

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Ingeniería  
Departamento de Ciencia de la Computación



# IIC2115 - Programación como Herramienta para la Ingeniería

Análisis de datos geoespaciales

**Profesor:** Felipe Gutiérrez  
**Prof. Coordinador:** Hans Löbel

# ¿Cómo podríamos diseñar rutas de evacuación en caso de inundación?

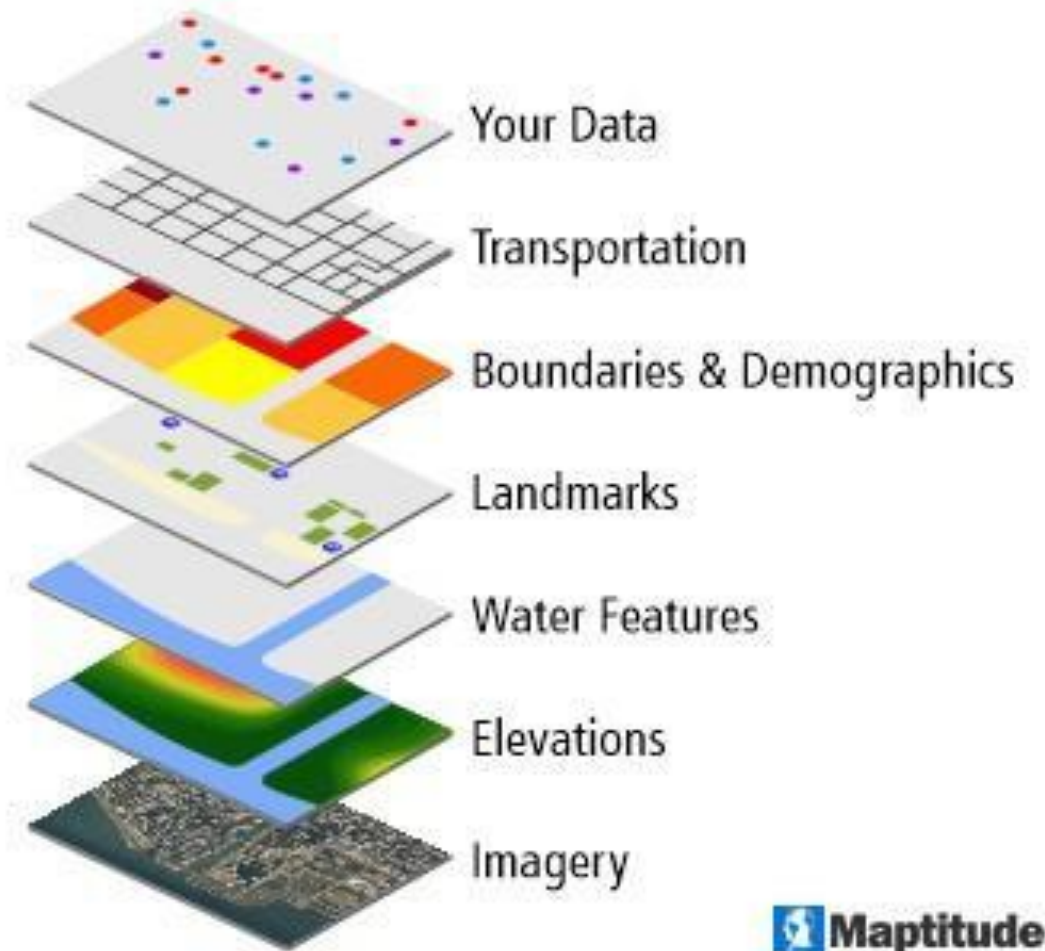
(manteniendo la idea del análisis exploratorio de datos)



# ¿Cómo podríamos diseñar rutas de evacuación en caso de inundación?

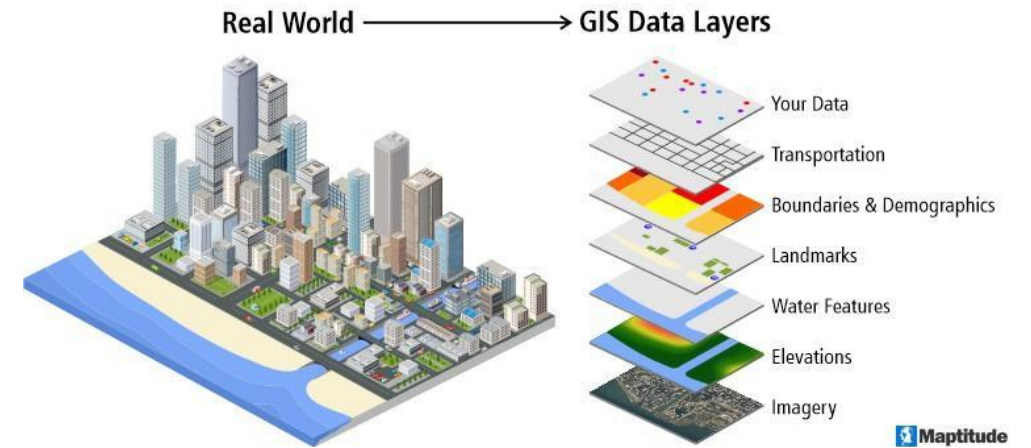
(manteniendo la idea del análisis exploratorio de datos)

**Real World** → **GIS Data Layers**



# Outline: ¿qué veremos hoy?

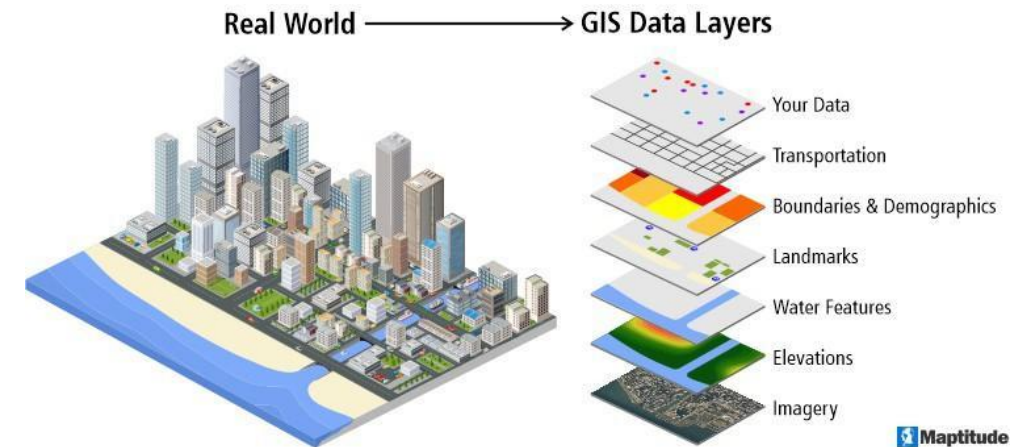
- Sistemas de información geográfica
- Tipos de geometría
- Tipos de archivos asociados
- Proyecciones geográficas
- **GeoPandas** + ejemplos



# Sistemas de información geográfica

¿Qué es un sistema de información geográfica (SIG o GIS)?

- En simple, es la unión entre datos con **información espacial** y el conjunto de **herramientas de software** que permiten manipularla.
- Los datos se encuentran en tablas (capas) y poseen **información geométrica** georeferenciable.
  - Ejemplo de georeferencia: latitud y longitud, UTM
- De esta forma, se pueden generar cruces entre ellos, hacer resúmenes estadísticas, incorporar nuevos datos, etc.
- Visualización se realiza generalmente a través de mapas.



## Sistemas de información geográfica

¿Qué GIS son utilizados regularmente?



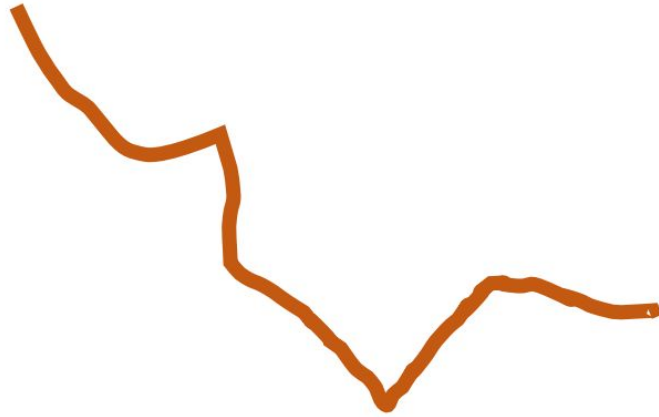


## Tipos de geometría

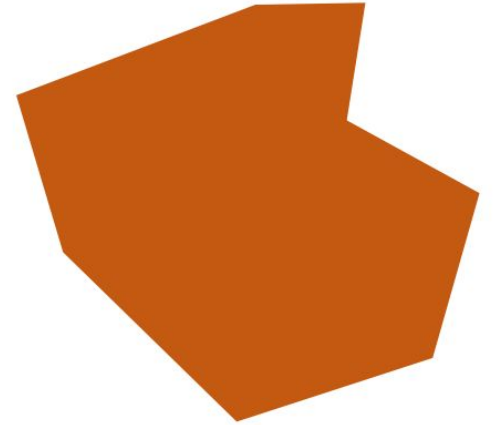
Cada **entidad** en un GIS está asociado a una **geometría**



**Punto**



**Línea**



**Polígono**

# Tipos de geometría



## En GeoPandas

- Las geometrías se representan por coordenadas
- Son objetos de tipo shapely (librería sobre la que se construye GeoPandas)
- Tenemos **GeoSeries** y **GeoDataframe**
- Atributos importantes:
  - Área, límites de cada entidad, límites globales, tipo de geometría, etc.
  - **CRS** (sistema de referencia geográfica)

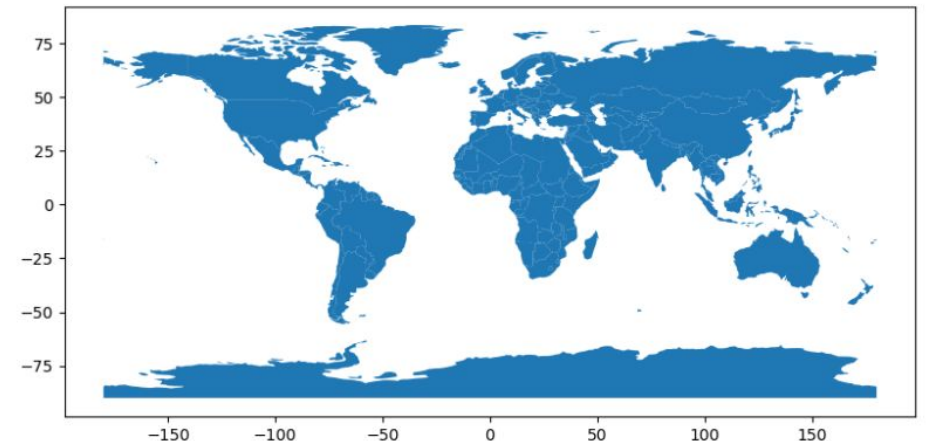
```
In [1]: world = geopandas.read_file(geopandas.datasets.get_path('naturalearth_lowres'))

In [2]: world.head()
Out[2]:
```

	pop_est	...	geometry
0	889953.0	...	MULTIPOLYGON (((180.00000 -16.06713, 180.00000...
1	58005463.0	...	POLYGON ((33.90371 -0.95000, 34.07262 -1.05982...
2	603253.0	...	POLYGON ((-8.66559 27.65643, -8.66512 27.58948...
3	37589262.0	...	MULTIPOLYGON (((-122.84000 49.00000, -122.9742...
4	328239523.0	...	MULTIPOLYGON (((-122.84000 49.00000, -120.0000...

```
[5 rows x 6 columns]

#Plot countries
In [3]: world.plot();
```

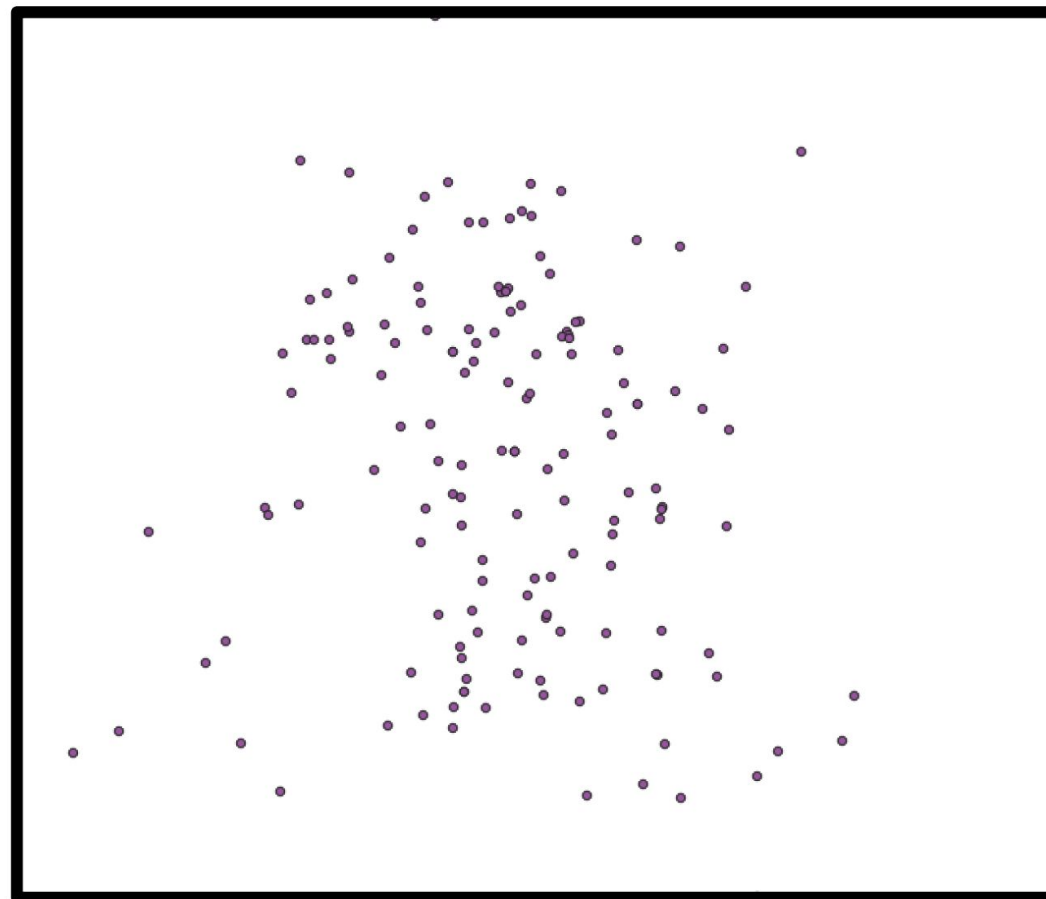




## Tipos de geometría



Punto

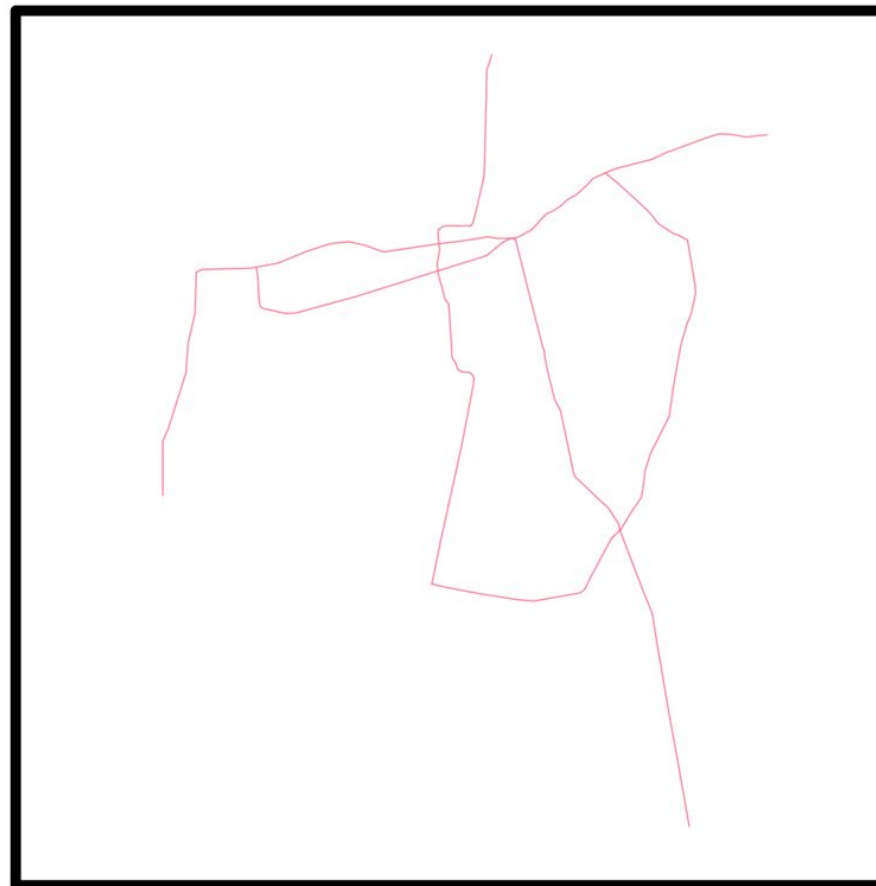


Servicios de Salud de Santiago

## Tipos de Geometría

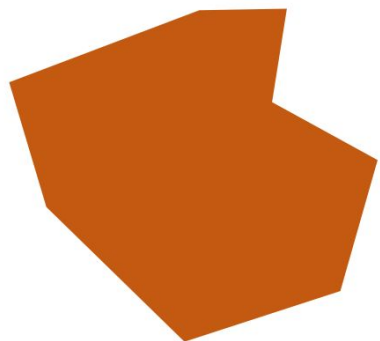


Línea

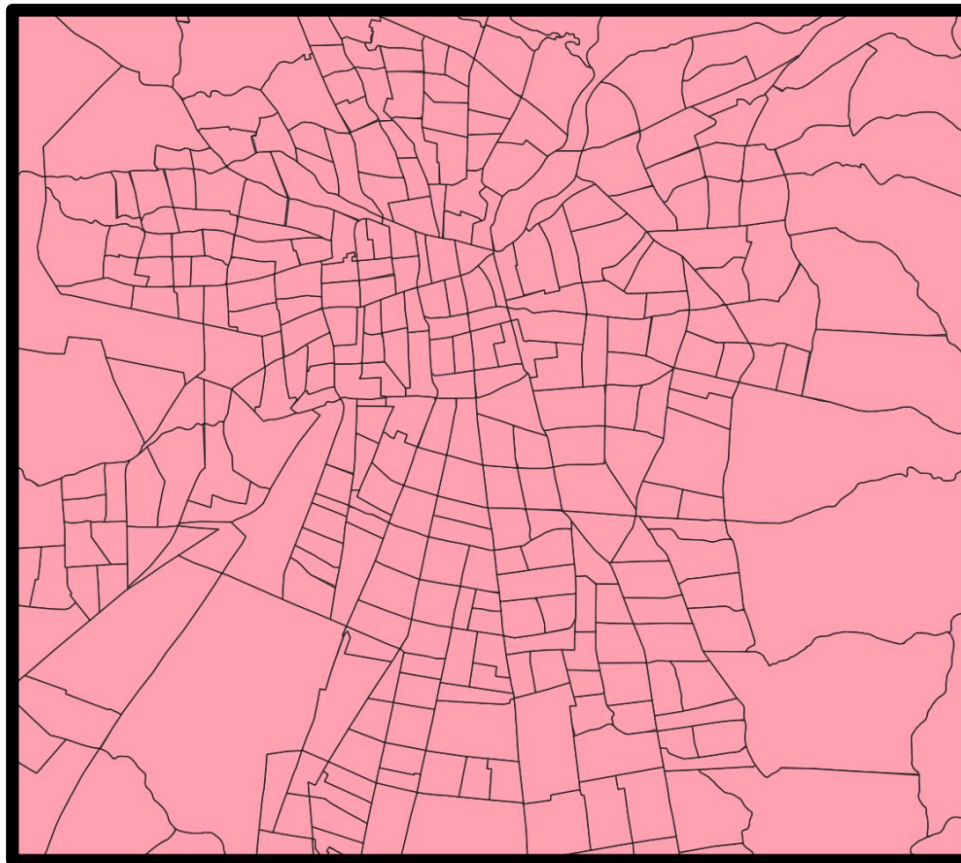


Líneas de Metro de Santiago

## Tipos de geometría



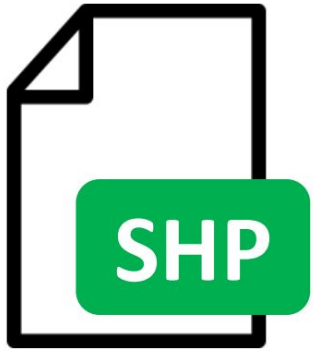
Polígono



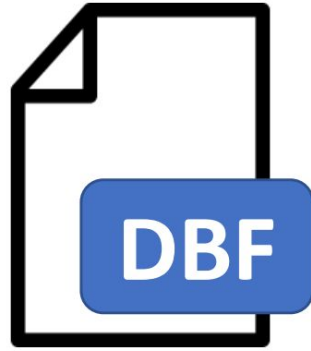
Distritos censales de Santiago

## Tipos de archivos asociados

Dada su complejidad, los datos geospaciales requieren múltiples archivos para su almacenamiento. Estos 4 archivos juntos se traducen a una tabla.



Geometrías



Metadatos



Índice  
geometría-datos

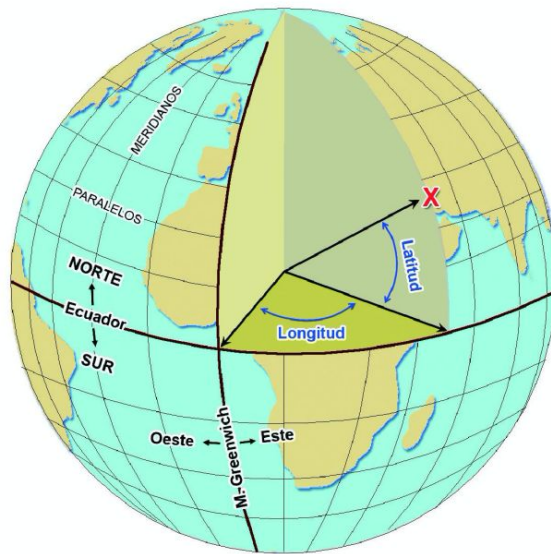


Proyección  
geográfica

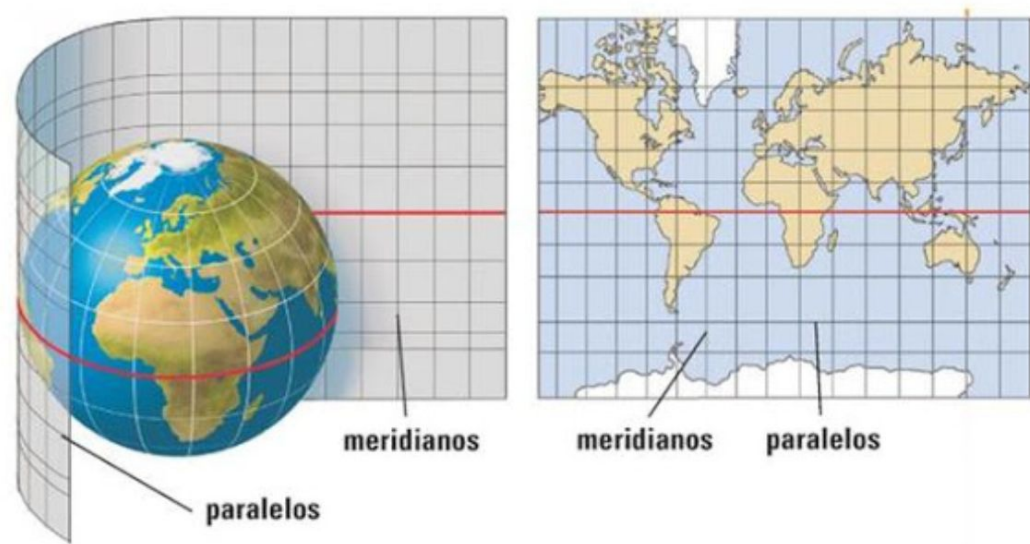
Más adelante notaremos que solo leemos 1 archivo

## Proyecciones geográficas

Un último punto importante, **CRS** (sistema de referencia geográfica) o las **proyecciones**...



Grados



UTM

# Proyecciones geográficas

## Grados

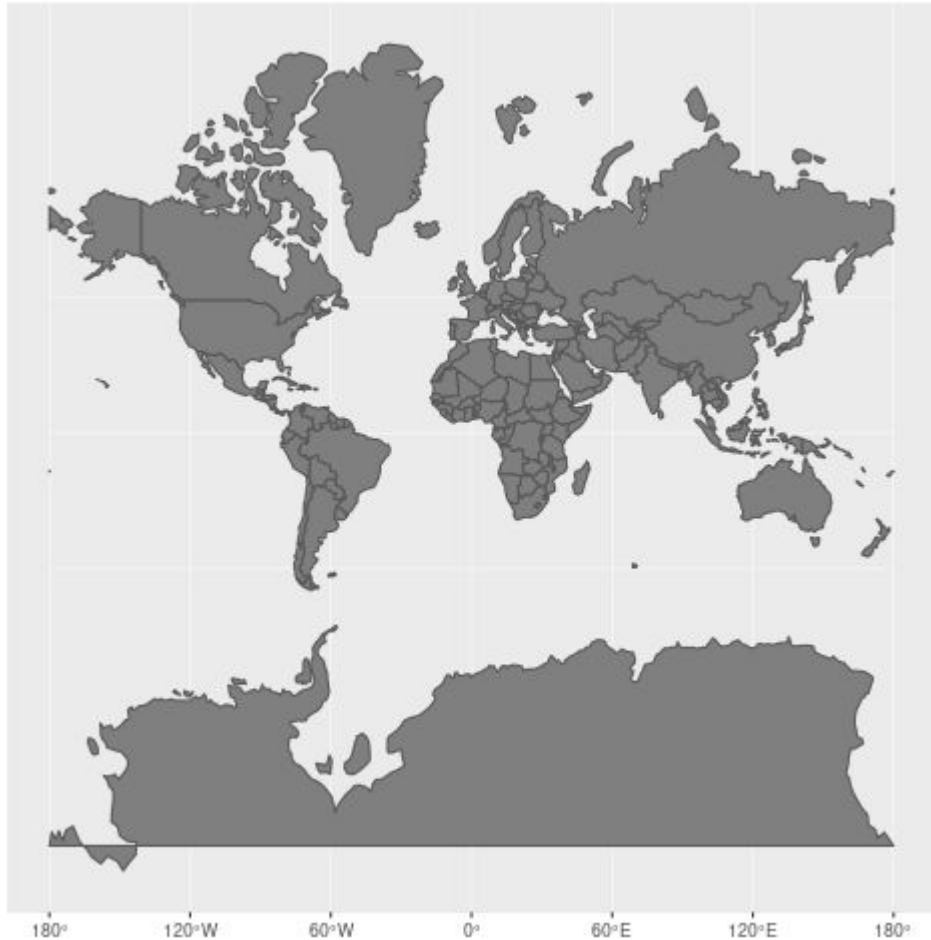
- Nombre formal: EPSG 4326
- Mide en grados: **latitud y longitud**
- Utilizado a **nivel mundial**
- Facilita el trabajo en mapas
- **Geocéntrico**: usa el centro de masa de la tierra

## UTM

- Nombre formal: EPSG 32719
- Distancia entre dos puntos es en **metros**
- Ampliamente **utilizado en Chile**
- **Bajo nivel de error al proyectar** las coordenadas de la tierra al plano
- Pero, genera **distorsiones de tamaño**



# Proyecciones geográficas

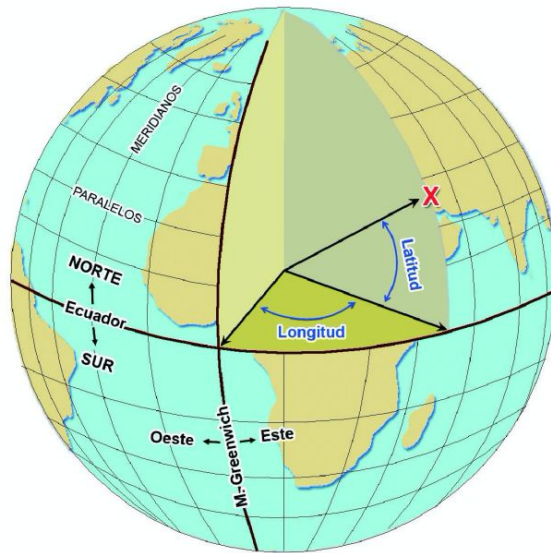


## UTM

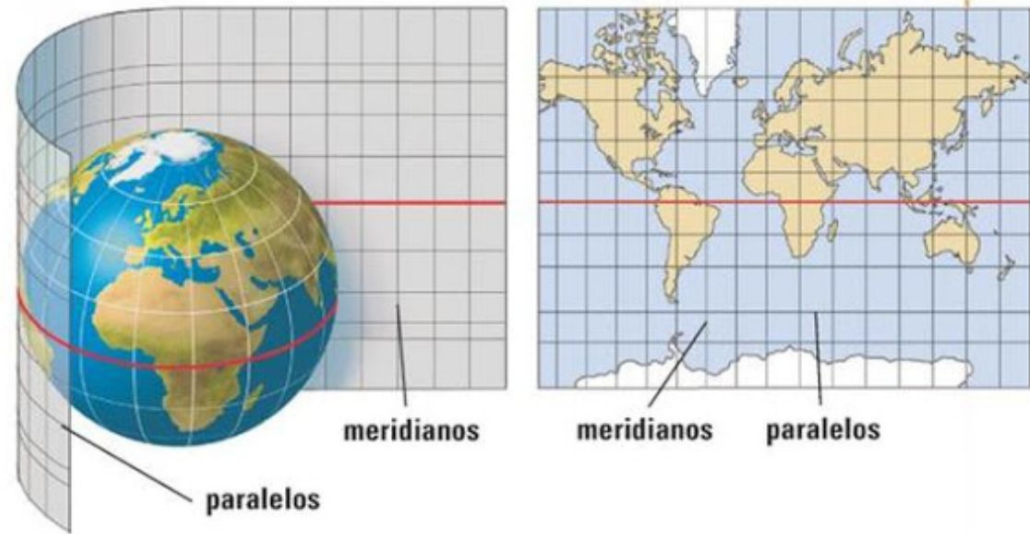
- Nombre formal: EPSG 32719
- Distancia entre dos puntos es en **metros**
- Ampliamente **utilizado en Chile**
- **Bajo nivel de error al proyectar** las coordenadas de la tierra al plano
- Pero, genera **distorsiones de tamaño**

# Proyecciones geográficas

Un último punto importante, las proyecciones...

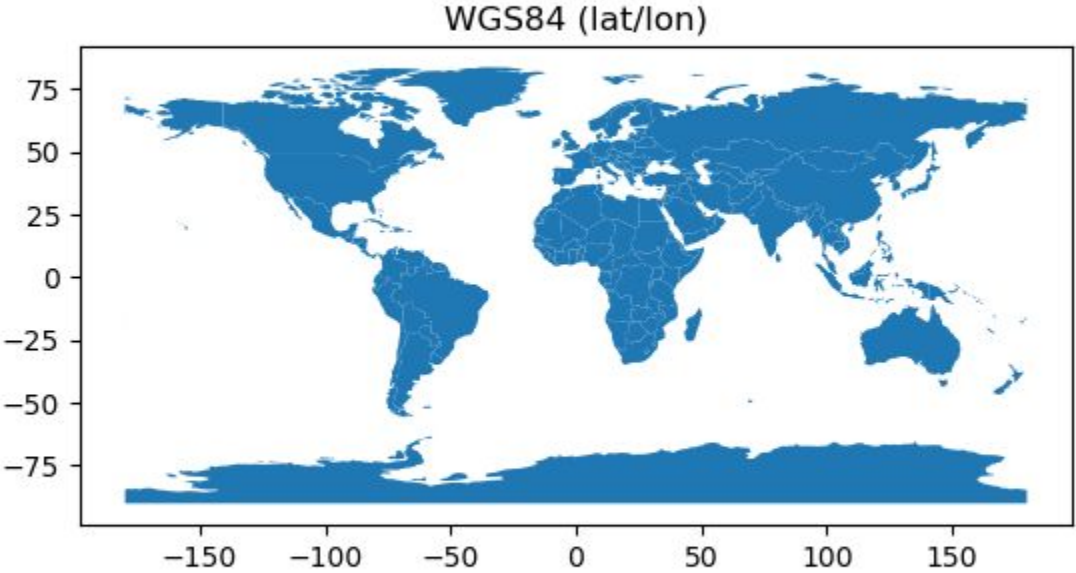


Grados

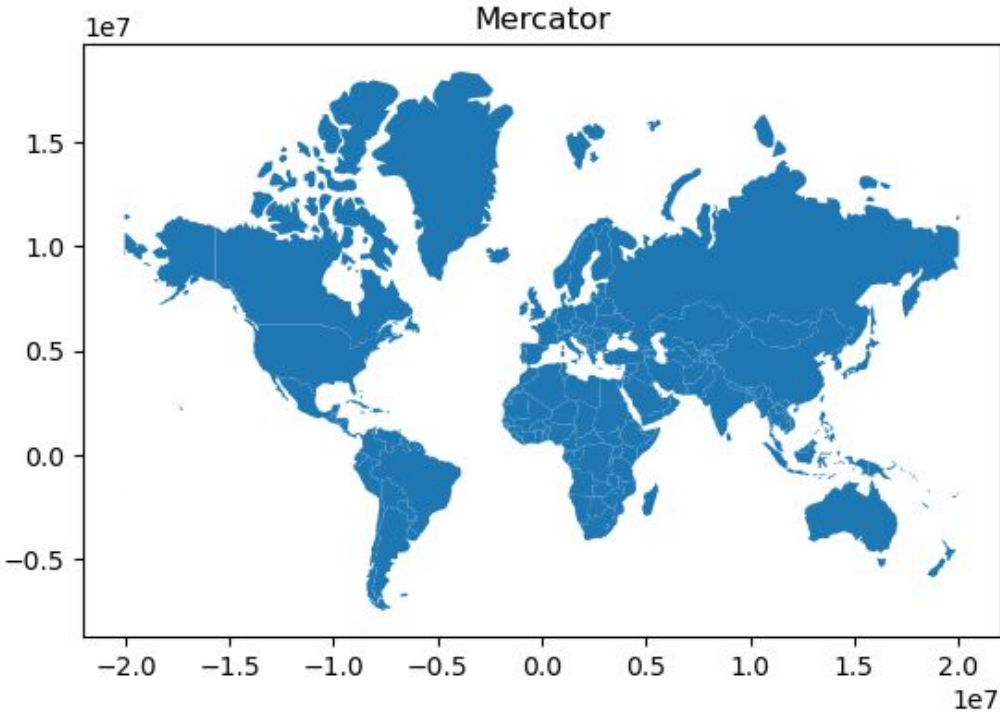


UTM

# Proyecciones geográficas



Grados



UTM

Vamos a Colab...



GeoPandas

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Ingeniería  
Departamento de Ciencia de la Computación



# IIC2115 - Programación como Herramienta para la Ingeniería

Análisis de datos geoespaciales

**Profesora:** Felipe Gutiérrez  
**Prof. Coordinador:** Hans Löbel