e interpretarlo geométricamente.
6. Determinar ecuaciones de rectas y planos dadas ciertas condiciones.
7. Resolver problemas que involucren los conceptos de: ángulos entre rectas, entre planos, entre una recta y un plano.

4 Contenidos

1. Inducción y recursividad (4 horas¹)
 - 1.1) Postulados de Peano.
 - 1.2) Primer principio de inducción matemática.
 - 1.3) Segundo principio de inducción matemática.
 - 1.4) Conjuntos definidos inductivamente.
 - 1.5) Recursividad.
 - 1.6) La sucesión de Fibonacci.

¹El número de horas que se enuncia en cada contenido es aproximado.

2. Sucesiones y series (16 horas).

- 2.1) Definición de sucesión de números reales.
- 2.2) Convergencia de sucesiones.
- 2.3) Teoremas sobre convergencia de sucesiones.
- 2.4) Definición de serie infinita de números reales.
- 2.5) Sumas parciales.
- 2.6) Definición de convergencia y divergencia de series.
- 2.7) Serie geométrica.
- 2.8) Serie armónica.
- 2.9) Serie telescópica.
- 2.10) Condición necesaria para convergencia de series.
- 2.11) Criterios de convergencia para series de términos positivos (integral, comparación, comparación por paso al límite, criterio de D’lambert, criterio de Cauchy).
- 2.12) Series alternadas. Criterio de Leibnitz.
- 2.13) Convergencia condicional y absoluta.
- 2.14) Series de potencias. Intervalo de convergencia.
- 2.15) Polinomio de Taylor.
- 2.16) Serie de Taylor.
- 2.17) Cálculos aproximados.

3. Sistemas de ecuaciones. Matrices y Determinantes (20 horas).

- 3.1) Definición de sistemas de n ecuaciones con m incógnitas. Solución de un sistema.
- 3.2) Matriz. Matriz aumentada.
- 3.3) Operaciones elementales entre filas de una matriz.
- 3.4) Matriz escalonada reducida.
- 3.5) Solución de un sistema de ecuaciones por el método de Gauss-Jordan.

- 3.6) Aplicaciones de los sistemas de ecuaciones lineales.
- 3.7) Matriz columna. Matriz fila. Matriz cuadrada. Matriz nula. Matriz transpuesta. Matriz triangular. Matriz diagonal. Matriz identidad.
- 3.8) Operaciones con matrices (suma de matrices, multiplicación por un escalar, multiplicación de matrices).
- 3.9) Inversa de una matriz.
- 3.10) Determinantes.
 - i. Definición. Menor correspondiente a un elemento de un determinante.
 - ii. Cofactores. Desarrollo de un determinante.
 - ii. Propiedades de los determinantes.
 - iv. Método de cofactores para determinar la inversa de una matriz.
- 3.11) Autovalores y autovectores de una matriz cuadrada.
- 3.12) Regla de Cramer.
- 4. El conjunto de los números complejos (8 horas).
 - 4.1) El conjunto de los números complejos como campo.
 - 4.2) Operaciones con números complejos. Complejo conjugado y sus propiedades.
 - 4.3) Representación geométrica de un número complejo. Argumento y módulo de un número complejo y sus respectivas propiedades.
 - 4.4) Forma trigonométrica de un número complejo (o forma polar).
 - 4.5) Multiplicación y división de números complejos en forma polar.
 - 4.6) Potencias enteras de números complejos. Teorema de De Moivre.
 - 4.7) Raíces de números complejos y representación geométrica.

- 4.8) Teorema fundamental del Álgebra.
- 4.9) Forma exponencial de un número complejo.
- 4.10) Logaritmo natural de un número complejo.
- 4.11) Potencias de base y exponente complejo.
- 5. Espacios vectoriales (16 horas).
 - 5.1) Concepto de espacio vectorial real.
 - 5.2) \mathbb{R}^n como ejemplo de espacio vectorial.
 - 5.3) Suma de vectores. Multiplicación de un vector por un escalar.
 - 5.4) Dependencia e independencia lineal de vectores en \mathbb{R}^n .
 - 5.5) Producto escalar. Norma euclídea.
 - 5.6) Proyección vectorial, paralelismo, ortogonalidad y ángulo entre vectores.
 - 5.7) Producto vectorial. Propiedades.
 - 5.8) Vectores coplanares.
 - 5.9) La recta en \mathbb{R}^3 . Ecuación vectorial. Ecuaciones simétricas.
 - 5.10) Ecuación normal de un plano en \mathbb{R}^n .
 - 5.11) Ángulo entre rectas, entre planos, entre una recta y un plano.
 - 5.12) Intersecciones entre rectas y entre planos.

II parte: Aspectos operativos

El curso se desarrolla en modalidad semipresencial para algunos grupos y de manera presencial para otros a lo largo de todo el semestre. Además, en este semestre se imparte un grupo asistido por iPads y otro destinado a la condición RN. La dinámica de trabajo en las sesiones de clase combinará actividades teóricas y prácticas. Cada profesor expondrá los contenidos del curso, y las prácticas se realizarán de forma individual o en equipos, fomentando la participación equitativa de todos los miembros. Se promoverán valores como la tolerancia, el respeto y la igualdad, incentivando la comunicación efectiva, la colaboración en los trabajos asignados y la resolución de dudas. Para lograr estos objetivos, es fundamental que el estudiante se involucre activamente en el proceso de aprendizaje, aproveche los momentos de trabajo y mantenga al día los contenidos estudiados en cada sesión, integrándolos con los conocimientos previos. La asistencia regular a clase es clave para su éxito académico.

Se promoverá la comprensión, el descubrimiento, la deducción, el análisis, la visualización y la construcción de los contenidos del curso mediante una combinación de estrategias metodológicas. Se busca favorecer el desarrollo de estrategias deductivas, trabajo colaborativo, aula invertida, aprendizaje entre pares, resolución de problemas y análisis de documentación, entre otros, según lo determine el docente a cargo en su planificación.

A su vez, para desarrollar las estrategias mencionadas, se utilizarán recursos tecnológicos actuales que faciliten la representación, la deducción y el descubrimiento de conceptos, además de servir como apoyo en la resolución de ejercicios y problemas en general.

De este modo, se fomenta un papel activo y dinámico por parte del estudiante a lo largo del curso, promoviendo una alta participación en la apropiación del conocimiento. Por su parte, el docente se concibe como un facilitador de dicho proceso.

Para mejorar su desempeño, se recomienda al estudiante adoptar la siguiente dinámica de trabajo:

1. Estudiar con anticipación la materia que se analizará en cada clase, utilizando los recursos recomendados, como folletos y materiales virtuales.
2. Elaborar fichas o esquemas con definiciones, propiedades, fórmulas y procedimientos clave, de manera que pueda emplearlos tanto en sesiones teóricas como en prácticas.
3. Tomar notas sobre dudas o conceptos poco claros y formular preguntas en clase para aclararlas oportunamente.
4. Resolver los ejercicios de práctica y realizar los quices programados para reforzar los contenidos con suficiente tiempo.
5. Asistir y participar activamente en todas las actividades de clase a lo largo del semestre.
6. Aprovechar la hora de consulta del profesor para resolver dudas sobre el trabajo realizado.

Cada estudiante desde su cuenta del **tecDigital** tiene acceso a la comunidad Cátedra de Cálculo y álgebra lineal, ingresando al siguiente enlace:

Comunidad de la Cátedra de Cálculo y Álgebra Lineal.

En este sitio podrán encontrar material del curso (noticias del curso, programa del curso, folletos, prácticas, guías con material multimedia, entre otros).

6 Evaluación

La evaluación del curso para los grupos presenciales y semipresenciales se concibe desde un punto de vista diagnóstico, formativo y sumativo.

La distribución del 100 % de la nota final del curso será la siguiente:

- Tres **exámenes parciales**² con un valor total de 75 % de la nota final, cada examen parcial con igual valor porcentual (25 % cada examen parcial).
- **Otras evaluaciones - pruebas cortas** como prácticas, tareas, quices y cualquier otro que el profesor considere, con valor de 25 % de la nota final. Se aplicará un mínimo de 5 evaluaciones.

Los exámenes parciales serán tentativamente planificados para las semanas 7, 12 y 18.³

El curso se aprueba con una nota final mayor o igual que 70. El estudiante con nota final menor o igual que 55 reprueba el curso. El estudiante con nota final igual que 60 o 65 tiene derecho a presentar un examen adicional (examen de reposición se pueden evaluar cualesquiera de los contenidos del curso). Si el estudiante aprueba el examen (con nota mayor o igual a 70), entonces aprueba el curso con una nota final igual a 70; en caso contrario, la nota final será igual a la que tenía antes de realizar el examen de reposición.

²Los exámenes se realizarán de manera presencial y son de desarrollo. En el segundo examen parcial mediante una pregunta del tema de método de Gauss - Jordan se evaluará el atributo de conocimiento de ingeniería en un nivel inicial.

³Se publicará de manera oportuna las fechas definitivas en la comunidad de la cátedra en cuanto esté calendario de pruebas.

7 Bibliografía

Recomendada

- Acuña, L; Calderón, C. (2025) *Sucesiones y series*. Tecnológico de Costa Rica.
- Acuña, L. (2025) *Números complejos, matrices y vectores*. Tecnológico de Costa Rica.
- Chavarría, J. & Rodríguez, N. (2025). *Inducción, sucesiones y series*. Tecnológico de Costa Rica.
- Chavarría, J.; Gutiérrez, M. & Rodríguez, N. (2025). *Números complejos*.
- Chavarría, J.; Gutiérrez, M. & Rodríguez, N. (2025). *Matrices, Sistemas de ecuaciones lineales y Determinantes*. Tecnológico de Costa Rica.
- Chavarría, J.; Gutiérrez, M. & Rodríguez, N. (2016). *Espacios vectoriales*. Tecnológico de Costa Rica.
- Gutiérrez, M. (2025). *Inducción Matemática*. Tecnológico de Costa Rica.
- Gutiérrez, M. (2025). *Sucesiones numéricas*. Tecnológico de Costa Rica.
- Gutiérrez, M. & Mora, W. (2018). *Visualización interactiva. Vectores, Rectas y planos*. Revista digital Matemática, Educación e Internet.
- Práctica general del curso Cálculo y Álgebra Lineal.
- James Stewart. *Trascendentes tempranas*. Octava edición del año 2016. Publicado por CENGAGE Learning. (Capítulo 12).
- George B. Thomas. *Cálculo en una variable*. Treceava edición del año, 2015. (Capítulo 10 series).
- C. Henry Edwards y David E. Penney. *Cálculo con trascendentes tempranas*. Octava edición, 2008. (Capítulo 10).

- Poole, D. *Álgebra lineal. Una introducción moderna*. Tercera edición del año, 2011 y publicado por CENGAGE Learning .
- David C. Lay. *Álgebra lineal y sus aplicaciones*. Cuarta edición, 2012. Publicado por Pearson.(Temas álgebra lineal).

Complementaria

- Anton, H. *Introducción al álgebra lineal*. Editorial Limusa. México.
- Britton, J. *Matemáticas universitarias*. Tomo 2, Centro Regional de Ayuda Técnica, México.
- Grossman, S. *Álgebra Lineal*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Larson, R.; Hostetler, R. *Cálculo y geometría analítica*. Editorial Mc Graw Hill, México.
- Lipschutz, S. *Álgebra Lineal*. Editorial Mc Graw Hill, España.

8 Profesores **Horario de consulta:**

Cada docente proporcionará al estudiante el horario de atención de consultas. Este horario es adicional al horario de clase. Los estudiantes pueden consultar con cualquier otro profesor de la cátedra, en el horario respectivo publicado en **Comunidad de la Cátedra de Cálculo y Álgebra Lineal**.

<i>Grupo</i>	<i>Docente</i>	<i>Correo y oficina</i>	<i>Consulta</i>
16	Acuña Prado Luis	lacuna@itcr.ac.cr Cartago I-21	K 14-15 J 10-11 J 14-16 (PS)
01 y 15	Geisel Alpízar Brenes	galpizar@itcr.ac.cr Cartago I-03	K 10-11:30 (PS) K 16-17 (VT) Cita previa J 10-11:30 (PS)
02	Alvarado Solano Anddy	aalvarado@itcr.ac.cr Cartago II-42	M 13:00 - 16:30 (PS) Cita previa

<i>Grupo</i>	<i>Docente</i>	<i>Correo y oficina</i>	<i>Consulta</i>
50	Carrera Retana Ernesto	lecarrera@itcr.ac.cr San Carlos Pl-16	M 8-10 (Anexo, Soda) V 9:30 - 11:30 (PS)
12 y 90	Calderón Solano Manuel	mcalderon@itcr.ac.cr Cartago II-37	K 9 - 10 (AJ-PS) M 14 - 15 (PS) J 9 - 10 (AJ-PS) V 14 - 15 (PS)
04 y 07	Chacón Vargas Erick	erchacon@itcr.ac.cr Cartago I-27	K 15 - 15:30 (PS) K 17:30 - 18 (PS) 17:30 - 18 (PS) J 15 - 15:30 (PS)

<i>Grupo</i>	<i>Docente</i>	<i>Correo y oficina</i>	<i>Consulta</i>
10	Chavarría Molina Jeffry	jchavarria@itcr.ac.cr Cartago II-36	K 7:30 - 9:30 (PS) J 17 - 19 (VT)
03	Fallas Monge Juan José	jfallas@itcr.ac.cr Cartago II-33	M 7:30 - 11:30 (PS)
11	Gutiérrez Montenegro Marco Coordinador	vgutierrez@itcr.ac.cr Cartago II-41	K 14 - 16 (PS) J 14 - 16 (PS)
11	López Mora Verónica	vlopez@itcr.ac.cr Cartago I-16	K 15 - 16 (L-PS) M 13 - 15 (VT) J 15 - 16 (L-PS)
13	Marrero Calvo Marcela	mmarrero@itcr.ac.cr Cartago II-42	M 7:30 - 8:30 (PS) V 7:30 - 8:30 (PS)

<i>Grupo</i>	<i>Docente</i>	<i>Correo y oficina</i>	<i>Consulta</i>
09	Mora Picado Luis Fernando	lmora@itcr.ac.cr Cartago I-4	M 9:30 - 11:30 (PS)
51 y 52	Mejías Ramírez Elvis	elmejias@itcr.ac.cr San Carlos 11-ECNE	M 14 - 16 (PS) J 14 - 16 (VT)
05 y 14	Núñez Vanegas Félix	fnunez@itcr.ac.cr Cartago II-38	K 13:20 - 14:50 (PS) M 8:30 - 9:30 (VT) J 13:20- 14:50 (PS)
40	Oviedo Ugalde Norberto	noviedo@itcr.ac.cr Cartago II-30	M 8:30 - 9:30 (PS) J 16:30 - 17:30 (SJ-PS) V 7:30 - 9:30 (PS)

<i>Grupo</i>	<i>Docente</i>	<i>Correo y oficina</i>	<i>Consulta</i>
08	Ramírez Bogantes Melvin	meramirez@itcr.ac.cr Cartago I-02	M 8:30 - 9:30 (PS) J 15 - 16 (VT)
06	Rosales Ortega José	jrosales@itcr.ac.cr Cartago II-40	V 16-18 (PS)

PS: Presencial; VT: Virtual; L: Limón; SJ: San José; AJ: Alajuela

9 Consideraciones generales

Adicionalmente, deben ser tomadas en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Las fechas de las pruebas parciales, extraordinarias y del examen de reposición, junto con el período en que se aplicarán, estarán disponibles con suficiente anticipación en el enlace

Comunidad de Cálculo y Álgebra Lineal

La Coordinación procurará recordar cada una de estas pruebas mediante un aviso en tecDigital; sin embargo, es responsabilidad de cada estudiante consultar con anticipación la información publicada.

2. En la aplicación de las pruebas parciales, cada estudiante debe presentar una identificación vigente (cédula de identidad, licencia de conducir, pasaporte, tarjeta de identificación de menores o carné del ITCR). De lo contrario, no podrá realizar la prueba ni tendrá derecho a su reposición.

3. Durante el desarrollo de las pruebas, ningún estudiante podrá abandonar el aula durante los primeros treinta minutos ni ingresar después de este tiempo. En el caso de exámenes aplicados a estudiantes con apoyos educativos, cuyo inicio sea treinta minutos antes que el del resto de los grupos de la cátedra, estos estudiantes no podrán salir del aula durante la primera hora.
4. Las pruebas parciales deberán resolverse en un cuaderno de examen, en hojas previamente grapadas o directamente en el folleto proporcionado por la cátedra. Durante su realización, no se permitirá el uso de hojas sueltas, el intercambio de instrumentos o materiales, ni el empleo de dispositivos con memoria de texto o conectividad inalámbrica.
5. El reclamo de resultados de una prueba ante el profesor, según lo dispuesto en el artículo 72 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas, deberá ser presentado dentro de los tres días hábiles posteriores a la entrega de los resultados al grupo. Los otros recursos deberán respetar los plazos definidos en el mismo artículo. Toda apelación sobre los resultados de una prueba debe realizarse en los plazos y mediante los procedimientos establecidos en la reglamentación institucional vigente.
6. Las fechas y la hora de aplicación de los exámenes parciales, así como la metodología con la que serán aplicadas las pruebas, les serán comunicadas oportunamente. Según lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas, los representantes estudiantiles deben velar por el cumplimiento de sus responsabilidades académicas por encima de cualquier otra actividad.
7. Toda comunicación a través del tecDigital o por correo electrónico tiene carácter oficial.
8. Para conocer aspectos específicos de los derechos y deberes de los estudiantes se recomienda consultar el Reglamento del

Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica
y sus reformas.

9. Reporte de emergencias en el TEC

- **Cartago:** para reportar una emergencia se deberá llamar al número 2550-9111.
- **San Carlos:** para reportar una emergencia se deberá llamar al número 2401-3191.
- **San José:** para reportar una emergencia se deberá llamar al número 2550-2503.
- **Limón:** para reportar una emergencia se deberá llamar al número 2550-9393.
- **Alajuela:** para reportar una emergencia se deberá llamar al número 8751-4804 para comunicarse con oficiales de seguridad (en la Caseta UTN).