

SESIONES DE APRENDIZAJE ASISTIDO



THE
GLOBAL
HEALTH
NETWORK
LATIN AMERICA AND
THE CARRIBEAN



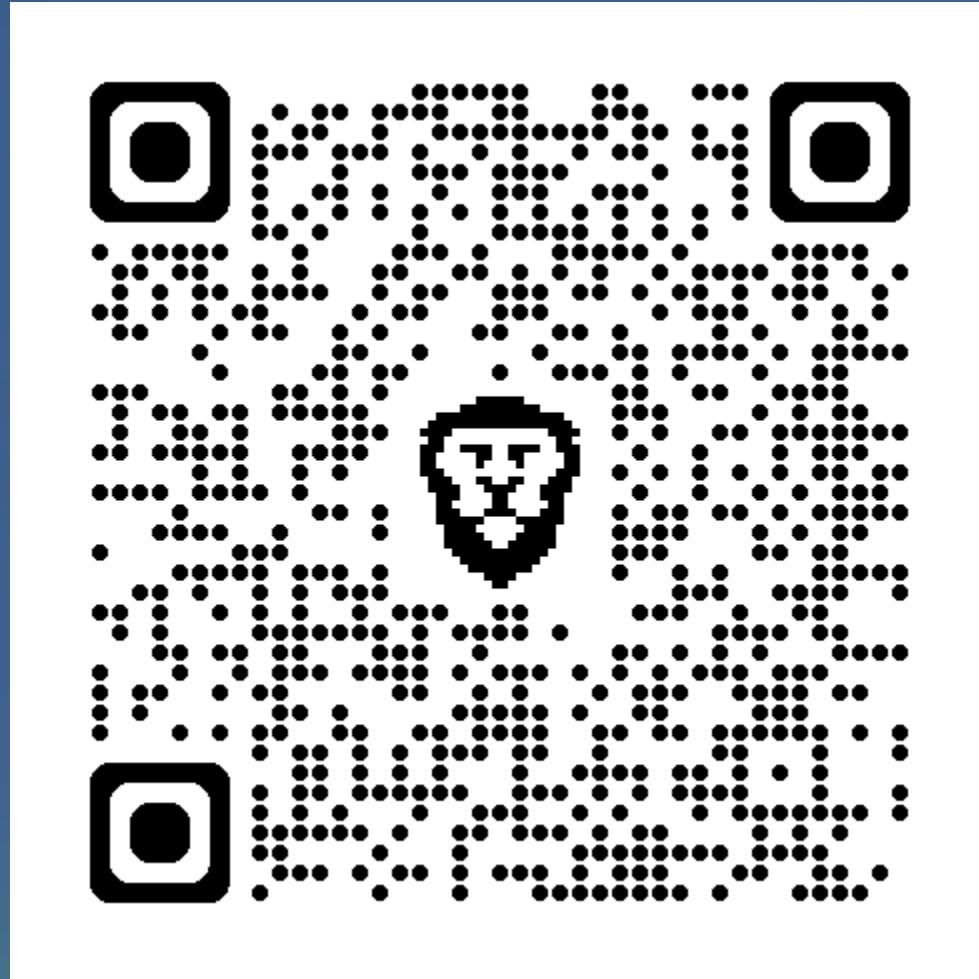
Facultad
de Salud
Escuela de Salud Pública

Introducción a los Sistemas de Información Geográfica aplicados a la Salud

Sesiones teórico-prácticas de primeros pasos en QGIS
para el análisis espacial en salud pública

 20 de marzo de 2026  Gobernación del Valle - Secretaría de Salud

¡Bienvenidos/as!



Asistencia

Contenido de la Sesión



01

Aporte de los SIG a la investigación en salud

El legado histórico de John Snow y la epidemiología espacial. Cómo los sistemas de información geográfica revolucionaron el estudio de enfermedades y la planificación sanitaria desde el siglo XIX hasta la actualidad.

🕒 15 minutos

02

Interfaz de QGIS 3.30

Familiarización con los elementos clave de la interfaz: barras de herramientas, panel de capas, caja de herramientas y navegación en la vista del mapa. Configuración inicial y atajos esenciales.

🕒 20 minutos

03

Carga y gestión de datos vectoriales

Procedimientos prácticos para cargar archivos shapefile, explorar tablas de atributos, identificar elementos y gestionar propiedades de capas. Trabajo con datos cartográficos en el contexto de salud pública.

🕒 25 minutos

04

Geoprocesos básicos: Cortar y Disolver

Herramientas fundamentales para el análisis espacial. Aprenderás a recortar datos a áreas de estudio específicas y agregar información geográfica para análisis de salud pública.

🕒 20 minutos

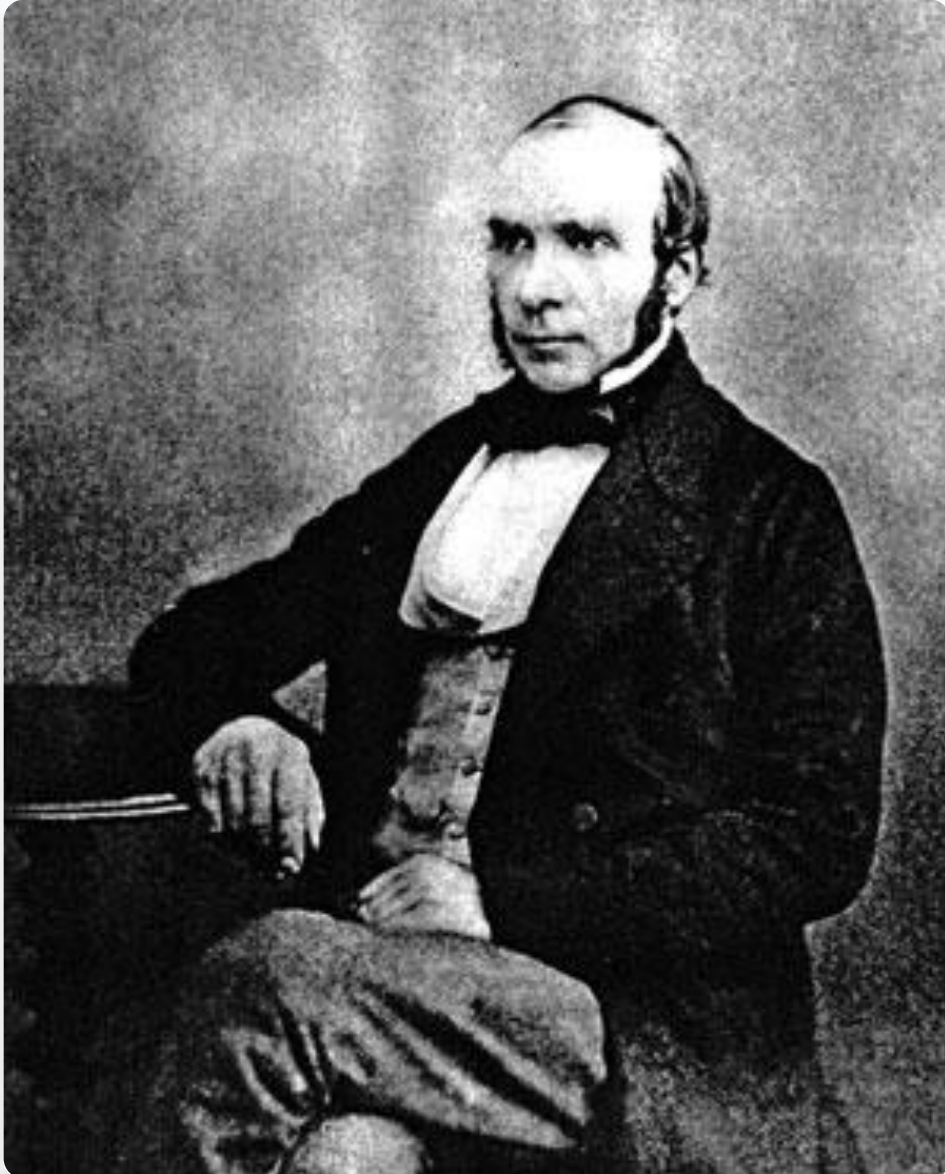
PARTE 1

01

Aporte de los SIG a la Investigación en Salud

El legado histórico y la relevancia actual de los Sistemas de Información Geográfica en epidemiología y salud pública

John Snow: El Padre de la Epidemiología Moderna



El Brote de Cólera en Londres (Broad Street), 1854

- 1 Contexto:** En septiembre de 1854, un devastador brote de cólera azotó el distrito de Soho en Londres.
- 2 Impacto:** Más de **500 personas fallecieron** en solo 10 días en una pequeña área.
- 3 Teoría dominante:** Se creía que el cólera se propagaba por "miasmas" (vapores tóxicos del aire).
- 4 Hipótesis de Snow:** Contrario a la teoría miasmática, Snow sospechaba que el cólera se transmitía por **agua contaminada**.
- 5 Investigación:** Registró **578 muertes** y sus ubicaciones exactas de residencia.
- 6 Acción:** El **7 de septiembre de 1854** convenció a las autoridades para remover la manija de la bomba.

578

Muertes registradas

10

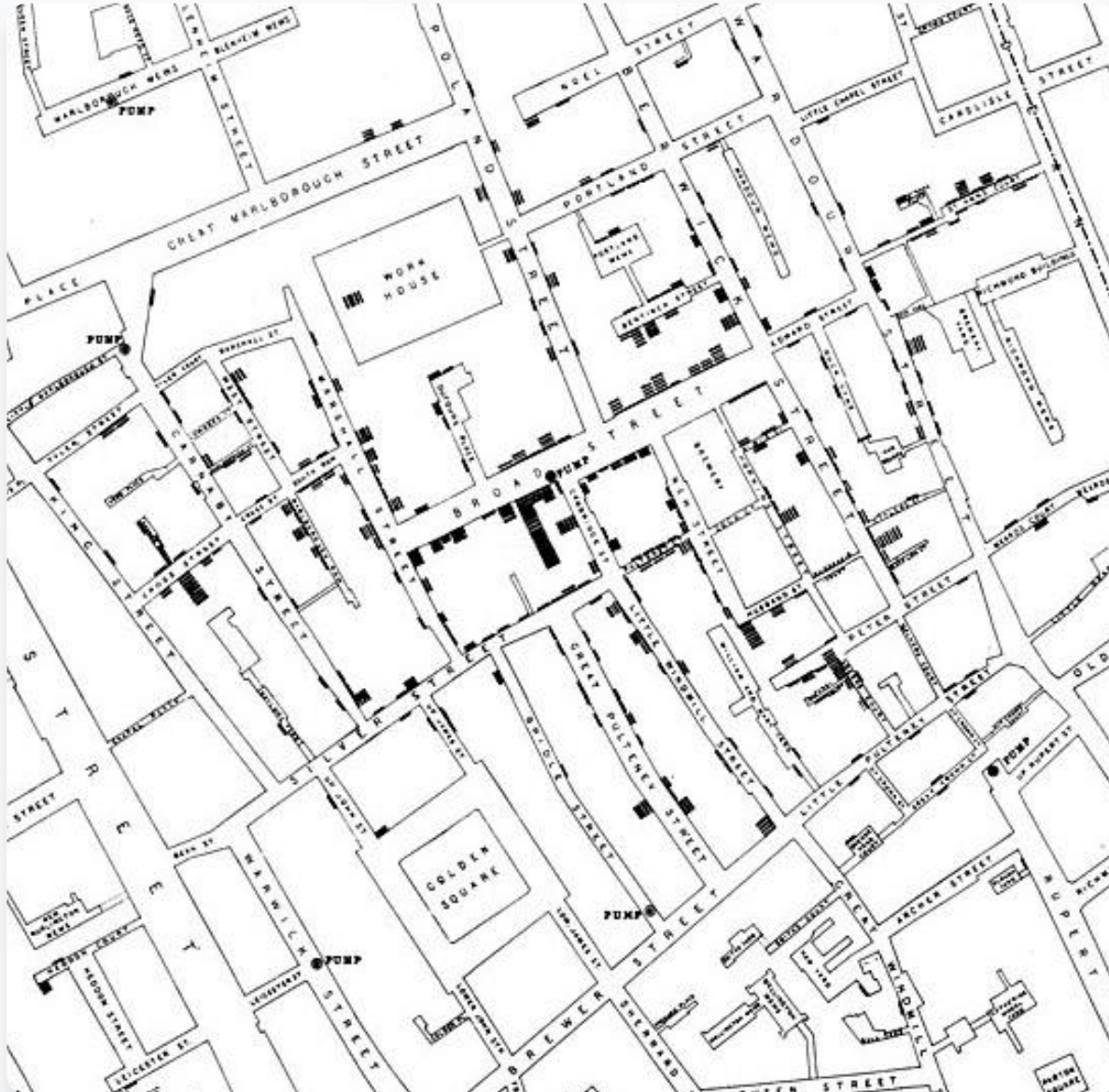
Días de brote intenso

1

Bomba contaminada

John Snow (1813-1858), médico inglés, pionero en el uso de métodos epidemiológicos modernos y el análisis espacial de enfermedades.

El Mapa Fantasma: Primer SIG de la Historia



📍 Elementos Pioneros del Análisis Espacial



Datos Georreferenciados

Registró direcciones exactas de cada fallecido, creando la primera base de datos espacial de enfermedades.



Superposición de Capas

Combinó dos capas: muertes por cólera + ubicación de bombas de agua para identificar patrones.



Diagrama de Voronoi

Usó polígonos de proximidad para demostrar que la mayoría de fallecidos vivían más cerca de la bomba de Broad Street.

🏠 Análisis de Casos Atípicos

- ✓Caso lejano: Una mujer en Hampstead que enviaba a buscar agua de Broad Street
- ✓Workhouse sin muertes: Tenía su propio pozo, no usaba la bomba pública
- ✓Cervecería: Los trabajadores bebían cerveza, no agua del pozo

📄 Mapa original de 1854: Cada línea negra representa una muerte por cólera. Las cruces marcan las bombas de agua.



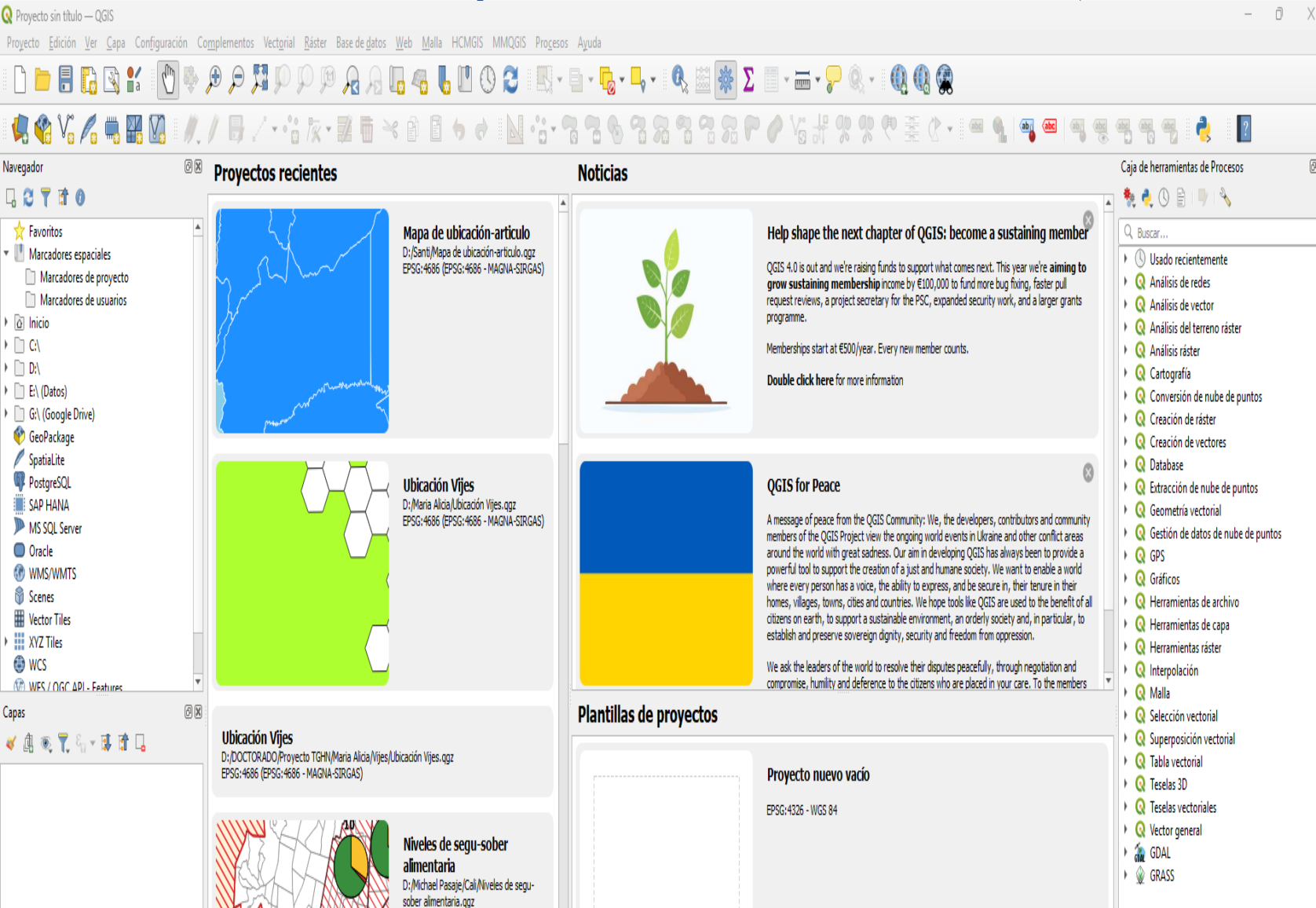
PARTE 2

Interfaz de QGIS 3.30

02

Familiarización con los elementos clave de la interfaz del software:
barras de herramientas, panel de capas, caja de herramientas y navegación

Elementos Principales de la Interfaz de QGIS



Barra de Menú

Acceso a todas las funciones del programa organizadas en menús desplegables: Proyecto, Editar, Ver, Capa, etc.

Barra de Herramientas

Acceso rápido mediante iconos a las herramientas más utilizadas. Personalizable según necesidades.

Panel de Capas

Gestión de todas las capas cargadas: control de visibilidad, orden, propiedades y organización jerárquica.

Vista del Mapa

Área principal de visualización cartográfica donde se muestran todas las capas cargadas y superpuestas.

Barra de Estado

Muestra coordenadas del cursor, escala del mapa, sistema de coordenadas activo y mensajes del sistema.

Consejo: La interfaz de QGIS es completamente personalizable. Puedes mover paneles, activar/desactivar barras de herramientas y guardar diferentes configuraciones de ventana según tu flujo de trabajo.

Barras de Herramientas: Acceso Rápido a Funciones

Barra de Navegación

Zoom In

Acercar vista (rueda adelante)

Zoom Out

Alejar vista (rueda atrás)

Pan

Desplazar mapa (clic+arrastrar)

Zoom Extensión

Ver todas las capas

Barra de Digitalización

Nueva Capa

Crear capa vectorial

Añadir Elemento

Dibujar nuevos features

Mover

Desplazar elementos

Editar Vértices

Modificar geometría

Barra de Atributos

Abrir Tabla de Atributos

Ver y editar datos

Identificar Elementos

Consultar información

Seleccionar Elementos

Selección por área o clic

Barra de Proyecto



Nuevo
Ctrl+N



Abrir
Ctrl+A



Guardar
Ctrl+G

Personalización

Clic derecho en el área de barras → seleccionar las barras que necesitas.

Puedes arrastrar barras para reubicarlas y crear tu propio espacio de trabajo.

Panel de Capas: Gestión de Información Geoespacial

Funciones Principales



Control de Visibilidad

Casilla de verificación para mostrar/ocultar capas. Útil para comparar diferentes conjuntos de datos.



Organización Jerárquica

Arrastrar capas para cambiar el orden. Las capas superiores ocultan a las inferiores en el mapa.



Agrupación de Capas

Crear grupos para organizar capas relacionadas (ej: "Capas Base", "Datos de Salud", "Análisis").



Propiedades de Capa

Doble clic en una capa para acceder a simbología, etiquetas, sistema de coordenadas y más.

Menú Contextual (Clic Derecho)

✓ Zoom a la capa

✓ Copiar/Pegar estilo

✓ Exportar capa

✓ Propiedades

Tipos de Capas

Vectoriales

Geometría definida por coordenadas:

Puntos

Líneas

Polígonos

Raster

Datos en formato de grilla: imágenes satelitales, modelos digitales de elevación, mapas de calor.

Servicios Web

WMS, WFS: capas de servidores remotos sin necesidad de descargar archivos.

Información en Barra de Estado

Coordenadas: Posición del cursor en tiempo real

Escala: Relación entre mapa y terreno real

SRC: Sistema de coordenadas del proyecto

Ventana de Cajas de herramientas

Acceso y Estructura

Ubicación

Normalmente en el lado derecho de la interfaz o accesible desde: **Procesos** → **Caja de herramientas** (atajo: **Ctrl+Alt+T**)

Estructura Jerárquica

Organizada en categorías desplegables que agrupan herramientas por tipo de análisis y función.

Categorías Principales

Análisis Vectorial

Buffer, Clip, Dissolve, Intersección

Análisis Raster

Calculadora raster, estadísticas

Geoprocesos

Herramientas de GDAL y SAGA

Conversión

Cambiar formato de datos

Gestión de Datos

Unir, fusionar, dividir capas

Redes

Análisis de rutas y conectividad

Ayuda Integrada: Cada herramienta incluye documentación detallada sobre parámetros y uso.

Funcionalidades Clave

Búsqueda de Herramientas

Barra de búsqueda superior para encontrar rápidamente cualquier herramienta por nombre o función.

Historial de Procesos

Registro de todas las operaciones ejecutadas. Permite repetir procesos con un clic.

Favoritos

Marcar herramientas frecuentes para acceso rápido. Ideal para tu flujo de trabajo habitual.

Ejemplos de Herramientas Comunes

Buffer: Crear áreas de influencia alrededor de elementos

Clip (Cortar): Recortar capas a un área de interés

Dissolve (Disolver): Fusionar elementos por atributos comunes

Intersección: Extraer áreas comunes entre capas

Navegación en la Vista del Mapa

Herramientas Básicas

Zoom In (Acercar)

Rueda adelante

Aumenta el nivel de detalle del mapa. También disponible en barra de herramientas.

Zoom Out (Alejar)

Rueda atrás

Disminuye el nivel de detalle para ver áreas más extensas.

Pan / Desplazamiento

Clic+arrastrar

Mueve la vista del mapa sin cambiar la escala. Usar botón central del ratón.

Herramientas de Medición

Medir Distancia

Clic en puntos para medir longitudes de líneas o perímetros de polígonos.

Medir Área

Dibujar polígonos para calcular áreas en diferentes unidades (m², km², ha).



Configuración: Opciones → Herramientas de mapa → Comportamiento del zoom.



Atajos: Memoriza Ctrl+Shift+E (extensión) y Ctrl+T (tabla de atributos).

Navegación Avanzada

Zoom a la Capa

Ajusta la vista a la extensión completa de la capa seleccionada.

Cómo: Clic derecho en capa → "Zoom a la capa"

Zoom a la Selección

Enfoca solo en los elementos seleccionados de la capa activa.

Cómo: Seleccionar elementos → clic en icono de zoom a selección

Zoom Extensión Completa

Muestra todas las capas cargadas en el proyecto.

Consulta de Información

Identificar Elementos

Clic en cualquier elemento para ver todos sus atributos en ventana emergente.

Información de Coordenadas

Muestra coordenadas exactas del clic y valores de píxeles en capas raster.

PARTE 3

03

Carga y Gestión de Datos Vectoriales

Procedimientos prácticos para trabajar con archivos shapefile en QGIS:
carga, tablas de atributos, información de elementos y propiedades

Cargar Archivos Shapefile (.shp) en QGIS

↑ Método 1: Botón de Capa Vectorial

- 1 Hacer clic en el botón '**Añadir capa vectorial**' (icono de V azul) en la barra de herramientas
- 2 En la ventana emergente, hacer clic en el botón '...' junto a 'Conjunto de datos vectoriales'
- 3 Navegar hasta la ubicación del archivo **.shp**
- 4 Seleccionar el archivo y hacer clic en '**Abrir**'
- 5 Hacer clic en '**Añadir**'

☰ Método 2: Menú Capa

Ir al menú **Capa** → **Añadir capa** → **Añadir capa vectorial**, luego seguir los pasos 2-5 del método anterior.

2
pasos

👉 Método 3: Arrastrar y Soltar

- 1 Abrir el explorador de archivos
- 2 Localizar el archivo **.shp**
- 3 Arrastrar el archivo directamente al **lienzo de QGIS** o al **Panel de Capas**

⚠ Nota Importante

Los shapefiles constan de múltiples archivos que deben estar en la misma carpeta:

- .shp - Geometría (obligatorio)
- .shx - Índice de geometría
- .dbf - Tabla de atributos
- .prj - Sistema de coordenadas

✓ Verificación

La capa aparecerá en el **Panel de Capas** y se visualizará automáticamente en la **Vista del Mapa**.

Abrir y Explorar la Tabla de Atributos

Acceso a la Tabla

Método 1: Clic Derecho

Clic derecho en la capa → "Abrir tabla de atributos"

Método 2: Atajo de Teclado

Seleccionar capa y presionar **F6**

Método 3: Barra de Herramientas

Clic en el botón "Abrir tabla de atributos" en la barra

Estructura de la Tabla



Filas

Elementos/features
Cada punto, línea o polígono



Columnas

Campos/atributos
Información de cada elemento

Funciones de la Tabla

Ordenar Datos

Clic en encabezado de columna para ordenar ascendente/descendente

Filtrar Datos

Usar "Seleccionar elementos usando expresión" para consultas avanzadas

Editar Atributos

Activar modo edición para modificar valores directamente en la tabla

Buscar Valores

Barra de búsqueda para encontrar registros específicos rápidamente

Identificación del ID Geográfico

Busca campos que identifiquen únicamente cada elemento:

id

codigo

nombre

id_barrio

cod_manzana

↔ Selección Espacial: Seleccionar en el mapa resalta filas en la tabla y viceversa.

Información sobre elementos del Shape

Herramienta "Identificar Elementos"

1 Activar la Herramienta

Clic en el icono de "i" en la barra de herramientas o usar atajo **Ctrl+Mayus+I**

2 Clic en el Mapa

Hacer clic en cualquier elemento del mapa para consultar sus atributos

3 Ver Resultados

Se abre ventana emergente con **todos los atributos** del elemento seleccionado

Ventana de Resultados

- ✓ Muestra atributos de **todos los elementos** en el punto clickeado
- ✓ Permite navegar entre **múltiples elementos** si se solapan
- ✓ Opción para mostrar **capa actual** o **todas las capas**

Herramienta "Información"

Coordenadas Exactas

Muestra las coordenadas geográficas precisas del punto donde se hizo clic en el sistema de coordenadas del proyecto.

Valores de Raster

En capas raster (imágenes, modelos de elevación), muestra el valor del píxel en esa ubicación.

Información del SRC

Muestra el Sistema de Coordenadas de Referencia activo en el proyecto.

Consejos Prácticos

- Configurar modo de identificación en el menú desplegable de la herramienta:
 - Capa actual: Solo consulta la capa seleccionada
 - Capa de arriba: Consulta la capa visible superior
 - Todas las capas: Consulta todas las capas en el punto
- Usar "Identificar elementos" combinado con selección para análisis detallado
- Exportar resultados de identificación a archivos CSV o HTML

Gestión de Capas: Propiedades y Configuración

Acceso a Propiedades

Doble Clic

Doble clic en el nombre de la capa en el Panel de Capas

Clic Derecho

Clic derecho en la capa → "Propiedades"

Pestañas Principales

Información

Tipo de geometría, número de elementos, SRC, extensión espacial

Fuente

Ruta del archivo, codificación, filtros de subconjunto

Simbología

Estilo visual, colores, clasificación, etiquetado

Campos

Lista de atributos con tipo de dato (texto, número, fecha)

Formularios

Configuración de edición de atributos

Unión

Unir tablas externas a la capa por campo común

Simbología

Estilo de Visualización

Color, grosor de línea, transparencia, relleno

Clasificación

Por categorías (únicos) o rangos (graduados)

Etiquetado

Mostrar valores de atributos sobre el mapa


Configuración Importante

Sistema de Coordenadas (SRC)

Verificar y cambiar si es necesario. Debe coincidir con el proyecto.

Escala Dependiente

Mostrar/ocultar capa según escala del mapa. Útil para diferentes niveles de detalle.

 **Tip:** Guarda estilos de capa (.qml) para reutilizar en otros proyectos.



PARTE 4

Geoprocesos Básicos

04

Cortar y Dissolver: herramientas fundamentales
para el análisis espacial en salud pública

Geoproceso: Cortar (Clip)

🔗 Definición

Extrae elementos de una **capa de entrada** que se encuentran **dentro de los límites** de una **capa de recorte**.

💡 Es como usar un "cookie cutter": conservas solo lo que está dentro del área definida.

🏥 Utilidad en Salud Pública

📍 Delimitar Área de Estudio

Recortar datos de enfermedades a la jurisdicción de una secretaría de salud

🏥 Extraer Servicios de Salud

Obtener hospitales y clínicas dentro de un municipio específico

👥 Análisis de Población Afectada

Obtener población dentro de un área de brote epidémico identificado

☰ Procedimiento Paso a Paso

- 1 Abrir Caja de Herramientas**
Atajo: **Ctrl+Alt+T** o menú Procesos → Caja de herramientas
- 2 Buscar la Herramienta**
Buscar "**Cortar**" o ir a GDAL → **Vectorial general** → **Cortar vectorial por máscara de capa**
- 3 Configurar Parámetros**

Capa de entrada: Capa que quieres recortar
Capa de máscara: Capa que define el área de recorte
Campo (opcional): Seleccionar elemento específico de máscara
Archivo de salida: Ruta y nombre del resultado
- 4 Ejecutar**
Clic en "**Ejecutar**". La nueva capa se cargará automáticamente.

✅ Resultado

Nueva capa vectorial que contiene **únicamente los elementos** (o partes de ellos) que están **dentro del área de recorte**. Los atributos se mantienen intactos.

Geoproceso: Dissolver (Dissolve)

Definición

Fusiona elementos **adyacentes** o **superpuestos** en un **solo elemento** basándose en **atributos comunes**.

💡 Es como "unir piezas del mismo color": elementos con valores iguales en un campo específico se combinan en uno solo.

Utilidad en Salud Pública

Agregar Datos por Área

Manzanas a barrios, barrios a comunas para análisis administrativo

Identificar Zonas Críticas

Agregar casos de enfermedad por barrio para crear mapas de calor

Consolidar Cobertura

Consolidar datos de vacunación por región o estrato socioeconómico

Procedimiento Paso a Paso

1 Abrir Caja de Herramientas

Atajo: **Ctrl+Alt+T**

2 Buscar la Herramienta

Buscar "**Dissolver**" o ir a **GDAL** → **Vectorial general** → **Dissolver**

3 Configurar Parámetros

Capa de entrada: Capa con elementos a fusionar

Campo de disolución: Atributo común para agrupar (ej: nombre_barrio)

Campos de agregación: Cómo combinar atributos numéricos:

- **Suma:** Totalizar valores
- **Promedio:** Calcular media
- **Máximo/Mínimo:** Valores extremos

Archivo de salida: Ruta y nombre del resultado

4 Ejecutar

Clic en "**Ejecutar**"

Resultado

Nueva capa vectorial con **elementos fusionados**. Los atributos numéricos se agregan según la función seleccionada (suma, promedio, etc.). Los límites internos desaparecen.

Aplicaciones Prácticas en Salud Pública



Escenario 1: Análisis de Brote Epidémico

✂ Paso 1: Cortar

Recortar casos de enfermedad al área del brote identificado (ej: 2km alrededor del epicentro)

🗺 Paso 2: Disolver

Agregar casos por barrio para calcular tasa de incidencia (casos / población × 1000)

📄 Resultado

Mapa de calor de incidencia por barrio que identifica zonas críticas

Escenario 3: Planificación Sanitaria

✂ Paso 1: Cortar

Cortar población vulnerable por zona de cobertura de hospital (área de influencia)

🗺 Paso 2: Disolver

Disolver población por estrato socioeconómico

📄 Resultado

Identificación de brechas en cobertura y poblaciones desatendidas

Escenario 2: Accesibilidad a Servicios

✂ Paso 1: Cortar

Recortar red vial al municipio de estudio

🗺 Paso 2: Disolver

Disolver vías por tipo (primaria, secundaria, terciaria)

📄 Resultado

Análisis de conectividad y acceso a centros de salud

Escenario 4: Vigilancia Epidemiológica

✂ Paso 1: Cortar

Cortar notificaciones de enfermedad por periodo de tiempo (ej: último mes)

🗺 Paso 2: Disolver

Disolver por semana epidemiológica para análisis de tendencias temporales

📄 Resultado

Series temporales de incidencia para detectar patrones estacionales

Flujo de Trabajo Recomendado

1 Preparación

- ✓ Definir pregunta de investigación
- ✓ Identificar datos necesarios
- ✓ Verificar calidad de datos

3 Procesamiento

- ✂ Aplicar **Cortar** para delimitar área
- 🗺 Aplicar **Disolver** para agregar
- 🔗 Realizar uniones con tablas

2 Carga y Exploración

- ✓ Cargar capas base
- ✓ Cargar capas de análisis
- ✓ Explorar atributos

4 Análisis

- 📊 Calcular indicadores
- 🗺 Crear visualizaciones
- 🔍 Identificar patrones

5 Comunicación de Resultados

📄 Exportar Mapas

Guardar mapas como imágenes (PNG, JPG) o PDF con alta resolución para informes y presentaciones.

📄 Preparar Informes

Documentar metodología, fuentes de datos, procesos aplicados y hallazgos principales con visualizaciones.

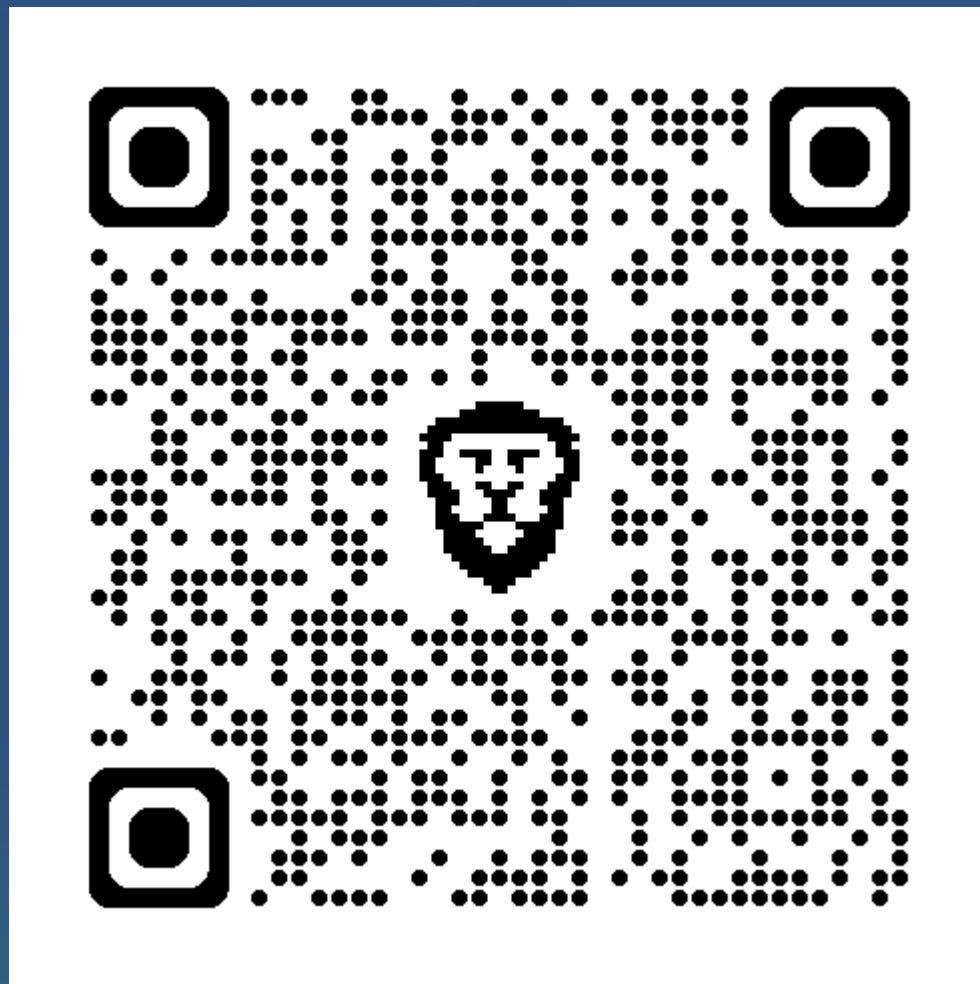
🔗 Compartir Datos

Exportar capas procesadas para que otros usuarios puedan replicar el análisis o construir sobre los resultados.

💡 Mejores Prácticas

- ✓ Guardar proyecto frecuentemente (.qgz)
- ✓ Usar nombres descriptivos para capas
- ✓ Verificar sistema de coordenadas antes de procesar
- ✓ Documentar cada paso en cuaderno de notas
- ✓ Crear copias de seguridad de datos originales
- ✓ Validar resultados con datos de referencia

¡Gracias!



Encuesta de percepción