

Actividad Propuesta: Análisis Espacial de Amenidades de Salud en Parroquias de Ecuador

AUTHOR

ERGOSTATS

Esta actividad te permitirá aplicar y reforzar conceptos clave en el análisis espacial, enfocándote en la relación entre las amenidades de salud y la población a nivel de parroquias en Ecuador. A través de esta práctica, tendrás la oportunidad de trabajar con diferentes fuentes de datos, realizar cálculos de indicadores relevantes, y reflexionar sobre la calidad y precisión de las fuentes de información geográfica. Además, te ayudará a comprender cómo los datos espaciales pueden integrarse y analizarse para obtener insights significativos que apoyen la toma de decisiones.

Parte 1: Identificación y Reflexión sobre las Amenidades de Salud (30 puntos)

Para comenzar, utiliza OpenStreetMap para identificar todas las amenidades de salud disponibles, como hospitales y clínicas, en tu área de estudio. Durante el curso ocupamos al Distrito Metropolitano de Quito pero te motivamos a hacer el análisis con otra parroquia. Te dejamos un enlace para que puedas descargar los códigos DPA de provincias para que puedas buscar una de interés para ti.

Codificación de la División Política Administrativa (DPA)

Este enlace es una descarga directa para un archivo de tipo `.xls`. Por ejemplo:

01	13	31	TEL CARMEN DE PUEI	
02 PROVINCIA DE BOLÍVAR				
COMPRENDE LOS SIGUIENTES CANTONES				
01			GUARANDA	05 SAN MIGUEL
02			CHILLANES	06 CALUMA
03			CHIMBO	07 LAS NAVES
04			ECHEANDÍA	
02	01		CANTÓN GUARANDA	
COMPRENDE:				
02	01	50	GUARANDA, CABECERA CANTONAL Y CAPITAL PROVINCIAL	
CON SUS PARROQUIAS URBANAS:				
02	01	01	ÁNGEL POLIBIO CHÁVES	02 01 03 GUANUJO
02	01	02	GABRIEL IGNACIO VEINTIMILLA	

Para la parroquia de Guaranda el código DPA es "020150" de la provincia de Bolívar con código "02". con el cual podrás identificar en las distintas bases de datos a esta parroquia. En OpenStreet maps a través de la librería `osmdata` deberás emplear un texto como "Guaranda, Ecuador" en la consulta. La idea es que puedas agregar los resultados de tu consulta a nivel de parroquia con la *Geodatabase del INEC*.

Con esta tarea, te enfocarás en:

- Identificar y seleccionar amenidades de salud en OpenStreetMap, utilizando funciones como `add_osm_feature()` y `osmdata_sf()` para buscar y filtrar las diferentes categorías de servicios de salud disponibles.
- Reportar cuántas amenidades encontraste utilizando funciones como `nrow()` para contar los elementos y realizar un análisis inicial de su distribución espacial.

Una vez que hayas identificado estas amenidades, reflexiona sobre los límites y la precisión de los datos obtenidos. Considera la cobertura de OpenStreetMap en tu área de estudio: ¿faltan algunas amenidades? ¿Qué tan representativa es la información en comparación con la realidad observable? Escribe un párrafo compartiendo algunas ideas sobre los límites de OpenStreetMap, y asegúrate de incluir en este párrafo el número total de amenidades de salud que encuentres en tu región de estudio.

Pistas: Puedes utilizar funciones como `map()`, `reduce()` para iterar sobre múltiples `features` y combinar resultados. Piensa en cómo podrías cuantificar y reportar estas amenidades, y cómo podrías estructurar tu reflexión basándote en los datos que encuentras (o no encuentras). Encontrarás la Wiki de Open Street Maps en el enlace:

[Wiki de OpenStreetMaps Features](#)

Parte 2: Unión de Polígonos de Zonas Censales a Nivel de Parroquias (20 puntos)

Después de identificar las amenidades de salud, realiza la unión de los polígonos de las zonas censales a nivel de parroquia. En este punto deberás primero filtrar las zonas censales para una provincia y luego realizar la unión de los polígonos de las zonas censales para armar los polígonos de parroquias.

[Descarga el Marco Geoestadístico 2021 o Geodata Base](#)

Con esta tarea, aprenderás a:

- Unir los polígonos de las zonas censales utilizando un identificador común para agrupar los datos por parroquia, utilizando funciones como `st_union()` de la librería `sf`.
- Crear un identificador parroquial que te permitirá analizar la información de salud a este nivel, aplicando `mutate()` y `str_sub()` de `dplyr` para manipular los códigos de zona censal.

Pistas: Para lograr esta unión, piensa en cómo puedes utilizar los identificadores geográficos de las zonas censales, la variable es `zon`. Por ejemplo, podrías extraer los primeros dígitos del código de zona censal con `str_sub()` para unificar los datos a nivel parroquial, cantonal o provincial.

Parte 3: Cálculo del Número Total de Amenidades (15 puntos)

Con la información de las parroquias y las amenidades de salud identificadas, realizarás una unión espacial para determinar cuántas amenidades se encuentran dentro de cada parroquia. Para mostrar los resultados de la distribución de hospitales realiza un mapa de calor con la librería `ggplot2`, te recomendamos revisar las funciones `geom_sf`, `scale_fill_gradient`, y `theme` para darle un formato adecuado a tu gráfico, y la función `labs` para etiquetarlo adecuadamente. En Quarto tienes opciones como `echo`, `message`, `fig.height`, y otras opciones para presentar tu gráfico con una breve descripción e interpretación.

Con esta tarea, te enfocarás en:

- Realizar una unión espacial utilizando `st_join()` de la librería `sf`, configurando el argumento `join = st_within` para asociar cada amenidad de salud con la parroquia en la que se encuentra.
- Contar las amenidades por parroquia para entender mejor la distribución de servicios de salud en tu área de estudio, utilizando funciones como `group_by()` y `summarise()` de `dplyr`.
- Preparar la información para un análisis de correlación espacial posterior.
- Realizar un mapa de calor y realizar una breve interpretación de la distribución de las amenidades de salud en las parroquias de la provincia que hayan priorizado para el

análisis.

Pistas: Primero, realiza la unión espacial con `st_join()` donde `join = st_within` para asociar cada amenidad de salud con su respectiva parroquia. Este paso asegura que solo se consideren las amenidades que están dentro de los límites de cada parroquia. Luego, utiliza `group_by()` para agrupar los datos por parroquia y `summarise()` para contar cuántas amenidades existen en cada una. Este conteo te permitirá analizar la densidad y distribución de servicios de salud en las diferentes parroquias.

Parte 4: Cálculo del Ratio de Amenidades por Habitante (15 puntos)

A continuación, calcula el ratio del número de amenidades seleccionadas en relación con el número de habitantes por cada 100 habitantes en cada parroquia. Este indicador te permitirá analizar la disponibilidad de servicios de salud en relación con la población. Durante la clase empleamos los resultados de la estructura poblacional del Ecuador, el cual lo puedes volver a descargar en el siguiente enlace.

[Resultados Poblacionales 2022 \(INEC\)](#)

Con esta tarea, aprenderás a:

- Integrar datos de población y amenidades utilizando `left_join()` de `dplyr` y calcular un indicador clave de disponibilidad de servicios con `mutate()`.
- Interpretar este indicador en el contexto de la distribución de la población.
- Presentar la distribución del indicador en las parroquias de la provincia de análisis.

Pistas: Piensa en cómo puedes unir los datos demográficos con los de amenidades usando `left_join()`, y cómo calcular un ratio que refleje la relación entre la cantidad de servicios de salud y la población en cada parroquia con `mutate()`.

Parte 5: Cálculo del Índice de Moran para el Indicador de Amenidades de Salud (20 puntos)

Para profundizar en el análisis espacial, calcularás el Índice de Moran para el indicador de número de amenidades de salud por cada 100 habitantes en las parroquias de una provincia. Este índice te permitirá evaluar si existe autocorrelación espacial en la distribución de las amenidades de salud, lo cual es clave para entender la distribución y concentración de estos servicios en diferentes áreas.

Con esta tarea, te enfocarás en:

- Calcular el Índice de Moran utilizando la función `moran.test()` de la librería `spdep`, aplicándolo al indicador que mide el número de amenidades de salud por cada 100 habitantes.
- Calcular el Índice de Moran local utilizando la función `localmoran` `()` de la librería `spdep`, aplicándolo al indicador que mide el número de amenidades de salud por cada 100 habitantes.
- Interpretar el resultado del Índice de Moran para determinar si existe un patrón de autocorrelación espacial (positiva, negativa o nula) en la distribución de las amenidades de salud en las parroquias.

Pistas: Primero, asegúrate de haber calculado correctamente el indicador de número de amenidades de salud por cada 100 habitantes en cada parroquia y reemplaza los elementos vacíos con 0 para los casos en que no existan amenidades. Construye la matriz de vecindad `poly2nb` con un modelo de vecindad *Queen*. Luego, construye una matriz de pesos espaciales utilizando la función `nb2listw()` de la librería `spdep`. Finalmente, calcula el Índice de Moran

con `moran.test()` y analiza los resultados para entender cómo las amenidades de salud se agrupan o dispersan en el espacio.

Parte 6: Actividad opcional, Análisis de Buffers y Reflexión sobre los Límites de OpenStreetMap (20 puntos)

Para profundizar en tu análisis, crea un buffer de 500 metros alrededor de tu lugar de trabajo, universidad o cualquier lugar de tu elección empleando el elemento con las zonas censales. Verifica si dentro de este buffer se encuentran las amenidades de salud que identificaste previamente. Luego, realiza una caminata por el área del buffer y compara la información obtenida de OpenStreetMap con la realidad observable.

Con esta tarea, te enfocarás en:

- Crear buffers alrededor de puntos de interés utilizando `st_buffer()` de la librería `sf`, y verificar la presencia de amenidades dentro de esos buffers con `st_intersects()` o `st_within()`.
- Reflexionar sobre las diferencias entre los datos geográficos obtenidos y la realidad observada, evaluando la precisión y los límites de OpenStreetMap.

Pistas: Considera cómo utilizar `st_buffer()` para crear un área alrededor de tu punto de interés y `st_intersects()` o `st_within()` para verificar si hay amenidades dentro de ese área. Reflexiona sobre las limitaciones de los datos geográficos en la práctica y cómo estas diferencias pueden afectar tu análisis.

Entrega del Trabajo (Total: 120 puntos)

Finalmente, entrega tu trabajo como un documento Quarto que combine el código y la narrativa de la actividad, tal como hemos realizado en las actividades anteriores en clase. Este enfoque no solo te permitirá mostrar tus habilidades técnicas, sino que también te ayudará a desarrollar habilidades de documentación y presentación, esenciales para cualquier análisis de datos.

Sube el enlace al repositorio en el Issue de GitHub en el siguiente.

[Sube aquí tu trabajo.](#)

Criterios de evaluación:

- Correcta creación y entrega del documento Quarto combinando texto, código y gráficos.
- Inclusión de un archivo README en GitHub que explique brevemente el contenido del documento y los pasos realizados.
- Claridad y organización en la presentación tanto del documento Quarto como del repositorio en GitHub.

Consejos Finales

Recuerda documentar tu código en el documento Quarto explicando cada paso que realizas. Esto no solo facilita la comprensión de tu trabajo para otros, sino también para ti mismo en el futuro. Revisa tus resultados para asegurarte de que todo está correcto y considera la posibilidad de colaborar con tus compañeros para enriquecer el análisis y el aprendizaje.

Esta actividad te ofrece una oportunidad para aplicar tus conocimientos en un contexto real, desarrollando habilidades que son esenciales en el análisis espacial y en la ciencia de datos en general. ¡Disfruta del proceso de aprendizaje y sigue explorando!