

Introducción al análisis de datos geoespaciales con QGIS y Python


Práctica 2: Explorar desigualdades espaciales en la ciudad de Hermosillo, Sonora con QGIS

María Janneth Rivera Reyna
Universidad de Sonora
AI-Linkup 2025, Octubre 2025

Objetivo

Aprender sobre algunas operaciones básicas de geoprocesamiento, visualización de datos en mapas coropléticos, y algunos principios de diseño cartográfico mientras hacemos un análisis de desigualdades espaciales en la ciudad de Hermosillo, Sonora.


Preparación

1. Abre QGIS (versión 3.x).
2. Crea un nuevo proyecto: menú **Proyecto > Nuevo**, o clic en el botón .
3. [Opcional] Añade un mapa base: menú **QuickMapServices > More services > Get contributed pack > Guardar**. Volver al menú **QuickMapServices** y seleccionar un mapa, por ejemplo: **OSM > OSM Standard**.

Descargar y abrir capas de datos (se proveerán en el taller)

1. Descarga el Marco Geoestadístico Nacional de INEGI. Está disponible para todo el país o por Estado. Para esta práctica, usaremos los datos del estado de Sonora.
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=794551132173>
2. Descarga y descomprime el archivo ZIP que contiene el shapefile del Índice de Marginación Urbana de CONAPO:
[Cartografía digital \(shp\) del índice de marginación urbana por colonia 2020](#)
3. Descarga el archivo con los puntos de escuelas de SIGED para el estado de Sonora:
<https://www.siged.sep.gob.mx/SIGED/mapas.html>

4. Carga la capa de datos: menú **Capa > Añadir capa > Añadir capa vectorial**.

También puedes hacer clic en el botón .

5. En **Fuente**, selecciona el archivo *colonias_imc2020.shp* y haz clic en **Añadir**.
6. Repite para el archivo *26_mun.shp*.
7. Repite para el archivo *Sonora.kmz* de las escuelas, que en este caso son 3 archivos (por lo tanto 3 capas).

Nota: Si tienes problemas con tu computadora para visualizar los datos, evita el mapa base e intenta cargando solamente una de las tres capas de escuelas.

Buenas prácticas al iniciar

Realiza los siguientes pasos para cada capa:

1. Respalidar la capa original antes de editar

Siempre trabajar sobre una copia para no alterar el archivo fuente.

- En el **panel de capas**, selecciona tu capa, haz clic derecho y **Duplicar capa**.
- Selecciona la nueva capa, clic derecho y **Cambiar nombre de la capa**.

2. Revisar y unificar CRS

Todas las capas deberían estar en el mismo sistema de referencia espacial para evitar desalineaciones. Si vas a calcular áreas o distancias, usa un CRS proyectado (ej. EPSG:6372) en lugar de geográfico (WGS84).

- En el **panel de capas**, selecciona la capa, haz clic derecho y **SRC de la capa**. Para esta práctica, selecciona EPSG:6372 Mexico ITRF 2008/LCC.

3. Corregir geometrías inválidas

Algunos polígonos vienen con errores topológicos (huecos, autointersecciones, duplicados) y esto puede causar errores en algunos procesamiento.

- En la **Caja de Herramientas**, busca **Geometría vectorial > Corregir geometrías**.
- En **Capa de Entrada**, selecciona la capa y haz clic en **Ejecutar**.
- Selecciona la nueva capa, clic derecho y **Cambiar nombre de la capa**.
- Asegúrate de hacerlo para todas tus capas.


4. Crear índice espacial

Esto significa crear un **catálogo de geometrías** que permite a QGIS encontrar más rápido qué elementos están cerca unos de otros, lo cual hace que las operaciones espaciales sean mucho más rápidas y eficientes, reduciendo a su vez la carga de memoria. (Similar a una estructura de datos hash, en python corresponde a la estructura *dict*).

- Menú **Vectorial > Herramientas de gestión de datos > Crear índice espacial...** (o también puedes buscarlo en la *Caja de Herramientas*).
- Asegúrate de hacerlo para todas tus capas.

5. Guardar en un formato adecuado para análisis

Los archivos KML/KMZ se diseñaron originalmente para **visualización en Google Earth**, no para análisis en un SIG (no soportan índices espaciales, por ejemplo).


- En el **panel de capas**, clic derecho **Exportar > Guardar objetos como...**
- **Formato:** Archivo shape de ESRI
- **Nombre:** escuelas
- Asegúrate de la ubicación donde se guardará este archivo dando clic en el botón .
- Clic en **Aceptar**.

Inspeccionar atributos


1. En el **panel de capas**, selecciona una de las capas, haz clic derecho y selecciona **Abrir tabla de atributos**.
2. Revisa cuidadosamente los atributos de la capa e identifica los campos de interés.
3. Repite para el resto de las capas.

Cortar método 1: usando límites de un polígono (usado en clase)

1. En el menú **Vectorial > Herramientas de geoprocso > Cortar:**
 - **Capa de entrada:** colonias_imc2020_corregido
 - **Capa de superposición:** 26mun_corregido


- Haz clic en **Ejecutar**.
- 2. En el **panel de capas**, clic derecho **Exportar > Guardar objetos como...**
 - **Formato:** Archivo shape de ESRI
 - **Nombre:** hmo_imc2020
 - Asegúrate de la ubicación donde se guardará este archivo dando clic en el botón .
 - Asegúrate de seleccionar el **CRS** que necesitas.
 - Clic en **Aceptar**.


Cortar método 2: usando la tabla de atributos

1. En la **tabla de atributos**, identifica el campo “*NOM_MUN*” que nos va a permitir filtrar solamente a las colonias que pertenecen al municipio de Hermosillo.
2. Haz clic en el botón **Seleccionar por expresión** .
3. Usa una expresión para seleccionar las colonias de Hermosillo, por ejemplo:

NOM_MUN = ‘Hermosillo’

4. Haz clic en **Seleccionar objetos espaciales > Cerrar**.
5. En la **tabla de atributos** notarás que se muestra el número de objetos seleccionados y en el mapa se mostrarán en color amarillo:

 colonias_imc2020— Objetos Totales: 74226, Filtrados: 74226, **Seleccionados: 693**

6. En el panel de capas, clic derecho **Exportar > Guardar objetos seleccionados como...**
 - **Formato:** Archivo shape de ESRI
 - **Nombre:** hmo_imc2020
 - Asegúrate de la ubicación donde se guardará este archivo dando clic en el botón .
 - Clic en **Aceptar**.
7. Ahora podemos ocultar la capa original en el **panel de capas**, o incluso eliminarla si ya no será utilizada: clic derecho y **Eliminar capa...**

Visualizar mapa coroplético

1. Simbología

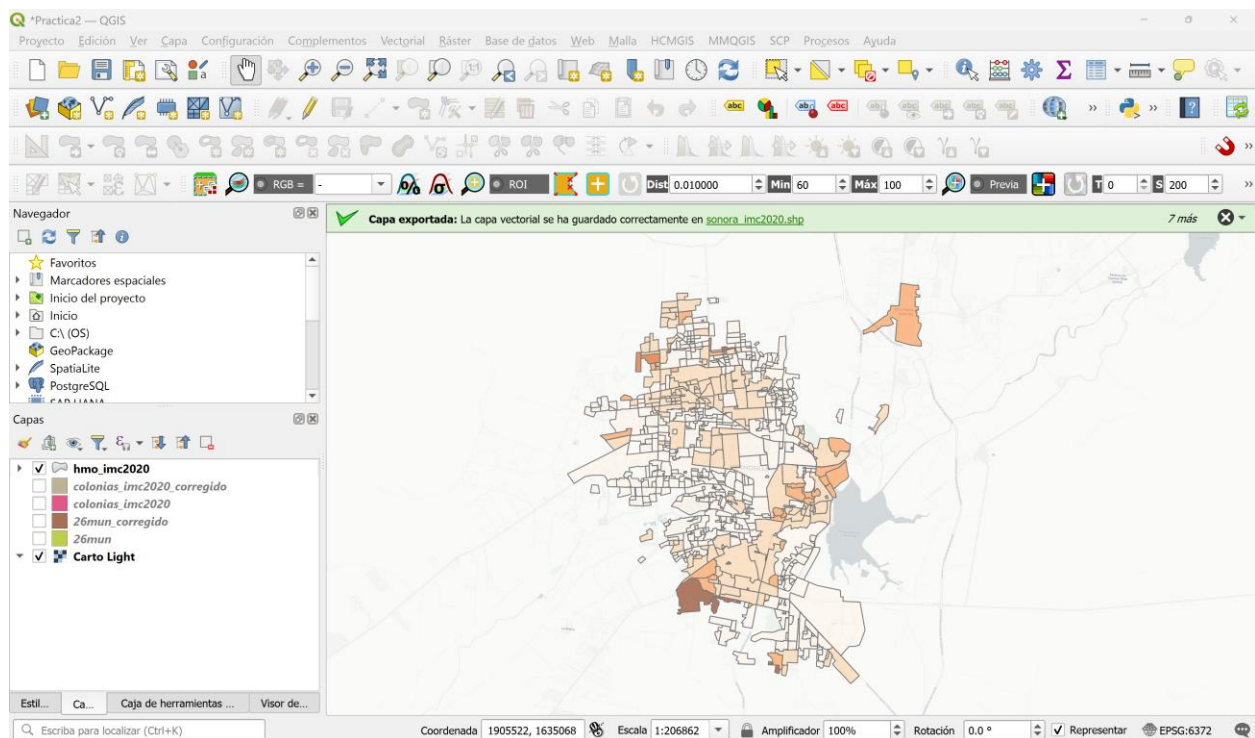
- En el **panel de capas**, haz clic derecho en la capa nueva que hemos creado: *hmo_imc2020* > **Propiedades** > **Simbología**, usa **Categorizado**.
- En **Valor**, selecciona la variable categórica *GM_2020* y haz clic en el botón **Clasificar**. Ajusta los valores, la rampa de colores y juega con la opacidad.

2. Etiquetas

- Ve a la pestaña **Etiquetas** > selecciona **Etiquetas sencillas**.
- En **Valor**, selecciona el campo a mostrar (ej. nombre).
- Ajustar tamaño, color y posición del texto.

3. Una vez que hayas terminado haz clic en **Aceptar**.

4. Hasta este punto deberías ver algo similar (diferentes colores quizás):



Análisis

1. **¿Qué zonas presentan mayor marginación?:** observa el mapa coroplético e identifica los polígonos clasificados como Muy alto o Alto.
2. **¿Coinciden con las periferias o con zonas céntricas?:** compara la localización espacial (usa mapa base: OpenStreetMap) y anota si las áreas marginadas están en la periferia, fragmentadas, cercanas a ríos/zonas de riesgo, etc.
3. **¿A simple vista, ves algún otro patrón?** comenta con tus compañeros.

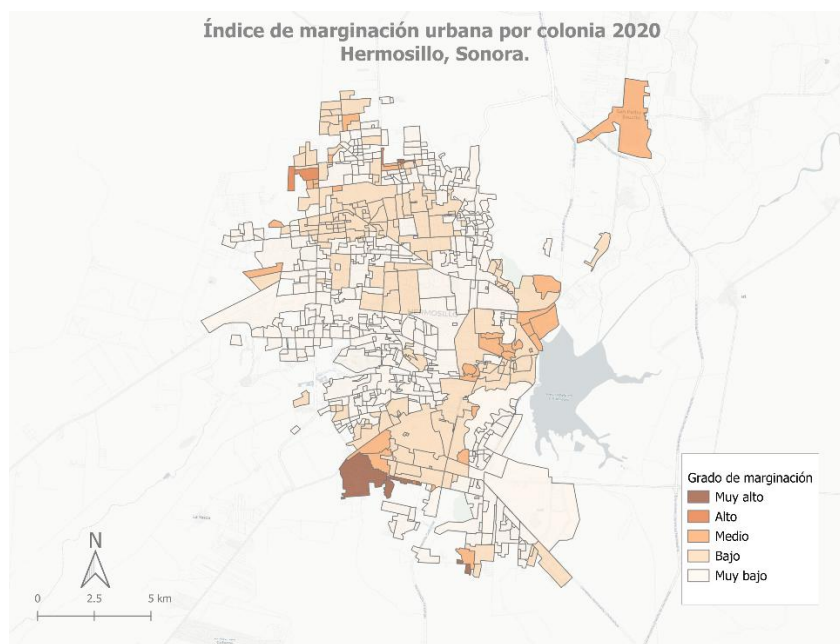
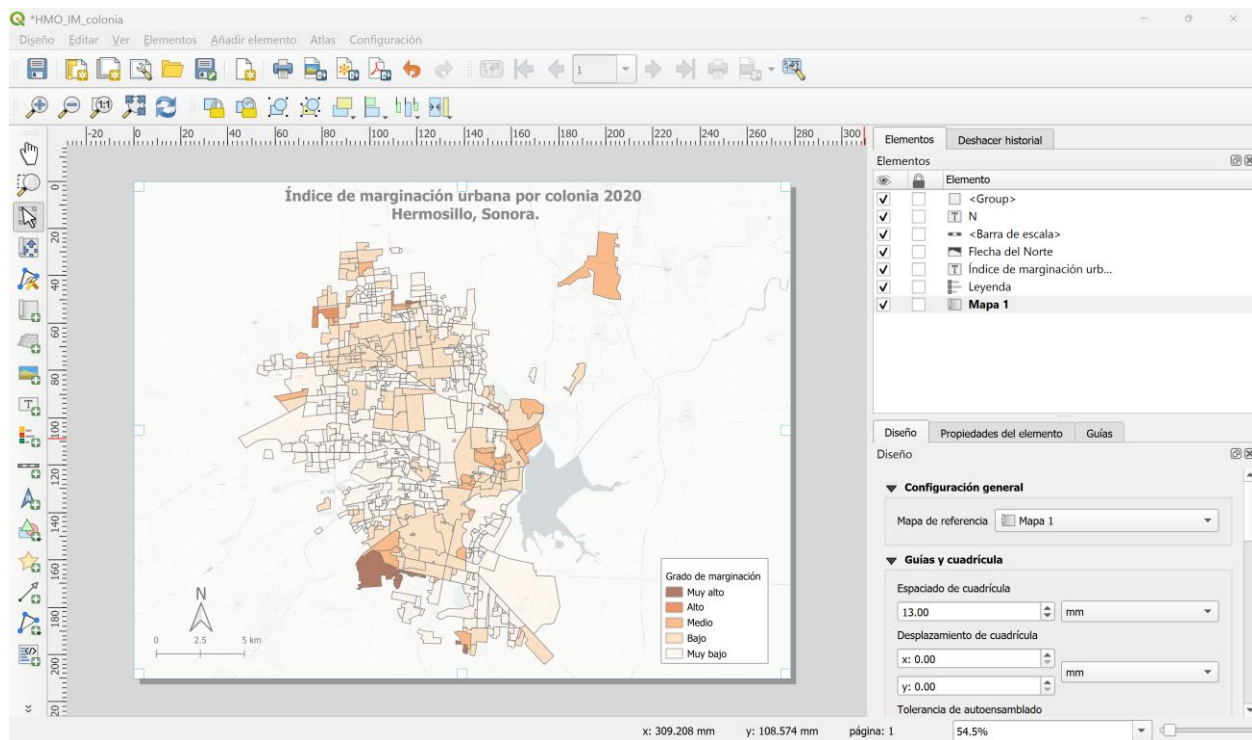
Diseño cartográfico

Una vez que tu mapa está listo, es momento de agregar algunos elementos cartográficos básicos de un mapa:

1. En el menú **Proyecto > Nueva composición de impresión**
2. Introduce un nombre para tu mapa y da clic en **Ok**.

Se abrirá un espacio de trabajo nuevo:

3. Menú **Añadir elemento > Añadir mapa**. También puedes utilizar la **barra lateral de herramientas**.
4. Menú **Añadir elemento > Añadir leyenda**, define donde colocarla en el mapa.
5. Menú **Añadir elemento > Añadir etiqueta**, dale un título a tu mapa y define donde colocarlo.
6. Menú **Añadir elemento > Añadir flecha del norte**, define donde colocarlo y elige uno a tu gusto.
7. Juega con el diseño y añade los elementos que consideres necesarios.
8. Exporta tu mapa en el formato que desees, en el menú **Diseño > Exportar como...**



Tarea 2

1. Repite la práctica, pero ahora con el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
(Encuentra el polígono de este municipio en Google drive).
2. Realiza también la parte del análisis y redacta tus conclusiones.
3. Crea tu mapa usando la herramienta de diseño de impresión.