

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
ESCUELA DE ECONOMÍA  
CARRERA BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN ECONOMÍA**



<b>NOMBRE DEL CURSO:</b>	<b>Ciencia de datos para Economistas I</b>
<b>TIPO DE CURSO:</b>	Regular
<b>CÓDIGO DE CURSO:</b>	ECF501
<b>NIVEL Y GRADO ACADÉMICO:</b>	I Nivel de Licenciatura
<b>PERIODO LECTIVO:</b>	I Ciclo 2021
<b>MODALIDAD:</b>	Mixta: presencialidad obligatoria
<b>NATURALEZA:</b>	Teórico-Práctico
<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
<b>REQUISITOS:</b>	Bachillerato
<b>CORREQUISITO:</b>	N/A
<b>DOCENTES:</b>	Juan Gabriel Alpizar Méndez grupo 1 juan.g.alpizar@hotmail.com Javier Rodríguez Ramírez grupo 2 javier.rodriguez.ramirez@una.ac.cr
<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 de Métodos Cuantitativos

*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.*

A partir del cambio para impartir clases, a la modalidad de presencialidad remota, hay un compromiso institucional para que cada docente considere opciones viables para atender situaciones imprevistas de conectividad de las/os estudiantes, de tal forma que

garantice que las y los estudiantes tengan un trato no discriminatorio y equitativo para continuar con regularidad en el curso, y por ello, definirán y coordinarán posibles opciones, que sean viables dentro de la dinámica docente del curso, que podrán a disposición de las/os estudiantes para que puedan cumplir a cabalidad con los requisitos académicos del curso.



### Protocolo para la permanencia en las aulas durante las clases.

- Para ingresar a la Universidad debe portar la mascarilla colocada de manera correcta.
- Respete el distanciamiento establecido por la universidad.
- Utilice siempre la mascarilla mientras permanezca en el aula y dentro del Campus Universitario.
- Porte su propio alcohol o antibacterial.
- Desinfecte su área de trabajo y sus manos constantemente.
- No consuma alimentos dentro del aula, esto es ahora más relevante producto de la situación sanitaria que vivimos aún.
- En caso de presentar síntomas de COVID, informe vía telefónica o correo electrónico al personal docente, posteriormente presente el comprobante correspondiente.
- Al terminar la clase, desinfecte su área de trabajo y luego, salga inmediatamente del aula.

#### **I. Descripción del curso:**

El curso Ciencia de datos para economistas I brinda al estudiantado los principales conceptos, métodos y herramientas para el análisis de ciencia de datos aplicado a la economía. Este tiene un carácter introductorio en el basto mundo de la ciencia de datos. Se le dará especial importancia al uso de práctico de herramientas tecnológicas para extraer información y así, aplicar técnicas estadísticas de resumen de grandes bases de datos que existen en la actualidad.

El programa busca articular la matemática, la estadística y las tecnologías de la información para estudiar sus fuentes, estructura de datos masivos y sobre todo el patrón de comportamiento de los datos que brindan señales al campo empresarial, negocios, economía y finanzas, de manera que, a la hora de enfrentarse a sus propias situaciones en su lugar de trabajo, va a lograr llevar a cabo de una manera eficiente la organización de los datos para la toma de decisiones.



Con este curso, se pretende iniciar la formación de estudiantes de economía que buscan ampliar sus conocimientos en el campo de la ciencia de datos y gestión de datos en áreas especializadas con las finanzas, la industria, innovación y la economía.



## II. Objetivos

### Objetivo General

Realizar extracción, procesamiento y tratamiento de datos, para que el estudiantado encuentre patrones relevantes de la información.

### Objetivo Específico

- *Conocer el manejo adecuado del R u otro software libre la extracción del conocimiento a partir de los datos.*
- *Examinar patrones de comportamiento de los datos.*
- *Desarrollar la aptitud analítica para la extracción, procesamiento y gestión de la información generada dentro una empresa o institución.*
- *Construir informes científicos y aplicados a las ciencias empresariales en para a la toma de decisiones.*

## III. Contenido

- Introducción a la Ciencia de datos y su campo de acción
- Herramientas ofimáticas para procesamiento y análisis de datos.
- Organización y limpieza de datos relacionados y no relacionados
- Procesar los datos con diferentes técnicas estadísticas (fórmulas, funciones y comandos con herramientas ofimáticas).
- Fundamentos de visualización de datos.
- Comprender la forma de usar evidencia empírica para evaluar un argumento estadístico y económico a partir de los resultados obtenidos.
- Realizar análisis de información y brindar interpretaciones que colaboren con la toma de decisiones.
- Saber localizar y utilizar fuentes de datos en la web (INEC, BCCR, Contabilidad Nacional, otros).
- Utilizar paquetes informáticos de uso general y/o especializados para programar algoritmos y presentar resultados.

## IV. Aprendizajes Integrales



### *Saber conceptual*

- Aprenderá los principios fundamentales de la ciencia de datos para la resolución de problemas
- Conocerá las principales herramientas de tecnología de la información para el procesamiento y análisis de datos
- Desarrollará habilidades sobre los principales métodos estadísticos y matemáticos aplicados a la ciencia de datos.



### *Saber procedimental*

- Utilizará herramientas tecnológicas para la extracción y procesamiento de la información
- Elaborará informes científicos y aplicados al campo de las ciencias empresariales
- Interpretará y analizará los resultados generados con herramientas tecnológicas

### *Saber actitudinal*

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

## **V. Responsabilidades del estudiantado**

- Lectura previa del material del curso y realizar los trabajos encomendados cumpliendo con las fechas propuestas.
- Puntualidad, elaboración de trabajos y exámenes virtuales.
- Conocimiento del Reglamento de Enseñanza y Aprendizaje.
- Mantener referenciado y cumplir con lo indicado en el cronograma de este programa.
- La asistencia a clases es obligatoria, con 3 ausencias injustificadas se pierde el curso, dos tardías equivalen a una ausencia injustificada.
- Ponerse al día con la materia en caso de ausencia por fuerza mayor y con debida justificación para que no corra la ausencia y ponerse al día con el material.
- Atender las recomendaciones y guía del profesor para lograr culminar el curso de forma exitosa



ECONOMÍA  
Universidad Nacional  
1974

## VI. Aspectos metodológicos

El curso se realiza por medio de trabajo participativo del estudiantado, los casos documentados previamente con su respectiva guía para el trabajo a realizar, su resolución y el trabajo extra se harán de forma virtual donde aplicarán sus conocimientos a casos prácticos relacionados al ámbito laboral de economía. La persona docente realizará clases presenciales y virtuales para aclarar dudas que puedan tener sobre los temas previstos. Se realizarán ejercicios prácticos semanales que corroboren la lectura periódica del estudiantado, así como la comprensión y aprendizaje de los saberes incluidos en el programa.



Los modelos y estrategias de enseñanza empleados en este curso, según los objetivos planteados, serán:

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

- Se realizará una sesión semanal (virtual o presencial) en la cual se explicitarán los objetivos o intenciones educativas que se pretenden conseguir
- Para lograr una adecuada interacción, se pretenderá construir una versión conjunta de los conocimientos con los y las estudiantes. De esta manera, durante la exposición de los temas, el profesor repetirá, reformulará y ampliará tanto las opiniones de los y las estudiantes como los aspectos medulares de los temas tratados.
- En cada sesión, se utilizarán ejemplos prácticos con el fin que el estudiantado aprenda procedimientos, aspectos técnicos y reglas para que después puedan aplicarlos y solucionen problemas relacionados con datos con ellos.
- Con base en el conocimiento previo del alumno y con el objetivo de explicar los contenidos difíciles, el profesor utilizará ejemplos reales e hipotéticos.

**Modelo de enseñanza basada en problemas:** Con base en este modelo de aprendizaje por descubrimiento guiado, el profesor 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 del desarrollo mediante situaciones de discusión entre las personas estudiantes. Igualmente se propiciará la construcción de mapas conceptuales. Con esta estrategia se promoverá el aprendizaje cooperativo. Con la comprensión del problema, acopio de información y planteamiento de estrategias de solución, los y las estudiantes aprenderán contenidos y diversos recursos procedimentales (metodologías, técnicas y habilidades).

### **Mediación pedagógica: Enseñanza mediante el uso de plataformas como Zoom y Microsoft Teams:**



Con base en el modelo precitado, se trabaja en cumplimiento con la normativa institucional, en tanto se promueve la utilización de tecnologías de la información y comunicación facilitadas por el e-learning en el estudio de los problemas del desarrollo, que permitan la incorporación de estrategias didácticas y metodológicas en modalidad virtual.

Para lograr los objetivos propuestos en el curso, el Facilitador invitará en el caso de las sesiones virtuales mediante la plataforma Microsoft Teams o Zoom, a los participantes del curso a unirse en el horario establecido, a las Videoconferencias mediante la plataforma "Teams", este espacio virtual ha sido concebido para propiciar la interacción directa entre el facilitador y los las estudiantes, es un espacio de diálogo en el que se desarrollarán los distintos ejes temáticos, así como la exposición de dudas, aclaraciones o ampliaciones a los ejercicios por revisar.

#### **Plan remedial para estudiantes con limitaciones de conectividad**

Solo las clases que se desarrollen mediante videoconferencias serán editadas, almacenadas y puestas a disposición de los participantes (asincrónico) mediante la plataforma Stream de Microsoft en el equipo de Teams destinado para el grupo del curso. Lo anterior garantiza que todo el estudiantado pueda acceder al material de Clase, y revisar los contenidos propuestos. Dicha situación no aplica para las clases presenciales.

Los temas han sido preparados para desarrollarse de forma presencial y/o virtual. Por la modalidad del curso y el material disponible, cualquier tema puede trabajarse en ambas modalidades, incluyendo los exámenes parciales y la presentación del proyecto final.

Para un aprovechamiento óptimo del curso es necesaria la lectura y práctica constante durante todo el ciclo, ya que los conceptos vistos en el curso no se aprenden ni asimilan en una semana. Para ello debe seguir el cronograma indicado en este documento al pie de la letra, no seguir él cronograma le desfasaría en el desarrollo de su conocimiento, por ello de ser inevitable no trabajar durante una semana, debe ponerse al día lo antes posible.

El material completo del curso será proporcionado por el profesor por medio del aula virtual, Teams o correo electrónico, antes de cada tema desarrollado. Todo lo requerido será suministrado por el profesor por los medios supracitados.

## VII. Evaluación

Para lograr el mejor provecho de este curso, el alumno debe ser cumplido con los trabajos que le asigne el profesor y este debe: entregar las rúbricas de calificación con las que se evaluarán los productos una semana antes de la fecha estipulada para su presentación y debe entregar los documentos debidamente calificados, ocho días después.



Evaluación	Porcentaje	Contenido	Semana
Trabajo extra-clase 1	5	Semana 1, 2 y 3	4
Trabajo extra-clase 2	5	Semana 4, 5 y 7	8
Examen I	20		9
Trabajo extra-clase 3	5	Semana 8 y 10	11
Trabajo extra-clase 4	5	Semana 11 y 12	13
Trabajo extra-clase 5	5	Semana 13 y 14	15
Examen II	20		16
Proyecto final	35		17
<b>Total</b>	<b>100</b>		

Según el Artículo 11 del Reglamento General de Enseñanza y Aprendizaje, indica “La obligatoriedad de asistencia presencial de los y las 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” .... Cada docente deberá indicar en el programa de su curso las normas de asistencia a las clases y a las actividades académicas programadas durante el periodo del curso, tales como giras, etc. La asistencia a las clases presenciales es obligatoria (al amparo del acuerdo Consejo Universitario, Art. Tercero, Inciso IV, sesión 1927).

El plagio y otras situaciones relacionadas con la evaluación se sancionarán de acuerdo con 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**



**2022**  
Año de las Universidades  
Públicas por los Territorios  
y las Comunidades



Número de sesión	Fecha	Tipo de sesión	Contenidos	Actividades	Recursos didácticos requeridos
01	Del 7 al 12 de marzo	Virtual (sincrónica)	Presentación del programa Introducción a Ciencia de datos	Material del profesor Documento: Statistics and Science Report of the London Workshop on the Future of the Statistical Sciences, 2013 Perez Marquez, M. 2015. Capítulo 1 Walkowiak S. 2016. Capítulo 1 y 8	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual (Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
02	Del 14 al 19 de marzo	Presencial	Herramientas ofimáticas para procesamiento y análisis de datos	Material del profesor	Aula, videobeam.
03	Del 21 al 25 de marzo	Virtual (sincrónica)	Procesamiento de datos con diferentes técnicas estadísticas (fórmulas, funciones y comandos con herramientas ofimáticas).	Material del profesor / Excel 2010® Formulas Walkowiak S. 2016. Capítulo 2	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual (Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
04	Del 28 de marzo al 02 de abril	Virtual (sincrónica)	Fundamentos de visualización de datos.	Walkowiak S. 2016. Capítulo 3	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual



Número de sesión	Fecha	Tipo de sesión	Contenidos	Actividades	Recursos didácticos requeridos
					(Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
	Del 4 al 9 de abril	Virtual (sincrónica)	Fundamentos de visualización de datos. (Tablas dinámicas)	Material del profesor Eyzaguirre, C. (2015) Capítulo 4	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual (Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
<b>06</b>	<b>Del 11 al 16 de abril</b>	<b>Semana santa</b>			
07	Del 18 al 13 de abril	Virtual (sincrónica)	Herramientas ofimáticas para procesar información.	Material del profesor Eyzaguirre, C. (2015) Capítulo 2	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual (Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
08	Del 25 al 30 de abril	Virtual (sincrónica)	Análisis de datos (Aplicaciones a la economía)	Material del profesor Wickham. H. (2016) Dalgaard, P. (2008)	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual (Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
09	Del 02 al 07 de mayo	<b>Presencial</b>	Primer Examen Parcial		Aula, videobeam.
10	Del 09 al 14 de mayo	Virtual (sincrónica)	Fundamentos de programación	Material del profesor Wickham. H. (2016) Dalgaard, P. (2008)	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual (Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
11	Del 16 al 21 de mayo	Virtual (sincrónica)	Fundamentos de programación en R Studio.	Material del profesor	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual



Número de sesión	Fecha	Tipo de sesión	Contenidos	Actividades	Recursos didácticos requeridos
					(Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
	Del 23 al 28 de mayo	Virtual (sincrónica)	Principales objetos de introducción a funciones en R Studio.	Material del profesor Hair. J. et al (2019) Capítulo 1, 2 y 3	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual (Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
13	Del 30 de mayo al 4 de junio	Virtual (sincrónica)	Funciones avanzadas de R (estructuras, ciclos y personalizadas)	Material del profesor Hair. J. et al (2019) Capítulo 1, 2 y 3	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual (Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
14	Del 06 al 11 de junio	Virtual (sincrónica)	Visualización de datos económicos con R Studio.	Material del profesor Hair. J. et al (2019) Capítulo 4	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual (Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
15	Del 13 al 18 de junio	Virtual (sincrónica)	Visualización de datos económicos con R Studio (Reportes)	Material del profesor	Clases presencialidad remota (Meet o Teams), Aula virtual (Moodle), Google Drive, Youtube, Correo Electrónico, WhatsApp
16 (fin del ciclo lectivo)	Del 20 al 25 de junio	<b>Presencial</b>	Segundo Examen Parcial		Aula, Videobeam
	Del 27 de junio al 02 de julio		Entrega y presentación de Proyecto Final		
	Del 11 de julio al 14 de julio		Exámenes extraordinarios		
<b>Evaluación del Desempeño Docente</b>					
<b>Del 31 de mayo al 25 de junio del 2022</b>					
<b>Inclusión de notas</b>					

Número de sesión	Fecha	Tipo de sesión	Contenidos	Actividades	Recursos didácticos requeridos
<b>Del 27 de junio al 10 de julio</b>					
<b>Recepción de actas de calificación</b>					
<b>Del 27 de junio al 15 de julio</b>					



## IX. Recursos Bibliográficos.



Alexander M. Decker J. and Wehbe B. "Business Intelligence Tools for Excel Analysts". Wiley, 2014.

Alpízar Méndez, Juan Gabriel, 2022. Programa Ciencia de Datos, Cispro S.A. [www.cisprocr.com](http://www.cisprocr.com)  
(Material del curso preparado por el profesor).

Bill Jelen, Tracy Syrstad. 2013. Excel 2013, Macros y VBA, Anaya Multimedia, S.A. Madrid, España.

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

Curtis Frye. 2013. Excel 2013, Paso a paso, Anaya Multimedia, S.A. Madrid, España.

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

Fernández Vindel, José Luis, 2003, Lógica Computacional, Departamento Inteligencia Artificial,  
E.T.S.I. Informática, Universidad de Sevilla, España.

<http://www.cs.us.es/cursos/li-2003/li-g-2-3/libro-logica.pdf>

González Gutiérrez, Francisco J., 2005, Apuntes de lógica matemática, Escuela Superior de  
Ingeniería, Departamento de Matemática, Universidad de Cádiz, España.  
<http://www2.uca.es/matemáticas/Docencia/ESI/1710040/Marco.htm>

Lemus-Delgado, Daniel y Ricardo Pérez Navarro. 2020. "Ciencias de datos y estudios globales:  
aportaciones y desafíos metodológicos". Colombia Internacional (102) 41-62. [https://doi.org/  
10.7440/colombiaint102.2020.03](https://doi.org/10.7440/colombiaint102.2020.03)

Jones, H (2019). Ciencia de los datos: La guía definitiva sobre análisis de datos, minería de datos,  
almacenamiento de datos, visualización de datos, Big Data para empresas y aprendizaje  
automático para principiantes. Bravex Publication.

Hardle, W.; Simar, L. (2007). Applied multivariate statistical analysis. Berlin: Springer.

Johnson, D. E. (2000). Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. México: International  
Thomson Editores.

Linoff G. "Data Analysis Using SQL and Excel". Wiley, 2008.

Marqués, Felicidad, 2011, Modelos Financieros a través de Excel, Primera Edición. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. México D.F.

Ontiveros, Emilio y otros, 2017, Economía de los datos, Fundación Telefónica, Editorial Ariel, Madrid, España. [www.fundaciontelefonica.com/publicaciones](http://www.fundaciontelefonica.com/publicaciones)



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

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 Computing, 2010. <http://www.r-project.org/>

San Millan L, Antonio y Hayat Benkirane, Souad, 2004. Finanzas con Excel, Segunda edición. McGraw-Hill de España, S.A.U

Walkenbach, John, Excel 2010® Formulas, Wiley Publishing, Inc. (Para el tema 3)

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.

