

Diplomatura en Análisis Exploratorio de Datos Espaciales aplicados a la Ciencias Sociales.

Coordinación académica: Lic David Schomwandt

Carga horaria: 210 horas reloj

Objetivos:

Que lxs participantes logren:

- Introducir a los participantes en los conocimientos en la Ciencia de Datos Abiertos y Big Data Geoespacial.
- Comprender los criterios de búsqueda y administración de datos en portales abiertos, provinciales, nacionales e internacionales.
- Obtener los aspectos relevantes en los saberes para la correcta administración de base de datos.
- Aplicar técnicas en el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales basada en la visualización (clásica y geoespacial) en diferentes bases de datos.
- Construir conocimientos teóricos y prácticos en el uso de grandes volúmenes de datos (Big Data), con la finalidad de extraer y lograr un mejor entendimiento de ese conjunto de datos (Ciencia de Datos).

Justificación:

La diplomatura plantea un espacio de construcción y discusión, que integra un conjunto de ciencias y disciplinas que hacen uso de datos y de herramientas estadísticas destinadas a obtener y generar conocimiento bajo la intervención de las tecnologías de información geoespacial. El conjunto de acciones pensadas para esta Diplomatura permitirá desarrollar elementos que colaboren en la construcción de saberes, los que tienen como finalidad asistir a los participantes frente a los nuevos desafíos que plantea el manejo de grandes volúmenes de datos e información.

En este contexto, la adopción del conocimiento en las herramientas para el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales basado en la tecnología de Big Data junto a la integración de información en bases de datos espaciales complejas, permitirá que los participantes den los primeros pasos en la Ciencia de Datos.

La Diplomatura se entiende dentro de un perfil en las Ciencias Sociales, pero se propone también como un espacio multidisciplinario para aquellos que deseen apropiarse de conocimientos en los métodos de análisis de datos, procesos y sistemas para construir información con agregado de valor, la finalidad es entender los datos en su gran variedad de formas.

Pertinencia respecto a la unidad académica que la propone:

En lo que concierne a los docentes que integran la Diplomatura se desempeñan como profesores de distintas asignaturas de grado en la Carrera de Geografía y en la Diplomatura en Sistemas de Información Geográfica (SIG) orientados a la visualización de problemáticas espaciales (2022) y de la Capacitación Extracurricular (CUEX) “Tecnologías de Información Geoespacial y Geoestadísticas aplicadas a las Ciencias Sociales” en el marco del convenio FILO UBA – EPISEC (2021-2022), SEUBE, FFyL, UBA. En el marco de la misma SEUBE, desde el año 1999 hasta la actualidad han facilitado cursos cuatrimestrales en modalidad presencial sobre Sistemas de Información Geográfica abiertos a toda la comunidad. Luego, se siguió con la oferta de capacitaciones orientadas a la enseñanza de distintas herramientas que ofrecen los SIG aplicadas a temáticas de las ciencias sociales en sus diferentes modalidades de dictado sincrónicas y virtuales en diferentes ámbitos público y privado. También son docentes habilitantes del Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP). En el mismo sentido orientan sus experiencias profesionales y pedagógicas a investigar las herramientas que integran las Tecnologías de Información Geográfica (TIG) aplicadas a las Ciencias Sociales en el marco del Grupo de Estudios sobre Tecnologías de Información Geoespacial (GETIG) del Instituto de Geografía

Estructura (módulos, unidades, carga horaria por módulos o unidad):

El programa de contenidos se desagrega 5 unidades temáticas. La carga horaria total es de 210 horas totales, distribuidas en 24 clases sincrónicas de 4 horas, de frecuencia semanal; y 4 horas semanales para la resolución de actividades prácticas aplicadas a la resolución de distintas situaciones problemáticas espaciales y territoriales.

Contenidos de cada unidad o módulo:

Unidad I. Introducción al manejo de datos con el uso de herramientas clásicas. Definiciones y Conceptos.

El problema de los grandes volúmenes de datos en la actualidad y a futuro, como acceder a ellos, metodologías y propuestas actuales. Datos Abiertos en la Argentina y el resto del mundo (Ciencia de Datos Abiertos), el acceso a datos con distintos formatos, los beneficios y los problemas que enfrentamos. Uso de herramientas clásicas para la lectura, el procesamiento y la generación de productos. Definiciones de estadísticos, principales fuentes para el Análisis Exploratorio de Datos y Análisis Exploratorio de Datos Espaciales.

Unidad II. Bases de datos relacionales y geoespaciales, crear, administrar y procesar datos (vectoriales y raster) en PostgreSQL – PostGis

Conceptos básicos de bases de datos; su diferenciación con la estructura de datos clásica, breve reseña histórica del desarrollo e implementación hasta la actualidad. Aspectos

generales de base de datos y normas SQL en particular las OGC, introducción al lenguaje SQL. Instalación de base de datos, configuración y primeros pasos en PgAdmin para la administración de la base de datos, conexión y administración con QGIS. Introducción al diseño de bases relacionales geoespaciales, etapas del diseño, conceptual, diseño lógico y puesta en desarrollo con ejemplos de datos abiertos. Introducción al procesamiento de datos vectoriales en PostGIS utilizando mediante PgAdmin (otros) y QGIS. Importación de datos tabulares y vectoriales, editar base de datos desde QGIS y su uso como Sistema de Información Geográfico. Uso de funciones para la manipulación de base de datos, creación de vistas para ser utilizadas en QGIS. Preparación de esquema para la conexión con Geoserver.

Unidad III. Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE) en las Ciencias Sociales.

Introducción al Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE) principales aspectos teóricos. Proyecto Geoda, descarga, instalación y personalización del software. Importar datos desde INDEC y Dirección de Estadística de la Ciudad a la base de datos PostgreSQL, vinculada con el software Geoda. Visualización de mapas temáticos clásicos y la utilización de herramientas para la administración de datos mediante Geoda. Exploración de resultados estadísticos a través de mapas y gráficos vinculados, resultados del mapa Ground-Truth con mapas base. Análisis de clústeres espaciales estadísticamente significativos.

Unidad IV. Introducción a Ciencia de Datos basado en ejemplos prácticos en el software R. Introducción a RStudio. Su utilización en las Ciencias Sociales.

Introducción Ciencia de Datos y el potencial de los datos geoespaciales para un análisis integral. Ejemplos de Casos de estudio. La importancia de herramientas SIG para exponer patrones, relaciones, anomalías e incidentes en grandes cantidades de datos espaciales. Introducción al lenguaje de programación R y el entorno de desarrollo en RStudio. Instalación de R y RStudio, personalización de la plataforma. Introducción al entendimiento de grandes volúmenes de datos (Big Data) la importancia del conocimiento de estadística para el análisis de grandes volúmenes de datos.

Unidad V. Técnicas de representación y visualización de Información en Ciencia de Datos. Uso de paquetes en RStudio. Su utilización en las Ciencias Sociales.

Análisis Exploratorio de Datos (grandes volúmenes de datos), ejemplo con base de datos institucionales. Procesamiento de datos en RStudio, manejo de la interfaz de trabajo, personalización, carpetas de trabajo, manejo de bibliotecas, carga de paquetes y actualizaciones. Gestión de base de datos, importación de datos y vinculación con base de datos PostgreSQL. Análisis Estadístico de datos, tablas y gráficas. Cartografía temática mediante la utilización de paquetes específicos geoespaciales.

Cronograma

Diplomatura en Ciencias de Datos. Coordinación académica: Lic. David Schomwandt					
Unidad	Clases por unidad	Temario de clases sincrónicas y asincrónicas	Clase	Horas 18 a 21 hs	Fecha Clases sincrónicas
Unidad I: Introducción al manejo de datos con el uso de herramientas clásicas y administración de datos en PostgreSQL.	1	Presentación de la Diplomatura. Importancia de los datos, el acceso a ellos, el procesamiento y la creación de productos estándar. Los repositorios de datos abiertos, ejemplos actuales y proyecciones a futuro.	UI-1	3	14/04/2023
	2	Introducción al manejo de datos, búsqueda y descarga en repositorios abiertos. Principales problemas y limitaciones con herramientas clásicas. Principales definiciones de la Estadística Clásica y su importancia en el análisis de datos.	UI-2	3	21/04/2023
	3	Introducción a las Base de Datos y Base de Datos Geoespaciales. PostgreSQL y PostGIS, relación con Qgis. Instalación y creación de base de datos, esquemas y tablas.	UI-3	3	28/04/2023
	4	Administración de Base de Datos PostgreSQL y PostGIS. La importancia de una correcta administración, recursos necesarios e implementación. Primeros pasos en el lenguaje estructurado de consultas (SQL.)	UI-4	3	05/05/2023
	5	Ejercicio de integración	UI-5	3	12/05/2023
	TOT. HS. ASINCRONICAS = 25 Ejercicios* y lecturas guiadas en el Campus Virtual			TOT. HS SINCRONICAS = 15	
Unidad II: Introducción a Ciencia de Datos basado en ejemplos prácticos de R. Su utilización en las Ciencias Sociales.	1	¿Qué es la ciencia de datos? Su aplicación en ejemplos de las Ciencias Sociales. Programación, Estadística y Comunicación de la información. Introducción a R y RStudio.	UII-6	3	19/05/2023
	Feriado: 26/05				
	2	RStudio, ambiente de trabajo y proyecto, datos, objetos, variables. Primeros pasos en la escritura de programación en RStudio instalación de paquetes y uso de librerías.	UII-7	3	02/06/2023
	3	Primeros pasos en los análisis exploratorios de datos con RStudio, principales librerías para el manejo de grandes volúmenes de datos. Trabajando con datasets (Grandes volúmenes de datos)	UII-8	3	09/06/2023
	4	Herramientas para el procesamiento de datos, estandarización de variables, paquetes para el manejo de variables. Generación de nueva información, principales estadísticos para la descripción de datos.	UII-9	3	16/06/2023
	5	Ejercicio de integración	UII-10	3	23/06/2023
TOT. HS. ASINCRONICAS = 25 Ejercicios* y lecturas guiadas en el Campus Virtual			TOT. HS SINCRONICAS = 15		

Diplomatura en Ciencias de Datos. Coordinación académica: Lic. David Schomwandt					
Unidad	Clases por unidad	Temario de clases sincrónicas y asincrónicas	Clase	Horas 18 a 21	Fecha Clases sincrónicas
Unidad III: Análisis exploratorio de datos avanzado con herramientas geoespaciales. Opciones de visualización de datos geoespaciales, clásicos y dinámicos.	1	Manejo intensivo de lenguaje de programación, creación de script, organización y reutilización de código. Visualización de información y creación de salidas gráficas personalizadas, básicas, simples y complejas.	UIII-11	3	30/06/2023
	2	Vinculación de R con Postgres (Base de Datos en servidores), la importancia de una correcta administración junto al procesamiento de grandes volúmenes de datos.	UIII-12	3	07/07/2023
	3	Acceso a información georeferenciada en repositorios online. Extracción de información de repositorios como OpenStreetMap. Exportación de información geoespacial a bases de datos y archivos clásicos.	UIII-13	3	14/07/2023
	4	Introducción al manejo de datos espaciales en Rstudio. Ejemplo de cartografía dinámica, creación de visualizadores html.	UIII-14	3	04/08/2023
	5	Ejercicio de integración	UIII-15	3	11/08/2023
	Tutoría			3 18/08/2023	
TOT. HS. ASINCRONICAS = 25 Ejercicios* y lecturas guiadas en el Campus Virtual			TOT. HS SINCRONICAS = 18		
Unidad IV: Análisis de grandes volúmenes de datos en variables cualitativas (redes sociales). Construcción de estructuras de datos para el análisis de la dinámica espacio temporal.	1	Análisis de variables cualitativas, la importancia de analizar y detectar patrones o tendencias en redes sociales. Configuración twitterR para lograr el acceso a la API de Twitter	UIV-16	3	25/08/2023
	2	Análisis de texto en R, extraer información significativa en tweets, uso de paquetes específicos para el análisis de gran volumen de datos.	UIV-17	3	01/09/2023
	3	Datos estadísticos y gráficos que definen la idea del o los discursos. Procedencia de los usuarios (localización visualización geoespacial)	UIV-18	3	08/09/2023
	4	Trabajando con datos temporales. Paquetes de análisis y reconstrucción de datos temporales (fecha)	UIV-19	3	15/09/2023
	5	Análisis de la dinámica espacio-temporales, opciones de visualización de grandes volúmenes de datos.	UIV-20	3	22/09/2023
	6	Ejercicio de integración	UIV-21	3	29/09/2023
Tutoría			3 06/10/2023		
TOT. HS. ASINCRONICAS = 35 Ejercicios* y lecturas guiadas en el Campus Virtual			TOT. HS SINCRONICAS = 21		

Diplomatura en Ciencias de Datos. Coordinación académica: Lic. David Schomwandi					
Unidad	Clases por unidad	Temario de clases sincrónicas y asincrónicas	Clase	Horas	Fecha Clases sincrónicas
Unidad V: Introducción a "Machine Learning"	Feriado: 13/10				
	1	Las etapas del uso y la aplicación de "Machine Learning", correcta definición de problemas y la utilización de los datos.	UV-22	3	20/10/2023
	2	Ejemplo Análisis exploratorio de datos. Creación de set de datos para la evaluación y aprendizaje.	UV-23	3	27/10/2023
	3	Aplicación de modelos de predicción en modelos supervisados. Validación. Generación de gráficas y resultados.	UV-24	3	03/11/2023
	4	Ejercicio de integración	UV-25	3	10/11/2023
	Tutoría y cierre			3	17/11/2023
	TOT. HS. ASINCRONICAS = 16 Ejercicios* y lecturas guiadas en el Campus Virtual			TOT. HS SINCRONICAS = 15	

*Las prácticas harán uso de PostgreSQL, QGIS 3.22, R - RStudio

Inicio: 14/04/2023 | Fin: 17/11/2023 – clases sincrónicas: viernes de 18 a 21 hs

Bibliografía:

- AYALA, G. (2019) Estadística Básica. Guillermo Ayala Guillermo.Ayala@uv.es This work is free. You can redistribute it and/or modify it under the terms of the Do What The Fuck You Want To Public License, Version 2, as published by Sam Hocevar. See <http://www.wtfpl.net/> for more details.
- BARONIO, A., VIANCO A., RABANAL C., (2012) Una Introducción a La Econometría Espacial. Dependencia y Heterogeneidad. Catedra de Econometría.
- BECERRA, G. (2018). “Interpelaciones entre el Big data y la Teoría de los sistemas sociales. Propuestas para un programa de investigación.” Hipertextos 6 (9): 41–62. Recuperado de <http://revistahipertextos.org/ediciones/hipertextos-no-9/>.
- BECERRA G, AND LÓPEZ-ALURRALDE J. P. (2020). “Hacia una exploración de las representaciones sociales en torno al big data.” In 49 Jornadas Argentinas de Informática & Simposio Argentino de Tecnología y Sociedad. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Informática. Recuperado de: http://jornadasdesociologia2019.sociales.uba.ar/altaponencia/?acciones2=ver&id_mesa=9&id_ponencia=1252.
- BOLOGNA E. (2016) Introducción a R para el análisis de datos en Ciencias Sociales. Primera edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas-Archivo Digital descarga online. ISBN 978-950-692-135-4.
- BOTTELLA PLANA A., CAMPS PARÉ R., MUÑOZ BOLLAS A., (2009). Bases de datos geográficas. Catalunya. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. PID_00153925
- BOWERMAN B. L., O’Connell L. T. y Koehler A. B. (2007). Pronósticos, series de tiempo y regresión: un enfoque aplicado, 4ta edición, capítulo 5. México df: Ed. Cengage Learning.
- CAMPS PARÉ et al. (2007). Bases de datos. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. ISBN: 84-9788-269-5.
- COBO ROMANÍ, J. (2009) El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. ZER. Revista de Estudios de Comunicación, Vol. 14- Núm. 27, pp.295-318. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3228178>.
- ESTRELLADO, RA, FREER, EA, MOTSIK, J., ROSENBERG, JM, & VELÁSQUEZ, IC (2020). Ciencia de datos en educación usando R . Londres, Inglaterra: Routledge. Recuperado de: <https://datascienceineducation.com/>
- FSF. 2019. “¿Qué Es El Software Libre?” Free Software Foundation. <https://www.fsf.org/es/recursos/que-es-el-software-libre>.
- GARIBALDI L. A., ODDI F. J., ARISTIMUÑO F. J. BEHBISCH A. N. Modelos Estadísticos en lenguaje R.

- GRUPO DE ESTUDIOS SOBRE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION GEOGRAFICA –GETIG- (2020) Glosario de términos Tecnologías de la Información Geográfica. Instituto de Geografía, inédito.
- HENGL T. (2009) A Practical Guide to Geostatistical Mapping. This is the second, extended edition of the EUR 22904 EN Scientific and Technical Research series report published by Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg (ISBN: 978-92-79-06904-8).
- MARTÍNEZ LLARIO, J. (2020). PostGIS Análisis Espacial Avanzado. Edición 2. Revisión 4. Universitat Politècnica de Valencia. En: <https://cartosig.webs.upv.es> ISBN-13: 978-1727059359
- MAS J. F. (2022) Análisis espacial con R. Usa R como un sistema de información geográfica. Publisher: European Scientific Institute Street: “203”, number ”1”, 2300 Kocani, Republic of Macedonia Email: contact@eujournal.org. Consultado el 30/08/2022: <https://eujournal.org/files/journals/1/books/JeanFrancoisMas.pdf>
- MÉNDEZ SUÁREZ M. (2018) Análisis de Datos con R. Una aplicación a la investigación de mercados. Técnicas Descriptivas, bivariantes y multivariantes básicas. © ESIC EDITORIAL. Avda. de Valdenigrales, s/n. 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid). ISBN: 978-84-17129-36-1 Depósito Legal: M-128-2018.
- MIKIEWICZ, D.; MACKIEWICZ, M.; NYCZ T. (2022) Mastering PostGIS. Create, deliver, and consume spatial data using PostGIS. Published by Packt Publishing Ltd. Livery Place 35 Livery Street Birmingham B3 2PB, UK. ISBN 978-1-78439-164-5
- MUÑOZ BOLLAS, (2009). Introducción a Postgis, Bases de datos geográficas. Catalunya. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. PID_00153924
- LANGMORE I., KRASNER D. Applied Data Science. Recuperado de: <https://columbia-applied-data-science.github.io/appdatasci.pdf>
- OJEDA F. CH. () Análisis exploratorio y visualización de datos con R. Licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License (the "License"). You may not use this le except in compliance with theLicense. You may obtain a copy of the License <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>
- OLAYA, V. (2020) Sistemas de Información Geográfica. Edición del autor.
- PARADIS, E. (2003). R para principiantes. Institut des Sciences de l'Evolution Université Montpellier II F-34095 Montpellier cedex 05 France. Recuperado de https://cran.r-project.org/doc/contrib/rdebuts_es.pdf
- PEG R. D. (2015) R Programming for Data Science. This book is for sale at <http://leanpub.com/rprogramming>
- PÉREZ-TEJADA, H., E. (2008) Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., una Compañía de Cengage Learning, Inc. Corporativo Santa Fe. Av. Santa Fe, núm. 505, piso 12. Col. Cruz Manca, Santa Fe, C.P. 05349, México,D.F.

- POSADA HERNÁNDEZ, G., J. (2016) Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos [recurso electrónico] ISBN: 978-958-8943-05-3 SANTANA J. S., FARFÁN, E. M. El arte de programar en R: un lenguaje para la estadística. UNESCO. Comité Nacional Mexicano del Programa Hidrológico Internacional, ©2014. 182 p.: il. ISBN 978- 607-9368-15-9 1. R 2. Estadística matemática.
- RITCHEY, FERRIS J. (2008). Estadística Para Las Ciencias Sociales. McGraw-Hill Interamericana de España S.L. ISBN-10:970-10-6699-5 ISBN-13:978-970-10-6699-7. Primera edición 2006. Segunda edición 2008.
- SANTANA S.J., FARFÁN E. M. (2014) El arte de programar en R un lenguaje para la estadística. México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. UNESCO. Comité Nacional Mexicano del Programa Hidrológico Internacional, ©2014. 182 p. : il. ISBN 978- 607-9368-15-9. D.R. © Instituto Mexicano de Tecnología del Agua Paseo Cuauhnáhuac 8532 62550 Progreso, Jiutepec, Morelos MÉXICO www.imta.gob.mx
- SIABATO W., GUZMÁN – MANRIQUE J. La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa. Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía. <http://mr.crossref.org/iPage?doi=10.15446%2Frcdg.v28n1.76919>
- SICILIA G., B., RIVERA M., P., NAVARRO, J., G. Métodos gráficos de análisis exploratorio de datos espaciales con variables espacialmente distribuidas. Cuadernos Latinoamericanos de administración. Universidad el Bosque. vol. XIII, núm. 25, pp. 92-104, 2017. Recepción: 27 abril 2017 Aprobación: 13 diciembre 2017.
- SILBERSCHATZ, A., KORTH, H. y S. SUDARSHAN (2002) Fundamentos de Bases de Datos. Cuarta Edición. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.
- STANTON J. (2013) (With A Contribution By Robert W. De Graaf) Introduction to Data Science. VERSION 3. This book is distributed under the Creative Commons AttributionNonCommercial-ShareAlike 3.0 license. Recuperado de: <https://docs.google.com/file/d/0B6iefdnF22XQeVZDSkxjZ0Z5VUE/edit?pli=1&sourcekey=0-33X9SS3M-FFkztps-3zt2Q>

Requisitos de ingreso:

La Diplomatura en Análisis Exploratorio de Datos Espaciales en Ciencias Sociales, se encuentra dirigida a cualquier persona con interés en dar los primeros pasos en el trabajo con grandes volúmenes de datos (Big Data), en la Ciencia de Datos Abiertos y Data Science, la Administración y Gestión de Base de Datos, como también a aquellos que desean profundizar en el análisis de los rasgos estadísticos, en vinculación con la distribución espacial de los mismos.

Así también, esta Diplomatura se encuentra dirigida a profesionales de cualquier sector, docencia, investigador, analista, entre otros, que quieran formarse en términos de la búsqueda del conocimiento para acceder, administrar y analizar grandes volúmenes de datos e información geoespacial.

Siendo un curso introductorio, se entiende que no sería necesario contar con requisitos previos, no obstante, se recomienda haber cursado previamente o contar con conocimientos en Tecnologías de Información Geográfica (TIG) específicamente centrado en Sistemas de Información Geográfica. Con esos conocimientos previos, se entiende que el estudiante podrá profundizar en las líneas de trabajo de la Diplomatura de manera más dinámica.

Modalidad de cursado:

La modalidad de la cursada será virtual, sincrónica y asincrónica. Incluirá:

- Dictado de clases teóricas y teóricas-prácticas vía Zoom.
- Ejemplos prácticos y aplicación de contenidos procedimentales sobre:
 - Procesamiento y creación de productos derivados de conjuntos de datos o datasets.
 - Análisis y utilización de herramientas y procedimientos estandarizados para resolver manejo de grandes volúmenes de información.
 - Integración de distintas tecnologías para optimizar y mejorar el manejo de información espacial.
 - Consultas avanzadas de información espacial.
 - Análisis e interpretación de resultados estadísticos vinculados con variables espaciales.
 - Lecturas de bibliografía o material audiovisual orientadas a presentar la aplicación de las siguientes herramientas en distintos estudios de casos:
 - Herramientas a utilizar:
 - Sistema de información Geográfica (desktop): QGIS Versión 3.22.10 LTR
 - Bases de datos espaciales: PostgreSQL versión 14.5, Postgis 3.1, pgAdmin 4
 - Análisis de datos estadísticos espaciales: GeoDA subversion 1.20.0.20
 - Análisis, gestión y procesamiento de datos estadísticos y espaciales: RStudio Desktop. Open Source License. RStudio-2022.07.1-554

Para el soporte y organización de las actividades mencionadas se brindará ejercitación, materiales didácticos, videos, clases grabadas y textos que estarán exhibidos en la plataforma e-learning.