

**Universidad Nacional**  
**Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar**  
**Maestría en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección**

<b>Nombre del curso</b>	Programación de aplicaciones en sistemas de información geográfica
<b>Tipo de curso</b>	Regular
<b>Código de curso</b>	TPB708
<b>Período lectivo</b>	II ciclo 2020
<b>Modalidad</b>	Virtual
<b>Naturaleza</b>	Teórico-práctico
<b>Créditos</b>	4
<b>Horas totales semanales</b>	10
<b>Horas del curso</b>	4
<b>Horas docente</b>	10
<b>Horario de atención a estudiantes</b>	Jueves de 3:00 p.m. a 5:00 p.m., jueves de 9:00 p.m. a 11:00 p.m. o a convenir con los estudiantes
<b>Requisitos</b>	
<b>Correquisitos</b>	
<b>Persona docente</b>	M.Sc. Manuel Vargas Del Valle

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.

## **I. Descripción**

Este es un curso introductorio a la programación de aplicaciones geoespaciales, mediante el lenguaje de programación Python. Al terminar el curso, el estudiante habrá aprendido conceptos básicos de programación de computadoras y será capaz de emplearlos en la elaboración de programas que manejen datos e información geoespaciales.

Los contenidos de las lecciones, videos, evaluaciones, y otros materiales del curso, pueden accederse en el sitio web <https://tpb708-programacionsig-2020.github.io/>.

## **II. Objetivos**

### Objetivo general

Aprender los conceptos básicos de la programación de computadoras y su aplicación al desarrollo de programas que manejen datos e información geoespaciales.

### Objetivos específicos

1. Aprender, mediante el lenguaje Python, los conceptos básicos que son comunes en la mayoría de los lenguajes de programación más empleados en la actualidad (ej. variables, funciones, estructuras de control, programación orientada a objetos).
2. Desarrollar aplicaciones que manejen datos e información geoespaciales.
3. Conocer y emplear algunas de las principales bibliotecas de software para el manejo de datos e información geoespaciales (ej. GDAL, JTS/GEOS, PROJ, Fiona, Shapely, Rasterio, Pandas, GeoPandas, Folium).
4. Extender la funcionalidad de herramientas SIG de escritorio mediante programas en Python.

## **III. Contenidos**

- Importancia de la programación de computadoras en el manejo de información geoespacial.

- Instalación del ambiente de desarrollo de Python, y otras herramientas relacionadas, en una estación de trabajo.
- Conceptos básicos de programación de computadoras:
  - Expresiones matemáticas y precedencia de operadores.
  - Variables.
  - Tipos de datos (numéricos, textuales, booleanos y otros).
  - Condicionales (if-then-else).
  - Ciclos (for, while).
  - Funciones.
  - Estructuras de datos (listas, tuplas, diccionarios).
  - Programación orientada a objetos (clases, propiedades, métodos).
- Bibliotecas de manejo de datos geoespaciales (ej. GDAL, JTS/GEOS, PROJ, Fiona, Shapely, Rasterio, Pandas, GeoPandas, Folium).
- Programación en herramientas SIG:
  - Automatización de tareas.
  - Complementos (*plugins*).

#### **IV. Metodología**

El curso se desarrollará mediante clases teórico-prácticas en las que los estudiantes realizarán diferentes ejercicios de programación. Los conceptos teóricos serán cubiertos por el profesor del curso y también a través de lecturas previamente asignadas. Se recomienda a los estudiantes probar las diferentes herramientas y conceptos en sus casas y aprovechar los períodos de clase para aclarar dudas.

#### **V. Evaluación**

Tareas programadas	40%
Proyecto 1	30%
Proyecto 2	30%

## VI. Cronograma

Número de sesión	Fecha	Contenidos	Actividades	Recursos didácticos requeridos
1	2020-07-30	El lenguaje de programación Python	Lección virtual	Severance, 2009
2	2020-08-06	La sintaxis Markdown	Lección virtual	Daring Fireball: Markdown ( <a href="https://daringfireball.net/projects/markdown/">https://daringfireball.net/projects/markdown/</a> )
3	2020-08-13	Python - tipos de datos, variables y expresiones	Lección virtual	Severance, 2009
4	2020-08-20	Python - condicionales y excepciones	Lección virtual	Severance, 2009
5	2020-08-27	Python - funciones y ciclos	Lección virtual	Severance, 2009
6	2020-09-03	Python - programación orientada a objetos  Python - hileras, listas, tuplas, diccionarios y otras colecciones	Lección virtual	Severance, 2009
7	2020-09-10	Python - archivos  El sistema Git para control de versiones	Lección virtual	Severance, 2009  Chacon et al., 2020
8	2020-09-17	Estándares y bibliotecas para datos geoespaciales: Simple Features, GDAL, JTS/GEOS, PROJ	Lección virtual	Mitchell et al., 2013  Biblioteca GDAL ( <a href="https://gdal.org/">https://gdal.org/</a> )
9	2020-09-24	Python - lectura, escritura y análisis de datos vectoriales con las bibliotecas Fiona y Shapely	Lección virtual	Biblioteca Fiona ( <a href="https://github.com/Toblerity/Fiona">https://github.com/Toblerity/Fiona</a> )  Biblioteca Shapely ( <a href="https://github.com/Toblerity/Shapely">https://github.com/Toblerity/Shapely</a> )
10	2020-10-01	Python - visualización y análisis de datos vectoriales con las bibliotecas Pandas y GeoPandas	Lección virtual	McKinney et al., 2020

				Biblioteca Pandas <a href="https://pandas.pydata.org/">(https://pandas.pydata.org/)</a>  Biblioteca GeoPandas <a href="https://geopandas.org/">(https://geopandas.org/)</a>
11	2020-10-08	Python - visualización y análisis de datos vectoriales con las bibliotecas Pandas y GeoPandas	Lección virtual	McKinney et al., 2020  Biblioteca Pandas <a href="https://pandas.pydata.org/">(https://pandas.pydata.org/)</a>  Biblioteca GeoPandas <a href="https://geopandas.org/">(https://geopandas.org/)</a>
12	2020-10-15	Python - lectura, escritura y análisis de datos raster	Lección virtual	Biblioteca Rasterio <a href="https://github.com/mapbox/rasterio">           (https://github.com/mapbox/rasterio)         </a>
13	2020-10-22	Python - visualización de datos geoespaciales en la Web	Lección virtual	Biblioteca Folium <a href="https://github.com/python-visualization/folium">           (https://github.com/python-visualization/folium)         </a>
14	2020-10-29	Python - visualización de datos geoespaciales en la Web	Lección virtual	Biblioteca Folium <a href="https://github.com/python-visualization/folium">           (https://github.com/python-visualization/folium)         </a>
15	2020-11-05	Python - extensión de funcionalidad de herramientas SIG	Lección virtual	PyQGIS Developer cookbook <a href="https://docs.qgis.org/testing/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/">           (https://docs.qgis.org/testing/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/)         </a>
16	2020-11-12	Python - programación de complementos ( <i>plugins</i> ) en herramientas SIG	Lección virtual	PyQGIS Developer Cookbook <a href="https://docs.qgis.org/testing/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/">           (https://docs.qgis.org/testing/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/)         </a>

## VII. Recursos bibliográficos

Bapna, R. (2012). *Participatory Geospatial Development Using Python*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Chacon, S., Straub, B. (2020). *Pro Git* (2nd ed.). APRESS. Recuperado de <https://git-scm.com/book/en/v2>.

Downey, A., Elkner, J. & Meyers, Chis. (2015). *Think Python: How to Think Like a Computer Scientist*, 2da ed. O'Reilly Media Inc. Recuperado de <http://www.greenteapress.com/thinkpython/thinkCSpy/>.

Garrard, C. (2014). *Geoprocessing with Python* (Manning Early Access Program). Manning Publications.

Lawhead, J. (2013). *Learning Geospatial Analysis with Python*. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd.

McKinney, W., & Pandas Development Team. (2020). *Pandas: powerful Python data analysis toolkit* Release 1.1.0. Recuperado de <https://pandas.pydata.org/pandas-docs/version/1.1.0/pandas.pdf>.

Martelli, A. (2006). *Python in a Nutshell*, 2da ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media Inc.

Mitchell, T., & GDAL Developers. (2013). *Geospatial Power Tools: GDAL Raster & Vector Commands*. Chugiak, AK: Locate Press.

Severance, C. (2009). *Python for informatics: Exploring information*. Recuperado de <http://www.pythonlearn.com/book.php>.

Severance, C. (2009). *Python for Everybody: Exploring Data in Python 3*. Recuperado de <http://www.pythonlearn.com/book.php>.

Sherman, G. (2014). *The PyQGIS Programmer's Guide*. Williams Lake, BC, Canada: Locate Press.

Westra, E. (2010). *Python Geospatial Development* (1st ed.). Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd.

Westra, E. (2013). *Python Geospatial Development* (2nd ed.). Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd.