

```
lc.set_array(z)

# crear la figura y el eje donde vamos a graficar
fig, ax = plt.subplots()

# Agregar el objeto de LineCollection al eje
ax.add_collection(lc)
ax.autoscale()

# agregar la barra de color
cbar = plt.colorbar(lc)
cbar.set_label('date')

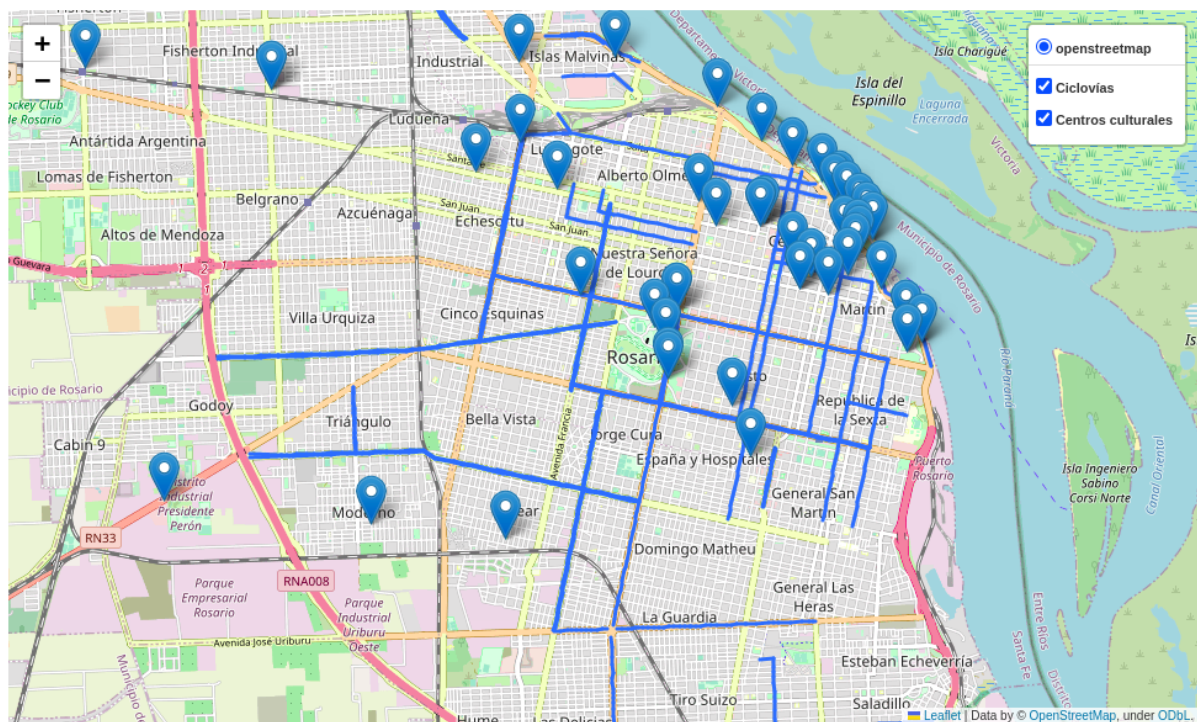
# agregar título y nombre de ejes
ax.set_xlabel('x')
ax.set_ylabel('y')
ax.set_title('Line Plot with Colormap')

# mostrar el plot
plt.show()

'''Para agregar las fechas, pueden usar `annotate`.
En nuestro caso no lo creo necesario porque ya agregamos la barra de colores'''
```

Visualización de datos georreferenciados

Muchos datos con los que se van a encontrar hoy en día tienen información georreferenciada, es decir nos dicen de qué lugar en el mundo proviene ese dato. Por ejemplo, el siguiente mapa muestra las ciclovías y bicisendas junto con los centros culturales de la ciudad de Rosario ([link](#) y [link](#), respectivamente)



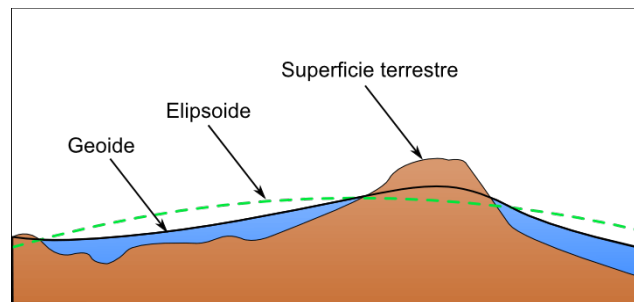
Pero antes de poder hacer estas visualizaciones tenemos que entender algunos conceptos.

Geoide, Elipsoide y Datum

El **geoide** se define como la superficie del campo de gravedad de la Tierra, que es aproximadamente igual que el nivel medio del mar. Es perpendicular a la dirección de la atracción gravitatoria. Dado que la masa de la Tierra no es uniforme en todos los puntos y la dirección de gravedad cambia, la forma del geoide es irregular. [arcgis](#)

Para simplificar el modelo, se han ideado varios **esferoides** o **elipsoides**. Estos términos se utilizan de forma intercambiable. Un esferoide es una forma de tres dimensiones creada a partir de una elipse de dos dimensiones. En el caso de la Tierra, el

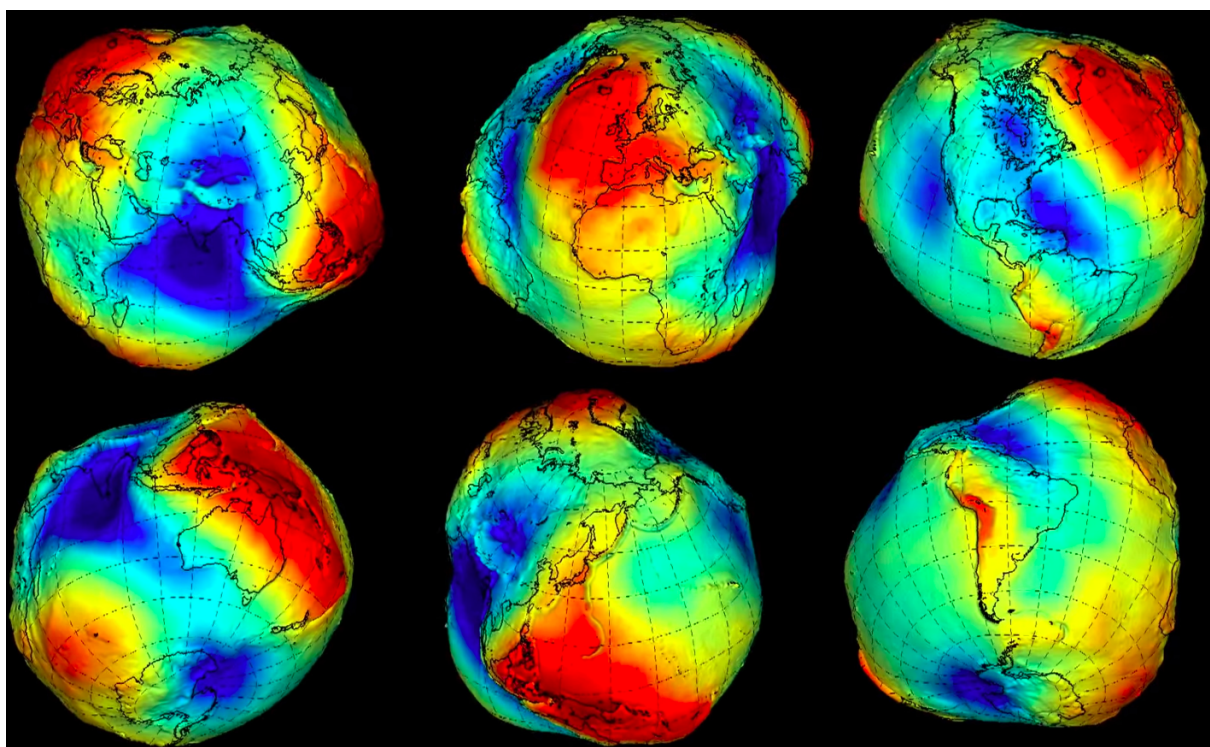
semieje mayor es el radio desde el centro de la Tierra hasta el ecuador, mientras que el semieje menor es el radio desde el centro de la Tierra hasta el polo.



Un esferoide determinado se distingue de otro por las longitudes de los semiejes mayores y menores. Por ejemplo, compare el esferoide Clarke 1866 con los esferoides GRS 1980 y WGS 1984, sobre la base de las siguientes mediciones (en metros).

| Esferoide | Semieje mayor (m) | Semieje menor (m) |
|-------------|-------------------|-------------------|
| Clarke 1866 | 6378206,4 | 6356583,8 |
| GRS80 1980 | 6378137 | 6356752,31414 |
| WGS84 1984 | 6378137 | 6356752,31424518 |

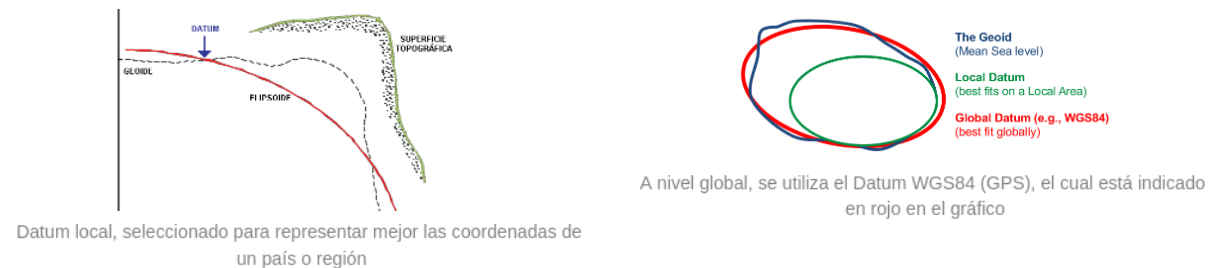
Se puede seleccionar un esferoide determinado para su uso en un área geográfica concreta, porque ese esferoide concreto funciona excepcionalmente bien imitando el geoide para esa parte del mundo. En el caso de América del Norte, el esferoide preferido es GRS 1980, en el que se basa el Datum de Norteamérica de 1983 (NAD83). [arcgis](#)



Geoide, [Fuente](#)

Un **datum** se genera sobre el esferoide seleccionado y puede incorporar variaciones locales en la elevación. Con el esferoide, la rotación de la elipse crea una superficie totalmente lisa de todo el mundo. Dado que así no se refleja adecuadamente la realidad, un datum local puede incorporar variaciones locales en la elevación. El datum y el esferoide subyacentes que se utilizan como referencia para un dataset pueden cambiar los valores de las coordenadas [arcgis](#)

El datum más usado es el WGS84 que es el que se usa en el Sistema de Posicionamiento Global (GPS).



Sistemas de Coordenadas Geográficas

Un sistema de coordenadas geográficas es un método para describir la posición de una ubicación geográfica en la superficie de la Tierra utilizando mediciones esféricas de latitud y longitud. Se trata de mediciones de los ángulos (en grados) desde el centro de la Tierra hasta un punto en la superficie de la Tierra representada como una esfera. Cuando se utiliza un esferoide (elipsoide), la latitud se mide trazando una línea perpendicular a la superficie de la Tierra que va hasta el plano ecuatorial. Excepto en el ecuador o uno de los polos, esta línea no interseca con el centro de la Tierra.

El sistema de coordenadas geográficas consta de líneas de latitud y de longitud. Las líneas de longitud van de norte a sur y miden los grados hacia el este o el oeste desde el meridiano 0 de Greenwich. Los valores pueden ir de -180 a $+180^\circ$. Las líneas de latitud van de este a oeste y miden los grados hacia el norte o el sur desde el ecuador. Los valores van de $+90^\circ$ en el Polo Norte a -90° en el Polo Sur.

El ecuador se encuentra en un ángulo de 0 grados de latitud. Generalmente, el hemisferio norte posee mediciones de latitud positivas y el hemisferio sur posee mediciones de latitud negativas. La longitud mide ángulos en una dirección de este-oeste. Las mediciones de longitud comúnmente se basan en el meridiano de Greenwich, que es una línea imaginaria que realiza un recorrido desde el Polo Norte, a través de Greenwich, Inglaterra, hasta el Polo Sur. Este ángulo es de longitud 0 . El oeste del meridiano de Greenwich se registra normalmente como longitud negativa y el este como longitud positiva. Por ejemplo, la ubicación de Los Ángeles, California, tiene una latitud de aproximadamente "más 33 grados, 56 minutos" y una longitud de "menos 118 grados, 24 minutos". [arcgis](#)

