

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
ESCUELA DE ECONOMÍA  
LICENCIATURA EN ECONOMÍA (LI-ECONOMI)**



<b>NOMBRE DEL CURSO:</b>	Ciencia de Datos Economistas II
<b>TIPO DE CURSO:</b>	Regular
<b>CÓDIGO DE CURSO:</b>	ECF 506
<b>NIVEL Y GRADO ACADÉMICO:</b>	V Nivel
<b>PERIODO LECTIVO:</b>	II Ciclo 2024
<b>MODALIDAD:</b>	Presencial
<b>NATURALEZA:</b>	Teórico-Práctico
<b>TIPO DE LABORATORIO:</b>	2
<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>HORAS SEMANALES:</b>	11
<b>HORAS DEL CURSO:</b>	1 teoría; 1 práctica; 2 laboratorio; 7 estudio independiente
<b>HORAS DOCENTE:</b>	4
<b>HORAS DE ATENCIÓN ESTUDIANTE:</b>	1 hora
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	J: 18:00-21:20, grupo 1 y 3 V: 18:00-21:20, grupo 2
<b>REQUISITOS:</b>	Ciencia de datos Economistas I
<b>CORREQUISITO:</b>	N/A
<b>DOCENTES:</b>	Grupo 1: Javier Rodríguez Ramírez <a href="mailto:javier.rodriguez.ramirez@una.ac.cr">javier.rodriguez.ramirez@una.ac.cr</a> Grupo 2: Cristian González Hernández <a href="mailto:cgonz@una.cr">cgonz@una.cr</a> Grupo 3: Fabian Sánchez Cordero <a href="mailto:fabian.sanchez.cordero@una.cr">fabian.sanchez.cordero@una.cr</a>
<b>COORDINADORA DE CÁTEDRA:</b>	Javier Rodríguez Ramírez <a href="mailto:javier.rodriguez.ramirez@una.ac.cr">javier.rodriguez.ramirez@una.ac.cr</a> Cátedra Métodos Cuantitativos
<b>COMISIÓN GUÍA ACADÉMICA:</b>	<a href="mailto:guia.economia@una.cr">guia.economia@una.cr</a>

*En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961 o escriba al correo electrónica [fiscalia@una.cr](mailto:fiscalia@una.cr)*

## I. Descripción del curso:

El curso Ciencia de datos para economistas II brinda al estudiantado profundidad en los conceptos y métodos de ciencia de datos desde un enfoque de aplicaciones a la economía vistos en el curso Ciencia de datos para economistas I. Se le dará especial importancia al uso de herramientas informáticas especializadas en el manejo de datos masivos, para esto se utilizarán programas tecnológicos especializados en programación, mayoritariamente R y R Studio.

El programa contiene diversos ejercicios aplicados al ámbito empresarial, negocios, economía y finanzas que al desarrollarlos le permitirá al estudiantado familiarizarse con la resolución de problemas reales a través de herramientas informáticas de automatización de procesamiento de datos y reportería, de manera que, a la hora de enfrentarse a sus propias situaciones en su lugar de trabajo, va a lograr llevarlas a cabo de una mejor y más efectiva manera.

Este programa le brindará la opción de hacer el trabajo de análisis de datos con un ahorro considerable de tiempo por medio de la automatización de procesos, esto debido a las destrezas prácticas y técnicas desarrolladas en el curso, lo que le permitirá promocionarse y diferenciarse de otros conociendo cómo manejar y analizar adecuadamente los datos masivos.

## II. Objetivos

### *Objetivo General*

Utilizar adecuadamente las herramientas R y R Studio de la Ciencia de Datos para la generación de cálculos personalizados con técnicas de programación en R y presentar indicadores relevantes a la jefatura que generen valor a la gestión empresarial.

### *Objetivo Específico*

- Conocer el uso adecuado de las herramientas de R y R Studio.
- Conocer los fundamentos de programación en R Studio.
- Introducir los temas de funciones y sus tipos en R Studio
- Programar funciones personalizadas propias.
- Resolver problemas repetitivos por medio de estructuras y ciclos.
- Conocer los gráficos básicos ofrecidos por el programa R.
- Conocer el paquete R Markdown para poder generar los primeros informes a las jefaturas.



### III. Contenido o aprendizajes integrales

#### Aprendizajes integrales

##### *Saber conceptual*

1. Comprender los conceptos básicos de la lógica de programación en lenguaje R. (Operaciones aritméticas y lógicas, Estructuras de datos: Vectores, Matrices, Listas, Hojas de datos, Funciones más comunes, Lectura de datos, Exportar datos)
2. Creación de funciones (Estructura fundamental de una función en R, Parámetros, Valores por defecto, Captura de valores ausentes, Validación de funciones, Cuerpo de la función, Ciclo de vida de las variables, Entorno de una variable)
3. Creación de documentos autoreproducibles (Sintaxis del lenguaje de etiquetas Rmarkdown, Formateo de texto, Uso de imágenes, enlaces y otros recursos externos, Manejo de errores, alertas y mensajes, Parametrización de documentos, Formatos de salida pdf, doc, html)
4. Implementación de Métodos Descriptivos (Clustering o Aprendizaje no Supervisado)
5. Implementación de Métodos de Predictivos (Clasificación o Aprendizaje Supervisado)
6. Validación Cruzada (cross-validation) y Remuestreo (bootstrapping)
7. Calibración y Selección de Métodos
8. Fundamentos de la visualización de datos
9. Visualización de datos geoespaciales
10. Creación de nubes de palabras

##### *Saber procedimental*

- Programará funciones personalizadas propias
- Realizará informes automáticos
- Resolverá problemas repetitivos por medio del ciclo de programación
- Interpretará y analizará los resultados con las herramientas de R



### Saber actitudinal

- Ética profesional
- Actitud crítica y reflexiva
- Disposición para resolver problemas
- Actualización permanente
- Creatividad
- Capacidad de trabajar en equipo



### IV. Responsabilidades del estudiantado

Resulta de gran importancia la asistencia a las clases del curso y basados en el reglamento, el estudiante que tenga tres ausencias injustificadas perderá el curso.

Para lograr el mejor provecho de este curso, tanto el estudiante como el profesor deben asistir a las lecciones programadas y evitar retirarse anticipadamente. El alumno debe ser cumplido con los trabajos que le asigne el profesor y éste debe entregarlos debidamente calificados, diez días después.

### V. Estrategia Metodológica.

Los modelos y estrategias de enseñanza empleados en este curso, según los objetivos planteados, y en correspondencia con el desarrollo de los saberes implica que los y las estudiantes participaran activamente en clase presencial con la guía de la persona docente.

Modelo de enseñanza directa: Con base en este modelo de aprendizaje por descubrimiento guiado, el profesor utilizará las siguientes estrategias:

- En cada sesión se explicitarán los objetivos o intenciones educativas que se pretenden conseguir al finalizar cada sesión.
- Para lograr una adecuada interacción, se pretenderá construir una versión conjunta de los conocimientos con los estudiantes. De esta manera, durante la exposición de los temas, el profesor repetirá, reformulará y ampliará tanto las opiniones de los estudiantes como los aspectos medulares de los temas tratados.
- En cada sesión, se utilizarán: **ilustraciones, ejemplos aplicados, demostraciones, o diagramas** con el fin que el estudiante aprenda procedimientos, aspectos técnicos y reglas para que después puedan aplicarlos y solucionen problemas con ellos.

Modelo de enseñanza basada en problemas: Con base en este modelo de aprendizaje por descubrimiento guiado, la persona docente utilizará las siguientes estrategias:

Se trabajarán con casos y eventos reales cuidadosamente seleccionados y estructurados, para tratar de comprenderlo a la luz de la teoría mediante situaciones de discusión entre los estudiantes. Con esta estrategia se promoverá el aprendizaje cooperativo. Con la comprensión del problema, acopio de información y planteamiento de estrategias de solución, los estudiantes aprenderán contenidos y diversos recursos procedimentales (metodologías, técnicas y habilidades), así como estrategias autorreguladoras sobre cómo afrontar diferentes clases de problemas de desarrollo a nivel nacional.

LA persona docente utilizara herramientas para favorecer el intercambio de recursos, entrega de asignaciones y planificación del curso, tales como el Aula Virtual institucional y otras plataformas como Zoom, YouTube y Microsoft Teams.

## VI. Evaluación

Para lograr el mejor provecho de este curso, la persona estudiante debe haber cumplido con las asignaciones que le asigne la persona docente, quien además debe entregar las rúbricas de calificación con las que se evaluarán los productos al menos una semana antes de la fecha estipulada para su presentación, igualmente deberá entregar los documentos debidamente calificados diez días después.

Evaluación	Porcentaje	Contenido	Fecha Entrega
Trabajo extra-clase 1	10%	Temas 1 -3	Del 12 al 17 de agosto
Trabajo extra-clase 2	10%	Temas 4 y 5	Del 2 al 7 de setiembre
Trabajo extra-clase 3	10%	Temas 6 y 7	Del 23 al 28 de setiembre
<b>Examen 1</b>	<b>25%</b>	<b>Temas del 1 al 7</b>	<b>Del 30 set al 5 de oct</b>
Trabajo extra-clase 4	10%	Temas 7, 8 y 9	Del 14 al 19 de octubre
Trabajo extra-clase 5	10%	Caso teórico	Del 28 oct al 2 de noviembre
<b>Examen 2</b>	<b>25%</b>	<b>Temas del 5 al 9</b>	<b>Del 11 al 16 de noviembre</b>
<b>Total</b>	<b>100%</b>		

### \*Curso Colegiado-Consensuado

Importante: Cualquier modificación a la estrategia de evaluación debe ser previamente discutida y aprobada en cátedra.

## VII. Normas específicas para la ejecución del curso

Según el Artículo 11 del Reglamento General de Enseñanza y Aprendizaje, indica “La obligatoriedad de asistencia presencial de los estudiantes al curso deberá estar indicada en el respectivo programa de curso, fundamentada en la naturaleza y enfoque metodológico del mismo y en concordancia con la normativa vigente” ....



La asistencia a las clases presenciales es obligatoria (al amparo del acuerdo Consejo Universitario, Art. Tercero, Inciso IV, sesión 1927), tres ausencias injustificadas de la persona estudiante perderían automáticamente el curso.

Para la justificación de ausencias la persona estudiante deberá presentar por escrito a la persona a cargo de impartir el curso, la justificación con los documentos probatorios en un tiempo límite de cinco días hábiles.

Los ejercicios prácticos y otros trabajos formativos que se realicen en la clase y que tienen evaluación, no se reponen para quien estuvo ausente durante la sesión en que se realizaron y por lo tanto se pierde la calificación correspondiente. Salvo en aquellos casos en los que él o la estudiante se haya ausentado a la clase por razones justificadas y haya presentado la correspondiente justificación, según lo establecido en el Artículo 26 del Reglamento de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA.

Para cualquier evaluación, si el docente logra demostrar un nivel de plagio superior al 20%, se aplicará el artículo 24 del Reglamento general sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Universidad Nacional: “Se considera plagio la reproducción parcial o total de documentos ajenos presentándolos como propios. En caso de que se compruebe el plagio por parte del estudiante, perderá el curso. Si reincide será suspendido de la carrera por un ciclo lectivo, y si la situación se repite una vez más, será expulsado de la Universidad”. Si se llegara a detectar un posible plagio en un documento final, el profesor elevará al director el caso para que resuelva en un plazo no mayor a los cinco días hábiles.

Según el Compromiso de Mejoramiento de la Acreditación de la Carrera ante SINAES, en este Programa de curso se incluyen contenidos de ética y lectura en otro idioma, por ejemplo, inglés, francés, alemán, entre otros.



**VIII. Cronograma**

# de sesión	Fecha	Tipo de sesión	Contenidos	Actividades	Recursos didácticos requeridos
1	Del 22 al 27 de julio (25 de julio feriado)	Presencial	1. Comprender los conceptos básicos de la lógica de programación en lenguaje R. (Operaciones aritméticas y lógicas, Estructuras de datos: Vectores, Matrices, Listas, Hojas de datos, Funciones más comunes, Lectura de datos, Exportar datos)	Programación en consola R-Studio, aplicación de código.	Computadora portátil. Programa R y R-Studio
2	Del 29 de julio al 3 de agosto (2 de agosto feriado)	Presencial	2. Creación de funciones (Estructura fundamental de una función en R, Parámetros, Valores por defecto, Captura de valores ausentes, Validación de funciones, Cuerpo de la función, Ciclo de vida de las variables, Entorno de una variable)	Programación en consola R-Studio, aplicación de código.	Computadora portátil. Programa R y R-Studio
3	Del 5 al 10 de agosto	Presencial	3. Creación de documentos autoreproducibles (Sintaxis del lenguaje de etiquetas Rmarkdown, Formateo de texto, Uso de imágenes, enlaces y otros recursos externos, Manejo de errores, alertas y mensajes, Parametrización de	Programación en consola R-Studio, aplicación de código.	Computadora portátil. Programa R y R-Studio





			documentos, Formatos de salida pdf, doc, html)		
4	Del 12 al 17 de agosto (15 de agosto feriado)	Presencial	Primer trabajo clase (Integra temas 1-3)		
5	Del 19 al 24 de agosto	Presencial	4. Implementación de Métodos Descriptivos (Clustering o Aprendizaje no Supervisado)	Desarrollo de algoritmo y análisis de resultados	Computadora portátil. Programa R y R-Studio
6	Del 26 al 31 de agosto (31 de agosto feriado)	Presencial	5. Implementación de Métodos de Predictivos (Clasificación o Aprendizaje-Supervisado)	Desarrollo de algoritmo y análisis de resultados	Computadora portátil. Programa R y R-Studio
7	Del 2 al 7 de septiembre	Presencial	Segundo trabajo clase (Integra temas 4-5)		
8	Del 9 al 14 de septiembre	Presencial	6. Validación Cruzada (cross-validation) y Remuestreo (bootstrapping)	Desarrollo de algoritmo y análisis de resultados	Computadora portátil. Programa R y R-Studio
9	Del 16 al 21 de septiembre	Presencial	7. Calibración y Selección de Métodos	Desarrollo de algoritmo y análisis de resultados	Computadora portátil. Programa R y R-Studio
10	Del 23 al 28 de septiembre	Presencial	Tercer trabajo clase (Integra temas 6 y 7)		
11	Del 30 de septiembre al 5 de octubre	Presencial	Primer examen parcial		
12	Del 7 al 12 de octubre	Presencial	8. Fundamentos de la visualización de datos	Desarrollo de código para la creación de gráficos	Computadora portátil. Programa R y R-Studio
13	Del 14 al 19 de octubre	Presencial	Continuación tema 8. Cuarto trabajo clase (Tema 8)		Computadora portátil. Programa R y R-Studio
14	Del 21 al 26 de octubre	Presencial	9. Visualización de datos geoespaciales	Desarrollo de código para la creación de gráficos	Computadora portátil. Programa R y R-Studio

15	Del 28 de octubre al 2 de noviembre	Presencial	Continuación tema 9. Quinto trabajo clase (Tema 9)		Computadora portátil. Programa R y R-Studio
16 (fin del ciclo)	Del 4 al 9 de noviembre	Presencial	10. Creación de nubes de palabras	Desarrollo de código para la creación de gráficos	Computadora portátil. Programa R y R-Studio
Del 11 al 16 de noviembre		Exámenes finales			
Del 18 al 23 de noviembre		Semana de estudio			
Del 25 al 30 de noviembre		Extraordinarios			
<b>Inclusión de notas Del 11 al 22 de noviembre</b>					
<b>Recepción de actas de calificación Del 25 al 27 de noviembre</b>					

**\*Evaluación del desempeño docente del 28 octubre al 17 de noviembre**



## IX. Recursos Bibliográficos.

Cuadras, C. M. (2012). Nuevos métodos de análisis multivariante. Barcelona: CMC Editions.

Dalgaard, P. (2008) Introductory Statistics with R (Statistics and Computing), Second Edition, Springer

De la Garza et al. (2013) Análisis estadístico multivariante, Mc Graw Hill, Primera edición. Garza

Hair. J. et al (2019). Multivariate Data Analysis. Eighth Edition. Cengage

Pérez, M. (2015). Minería de datos a través de ejemplos. Primera Edición, Alfa omega, México

Pérez, C. (2011). Técnicas de segmentación, Conceptos, Herramientas y Aplicaciones, Primera edición, Madrid

R Development Core Team. "R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics". The R Project for Statistical Computing, 2010. <http://www.r-project.org/>

R Development Core Team. "Writing R Extensions". The R Project for Statistical

Santana, J. & Mateos, E. (2014). El arte de programar en R: un lenguaje para la estadística. Computing, 2010. <http://www.r-project.org/>

Walkowiak. S. (2016) Big Data Analytics with R: Leverage R Programming to uncover hidden patterns in your Big Data, Packt.

Wickham. H. (2016) ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis (Use R) . Second Edition. Springer

