



datascience.pe

Tema

**DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN
VULNERABLE AL COVID-19 POR
AUSENCIA DE VACUNACIÓN
CATALOGADOS POR GRUPOS ETARIOS
Y ZONAS GEOGRÁFICAS**

MARCO TEÓRICO

CONTEXTO:

Se sabe que el programa de vacunación contra la COVID-19 actualmente se está llevando de manera satisfactoria en Perú y cada vez más personas pueden acceder a este beneficio respetando su cronograma de vacunación.

Sin embargo, actualmente existe una población que por desconocimiento, desinformación o falta de logística aún no accede a la vacuna.





PROPÓSITO:

El presente trabajo trata de obtener un reporte del avance de la vacunación enfocado en determinar donde se ubica la mayor cantidad de población sin vacunarse por grupos etarios.

De esta manera, se podrá tomar acciones más concretas para poder realizar esfuerzos en promocionar la vacunación o acelerar la logística de forma más focalizada para prevenir una gran cantidad de afectados frente a una 3era ola.

¿Qué datos se usarán?

En esta ocasión usaremos los datos obtenidos por parte del MINSA donde se detalla las personas vacunadas por regiones, grupos etarios y morbilidades:

<https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/vacunaci%C3%B3n-contra-covid-19-ministerio-de-salud-minsa>

Para realizar la comparación con la cantidad de personas que aún faltan vacunarse usaremos la data de proyecciones de la cantidad de población a 30 de junio del 2021 del INEI según el boletín de Estimaciones y Proyecciones de Población Nacional, 1950 - 2070.

<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/population-estimates-and-projections/>

En específico se ha usado el boletín número 25, ya que nos muestra el número estimado de personas por edades por cada una de las regiones del país:

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1722/

¿Qué software se utilizó?

El presente trabajo utilizó el lenguaje de programación de python 3.8.8 con el uso de Anaconda y Jupyter Notebook.

¿Qué bibliotecas se utilizaron?

Importamos las siguientes bibliotecas:

```
1 import pandas as pd
2 import numpy as np
3 import matplotlib.pyplot as plt
4 import seaborn as sns
5 import geopandas as gpd
6 import json
7 import matplotlib.colors as colors
8 from matplotlib.collections import LineCollection
9 from matplotlib.colors import ListedColormap, BoundaryNorm
10
```

Para el caso de geopandas descargamos diferentes wheels como GDAL, Fiona, Pyproj y Shapely. Finalmente, descargamos e importamos el mapa .json desde el siguiente link: ["Mapa del Perú con Geopandas - Python | Kaggle"](#)

ENTREGABLES:

Reporte de población con ausencia de ambas dosis o una dosis contra el COVID-19 que se encuentran vulnerables frente a una tercera ola, el reporte incluirá:

- ☐ Pirámide poblacional por grupos etarios y regiones que compare el avance de la vacunación.
- ☐ Indicadores de zonas geográficas del país (regiones) donde se necesita focalizar esfuerzos de vacunación y promoción de la misma.

El presente estudio se enfocará en la data proporcionada por el MINSA hasta la fecha 20/10/2021.

GENERACIÓN DE TABLAS

ITERAMOS PARA GENERAR DATAFRAME PARA CADA REGIÓN

```
: 1 for k in range(len(REGIONES_DF2)):
2     for j in [2,1]: #Usamos 1 y 2 por la cantidad de dosis aplicadas hasta la fecha
3         for i in range(9):
4             if j == 2 :
5                 total = vacunas.loc[(vacunas.EDAD >= EDADES_TRAMA[2*i]) & (vacunas.EDAD <= EDADES_TRAMA[2*i+1]) & (vacunas.D
6                 femenino = vacunas.loc[(vacunas.EDAD >= EDADES_TRAMA[2*i]) & (vacunas.EDAD <= EDADES_TRAMA[2*i+1]) & (vacuna
7                 masculino = vacunas.loc[(vacunas.EDAD >= EDADES_TRAMA[2*i]) & (vacunas.EDAD <= EDADES_TRAMA[2*i+1]) & (vacun
8                 total_t=total.count() #a.count() es una serie
9                 masculino_t=masculino.count()
10                femenino_t=femenino.count()
11                #aquí pasamos por cada uno de los rangos de edad el total de vacunados, el total de masculinos vacunados
12                # y femeninos vacunados, la ubicación lo hacemos con el iat y cogimos el valor cero porque allí se ubican
13                #las cuentas al hacer el count a una serie
14                df_por_region_INDEXADO.iat[i,j-2]=total_t[0]
15                df_por_region_INDEXADO.iat[i,j]=masculino_t[0]
16                df_por_region_INDEXADO.iat[i,j+1]=femenino_t[0]
17            if j == 1 :
18                total = vacunas.loc[(vacunas.EDAD >= EDADES_TRAMA[2*i]) & (vacunas.EDAD <= EDADES_TRAMA[2*i+1]) & (vacunas.D
19                femenino = vacunas.loc[(vacunas.EDAD >= EDADES_TRAMA[2*i]) & (vacunas.EDAD <= EDADES_TRAMA[2*i+1]) & (vacuna
20                masculino = vacunas.loc[(vacunas.EDAD >= EDADES_TRAMA[2*i]) & (vacunas.EDAD <= EDADES_TRAMA[2*i+1]) & (vacun
21                total_t=total.count() #a.count() es una serie
22                masculino_t=masculino.count()
23                femenino_t=femenino.count()
24                #aquí pasamos por cada uno de los rangos de edad el total de vacunados, el total de masculinos vacunados
25                # y femeninos vacunados, la ubicación lo hacemos con el iat y cogimos el valor cero porque allí se ubican
26                #las cuentas al hacer el count a una serie
27                df_por_region_INDEXADO.iat[i,j]=abs(total_t[0] - df_por_region_INDEXADO.iat[i,j-1])
28                df_por_region_INDEXADO.iat[i,4*j]=abs(masculino_t[0]-df_por_region_INDEXADO.iat[i,2*j])
29                df_por_region_INDEXADO.iat[i,4*j+1]=abs(femenino_t[0]-df_por_region_INDEXADO.iat[i,2*j+1])
30
31
32 REGIONES_DF2[k]=df_por_region_INDEXADO.copy() #usamos copy para hacer un shallow copy y de esa forma poder obtener un nu
33
```

LIMPIEZA, LECTURA Y ORDENAMIENTO DE DATOS:

Para poder obtener cada dataframe por región se usó la data de vacunados del MINSA y los datos de proyecciones del INEI a junio 2021, los datos recogidos por el INEI fueron guardados en un archivo .csv para su uso. A continuación se muestra un dataframe para la región de Loreto, de igual manera se iteró y se tiene el cuadro para todas las regiones.

	TOTAL 2 DOSIS	TOTAL 1 DOSIS	N HOMBRES 2 DOSIS	N MUJERES 2 DOSIS	N HOMBRES 1 DOSIS	N MUJERES 1 DOSIS	PORCENTAJE HOMBRES 2 DOSIS ARREGLO	PORCENTAJE MUJERES 2 DOSIS ARREGLO	PORCENTAJE HOMBRES 1 DOSIS ARREGLO	PORCENTAJE MUJERES 1 DOSIS ARREGLO	PORCENTAJE TOTAL 2 DOSIS ARREGLO	PORCENTAJE TOTAL 1 DOSIS ARREGLO	TOTAL HOMBRES ARREGLO	TOTAL MUJERES ARREGLO	TOTAL PERSONAS
EDADES REGION															
0 a 9 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 a 19 años	2708	3046	1292	1416	1524	1522	45	48	54	51	47	52	107914	104128	212042
20 a 29 años	12789	42513	6221	6568	23861	18652	20	26	79	73	23	76	82670	84535	167205
30 a 39 años	55126	28505	30536	24590	14115	14390	68	63	31	36	65	34	77990	71427	149417
40 a 49 años	57453	16425	29617	27836	7423	9002	79	75	20	24	77	22	58846	48391	107237
50 a 59 años	48953	9699	24622	24331	4155	5544	85	81	14	18	83	16	39656	33164	72820
60 a 69 años	36161	5239	17276	18885	2161	3078	88	85	11	14	87	12	26967	23084	50051
70 a 79 años	18923	2482	8972	9951	1079	1403	89	87	10	12	88	11	14271	12329	26600
80 a + años	6955	1051	3642	3313	498	553	87	85	12	14	86	13	4431	6336	10767

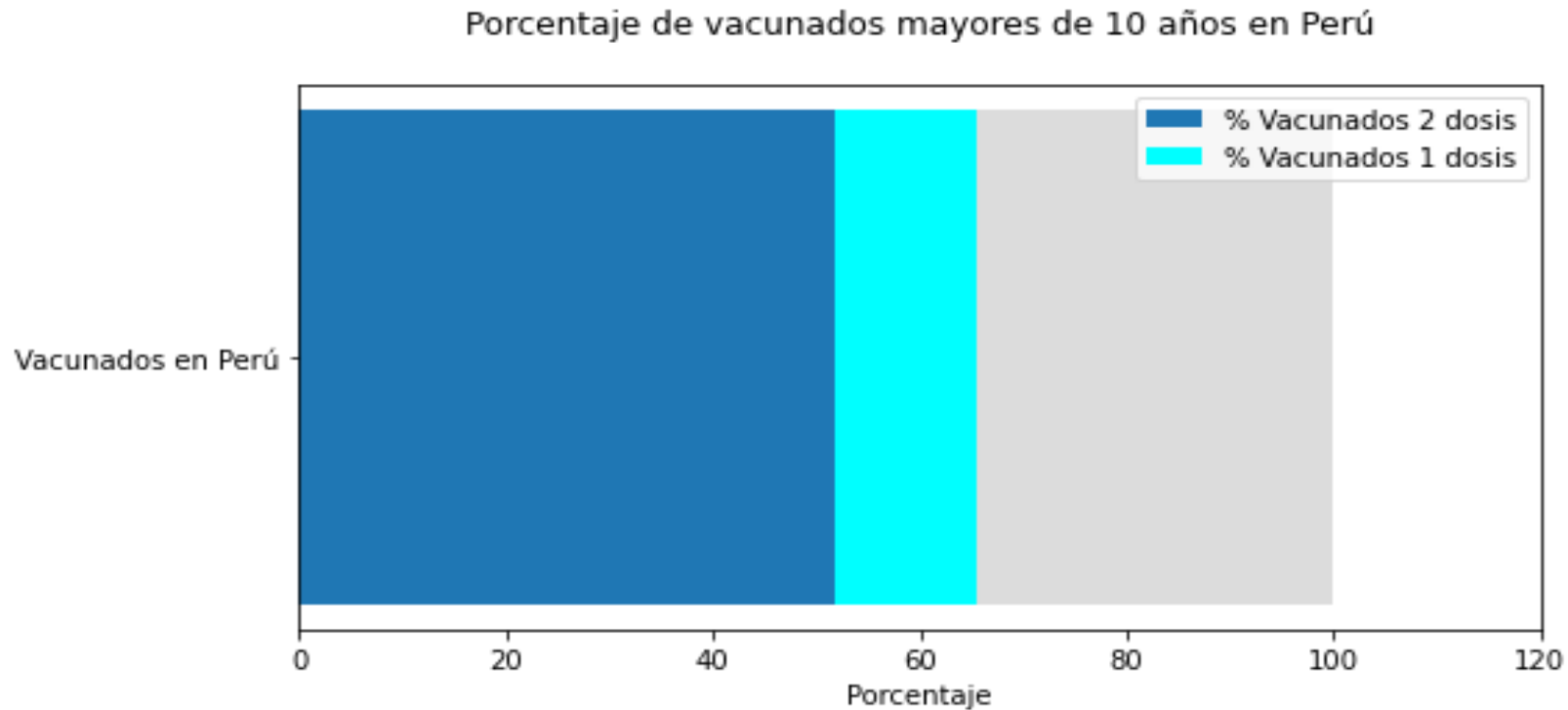
Nota: Los porcentajes se calculan del total de vacunados de 2 dosis y 1 dosis, no se usan los datos de INEI ya que se observó que existe una gran diferencia en la cantidad de personas por motivos de gran migración durante la coyuntura.

GENERACIÓN DE GRÁFICOS

GRAFICAMOS EL AVANCE DE LA VACUNACIÓN EN LA POBLACIÓN OBJETIVO DE TODO EL PAÍS

```
1 labels = 'Vacunados en Perú'
2
3 n2_dosis= PERU.TOTAL_2_DOSIS.sum()-PERU.TOTAL_2_DOSIS[0]
4 n1_dosis= PERU.TOTAL_1_DOSIS.sum()-PERU.TOTAL_1_DOSIS[0]
5
6 n_personas=PERU.TOTAL_PERSONAS.sum()-PERU.TOTAL_PERSONAS[0]
7 x_2_dosis_total=n2_dosis*100/n_personas
8 x_1_dosis_total=n1_dosis*100/n_personas
9 print(x_2_dosis_total)
10 print(x_1_dosis_total)
11 width = 0.3
12
13
14 porcentaje100=100
15 p100 = porcentaje100 - x_2_dosis - x_1_dosis
16
17 fig, ax = plt.subplots(sharey=True, figsize=(8, 4))
18
19
20 ax.barh(labels, x_2_dosis_total, width,
21         label='% Vacunados 2 dosis')
22
23 ax.barh(labels, x_1_dosis_total, width,
24         left = x_2_dosis_total,
25         label='% Vacunados 1 dosis', color = 'aqua')
26
27 ax.barh(labels, 100-x_1_dosis_total -x_2_dosis_total, width,
28         left = x_1_dosis_total+x_2_dosis_total, color = 'gainsboro')
29
30 ax.set_xlabel('Porcentaje')
31 ax.legend()
32 ax.set_xlim(0, 120)
33 ax.set_title('Porcentaje de vacunados mayores de 10 años en Perú')
34
35 #for i, v in enumerate(x_2_dosis_total):
36 #    ax.text(v + 3, i + .25, str(v),
37 #           color = 'blue', fontweight = 'bold')
38
39 #for i, v in enumerate(x_1_dosis):
40 #    ax.text(v + 3, i + .25, str(v),
41 #           color = 'orange', fontweight = 'bold')
42
43
44
45 plt.show()
46
```

Avance de la vacunación en Perú:

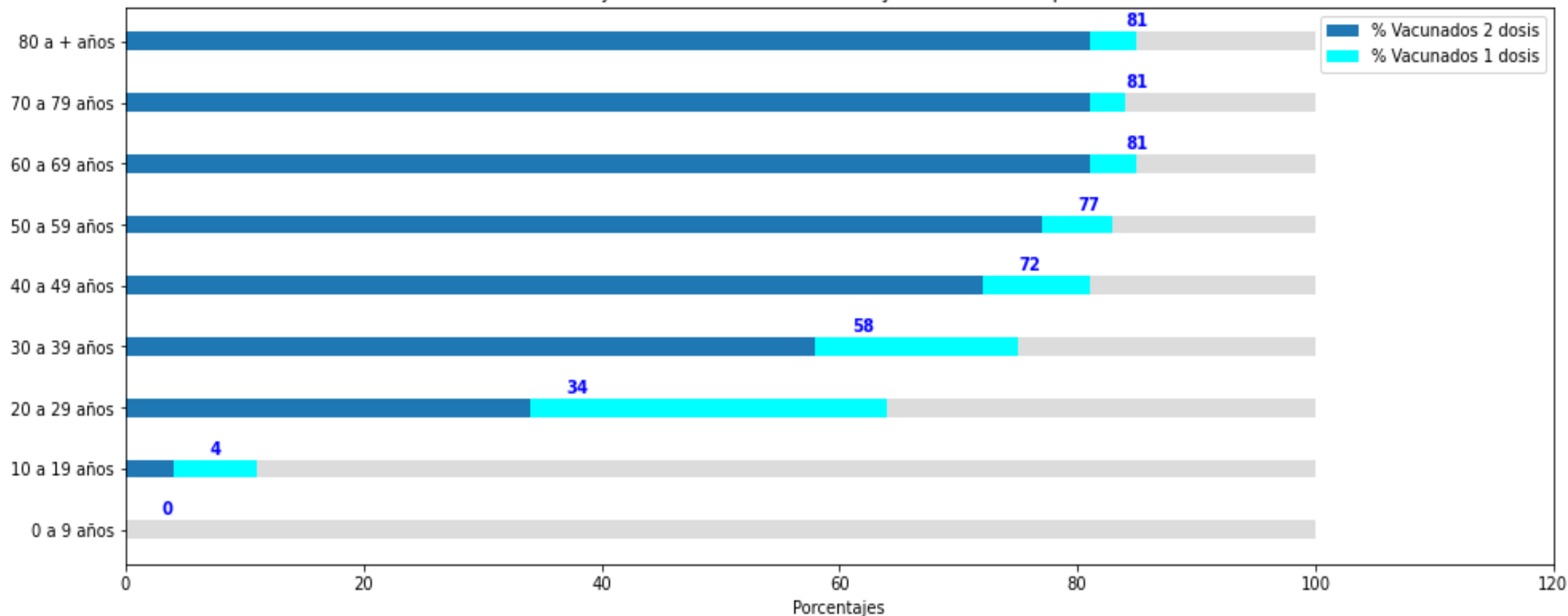


Este gráfico nos muestra cómo va avanzando la vacunación hasta la fecha 20/10/2021. Verificamos que 51.77% de la población objetivo posee las 2 dosis y el 13.61 % posee solo una dosis de las vacunas ofrecidas por el MINSA.

GRAFICAMOS EL AVANCE DE LA VACUNACIÓN EN TODO EL PAÍS EN BASE A LOS RANGOS DE EDADES

```
1 labels = EDADES_ARREGLO
2
3
4 x_2_dosis = PERU.PORCENTAJE_TOTAL_2_DOSIS_ARREGLO
5 x_1_dosis = PERU.PORCENTAJE_TOTAL_1_DOSIS_ARREGLO
6
7 data = np.array([100,100,100,100,100,100,100,100,100])
8 p100 = pd.Series(data, EDADES_ARREGLO)
9 p100
10
11 width = 0.3
12
13 fig, ax = plt.subplots(sharey=True, figsize=(16, 6))
14
15
16 ax.barh(labels, x_2_dosis, width,
17         label='% Vacunados 2 dosis')
18
19 ax.barh(labels, x_1_dosis, width,
20         left = x_2_dosis,
21         label='% Vacunados 1 dosis', color = 'aqua')
22
23 ax.barh(labels, p100-x_1_dosis-x_2_dosis, width,
24         left = x_2_dosis+ x_1_dosis, color= 'gainsboro')
25
26 ax.set_xlabel('Porcentajes')
27 ax.legend()
28 ax.set_xlim(0, 120)
29 ax.set_title('Porcentaje de vacunados con 2 dosis y 1 dosis en Perú por edades')
30
31 for i, v in enumerate(x_2_dosis):
32     ax.text(v + 3, i + .25, str(v),
33           color = 'blue', fontweight = 'bold')
34
35 #for i, v in enumerate(x_1_dosis):
36 #    ax.text(v + 3, i + .25, str(v),
37 #          color = 'orange', fontweight = 'bold')
38
39
40
41 plt.show()
```


Porcentaje de vacunados con 2 dosis y 1 dosis en Perú por edades

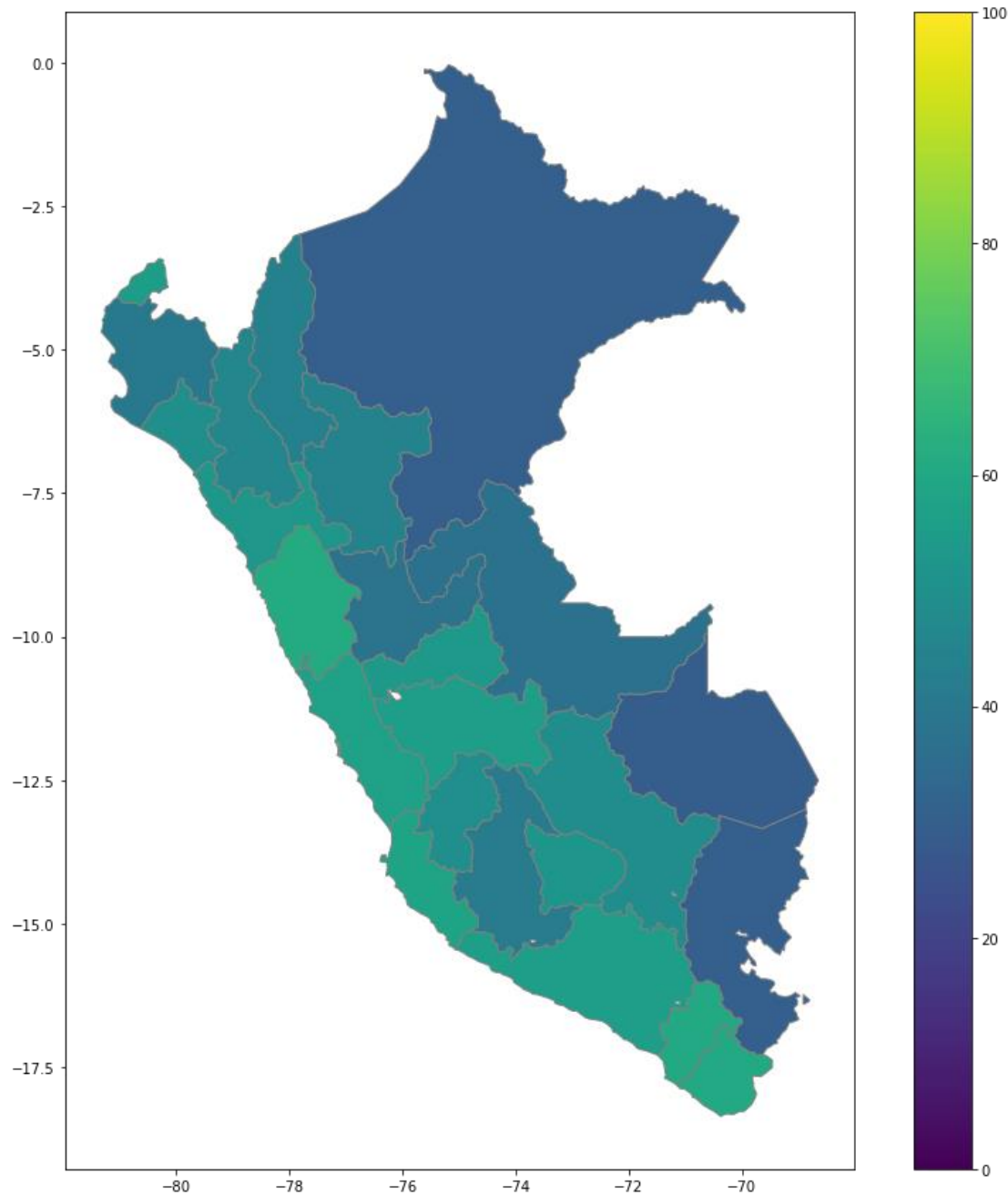


Este gráfico nos muestra cómo va avanzando la vacunación hasta la fecha 20/10/2021 en % respecto a cada grupo etario en nuestro país respecto a la población total..

USAMOS UN GRÁFICO DEL MAPA DEL PERÚ PARA MOSTRAR EL AVANCE EN PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN VACUNADA POR REGIÓN (EN ESTE CASO POR 2 DOSIS) A TRAVÉS DE UN MAPA DE CALOR

```
1 AMAZONAS_PORCENTAJE_2=0
2 ANCASH_PORCENTAJE_2=0
3 APURIMAC_PORCENTAJE_2=0
4 AREQUIPA_PORCENTAJE_2=0
5 AYACUCHO_PORCENTAJE_2=0
6 CAJAMARCA_PORCENTAJE_2=0
7 CALLAO_PORCENTAJE_2=0
8 CUSCO_PORCENTAJE_2=0
9 HUANCAVELICA_PORCENTAJE_2=0
10 HUANUCO_PORCENTAJE_2=0
11 ICA_PORCENTAJE_2=0
12 JUNIN_PORCENTAJE_2=0
13 LA_LIBERTAD_PORCENTAJE_2=0
14 LAMBAYEQUE_PORCENTAJE_2=0
15 LIMA_PORCENTAJE_2=0
16 LORETO_PORCENTAJE_2=0
17 MADRE_DE_DIOS_PORCENTAJE_2=0
18 MOQUEGUA_PORCENTAJE_2=0
19 PASCO_PORCENTAJE_2=0
20 PIURA_PORCENTAJE_2=0
21 PUNO_PORCENTAJE_2=0
22 SAN_MARTIN_PORCENTAJE_2=0
23 TACNA_PORCENTAJE_2=0
24 TUMBES_PORCENTAJE_2=0
25 UCAYALI_PORCENTAJE_2=0
26
27 porcentaje_2_dosis =[AMAZONAS_PORCENTAJE_2, ANCASH_PORCENTAJE_2, APURIMAC_PORCENTAJE_2, AREQUIPA_PORCENTAJE_2, AYACUCHO_PORC
28
29 for u in range(len(REGIONES)):
30     arreglo_porcentaje=REGIONES_DF2[u]
31     total_2_dosis_region=arreglo_porcentaje['TOTAL_2_DOSIS'].sum()
32     total_region=arreglo_porcentaje['TOTAL_PERSONAS'].sum()-arreglo_porcentaje['TOTAL_PERSONAS'][0]
33     porciento=total_2_dosis_region*100/total_region
34     porcentaje_2_dosis[u]=(porciento)
35
36 porcentaje_2_dosis_dic =["AMAZONAS_dic", "ANCASH_dic","APURIMAC_dic", "AREQUIPA_dic", "AYACUCHO_dic", "CAJAMARCA_dic",
37 "CALLAO_dic","CUSCO_dic","HUANCAVELICA_dic","HUANUCO_dic", "ICA_dic", "JUNIN_dic", "LA_LIBERTAD_dic", "LAMBAYEQUE_dic","LIMA
38 "PIURA_dic","PUNO_dic", "SAN_MARTIN_dic", "TACNA_dic", "TUMBES_dic", "UCAYALI_dic"]
39 diccionario_porcentajes=dict(zip(porcentaje_2_dosis_dic,porcentaje_2_dosis))
40 print(diccionario_porcentajes)
41
42 region_geojson["PORCENTAJE_2_DOSIS"] = porcentaje_2_dosis
43 ax = region_geojson.plot(column='PORCENTAJE_2_DOSIS',figsize=(15, 15),legend=True,edgecolor=u'gray', norm=colors.Normalize(v
44
45 ax.set_title('Mapa de calor de % de vacunados con 2 dosis en Perú mayores de 10 años \n', fontsize=20)
46 plt.show()
47
```

Mapa de calor de % de vacunados con 2 dosis en Perú mayores de 10 años



Porcentaje de avance de la vacunación en cada región del país:

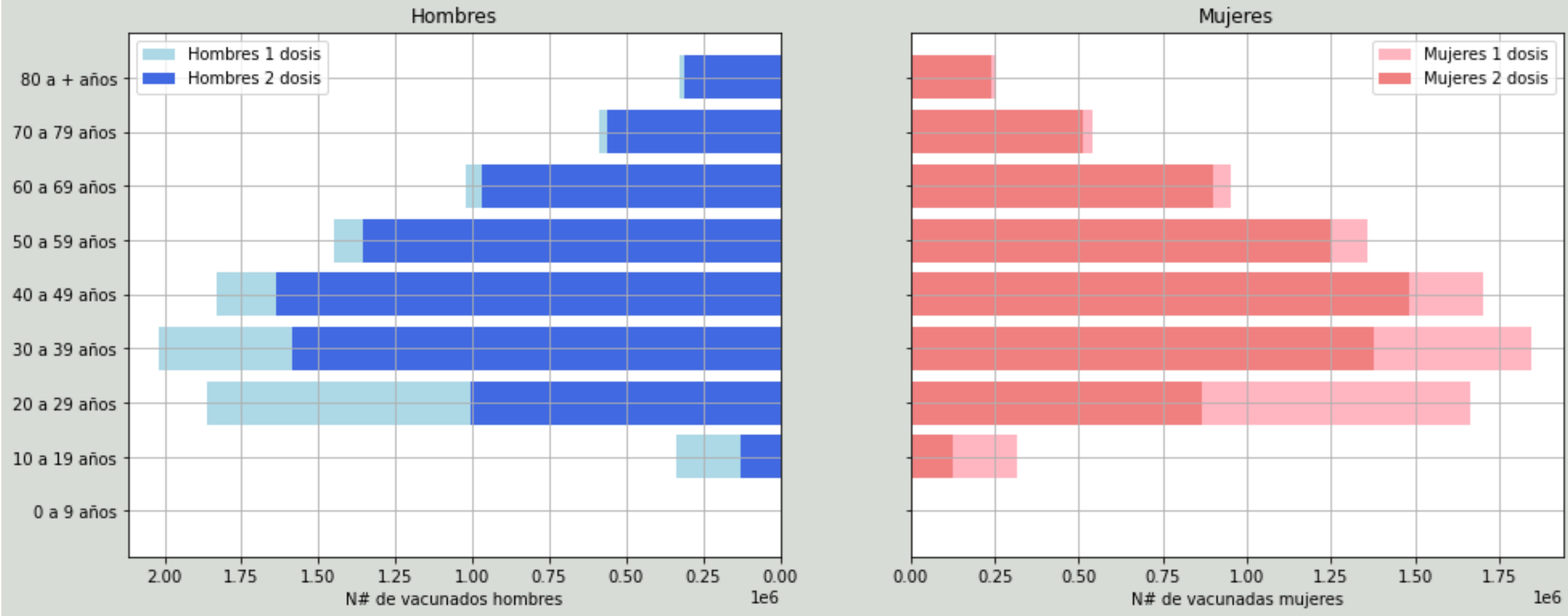
En el presente gráfico podemos visualizar cómo ha ido avanzando el porcentaje de inmunizados completos contra la COVID-19 en cada una de la regiones tomando en cuenta a la población de 10 años a más. De esta manera podemos focalizar esfuerzos donde aún no se acelera el ritmo de vacunación. Datos tomados a 20/10/2021

AMAZONAS_dic	43.374522	LAMBAYEQUE_dic	49.928698
ANCASH_dic	60.976606	LIMA_dic	57.740506
APURIMAC_dic	52.415834	LORETO_dic	30.028425
AREQUIPA_dic	55.804522	MADRE_DE_DIOS_dic	29.464877
AYACUCHO_dic	41.156405	MOQUEGUA_dic	60.384390
CAJAMARCA_dic	46.338122	PASCO_dic	53.890147
CALLAO_dic	66.733841	PIURA_dic	40.288948
CUSCO_dic	49.154369	PUNO_dic	29.810894
HUANCAVELICA_dic	49.301536	SAN_MARTIN_dic	44.792703
HUANUCO_dic	38.171076	TACNA_dic	60.543595
ICA_dic	58.388301	TUMBES_dic	55.201164
JUNIN_dic	55.791745	UCAYALI_dic	37.183248
LA_LIBERTAD_dic	53.284723		

GRAFICAMOS EL NÚMERO DE VACUNADOS EN BASE A LA PIRÁMIDE POBLACIONAL DE TODO EL PERÚ

```
1  y = range(0, len(PERU))
2  x_male_2_dosis = PERU.N_HOMBRES_2_DOSIS
3  x_female_2_dosis = PERU.N_MUJERES_2_DOSIS
4  x_male_1_dosis = PERU.N_HOMBRES_1_DOSIS
5  x_female_1_dosis = PERU.N_MUJERES_1_DOSIS
6
7
8  fig, axes = plt.subplots(ncols=2, sharey=True, figsize=(16, 6))
9  fig.suptitle('N# de vacunados en Perú en base a su pirámide poblacional', fontsize=16)
10
11  fig.patch.set_facecolor('xkcd:light grey')
12  #plt.figtext(.5,.9,'PERÚ', fontsize=15, ha='center')
13
14
15  axes[0].barh(y, x_male_1_dosis, align='center', color='lightblue',label = 'Hombres 1 dosis', left=x_male_2_dosis)
16  axes[0].barh(y, x_male_2_dosis, align='center', color='royalblue',label = 'Hombres 2 dosis')
17
18  axes[0].set(title='Hombres')
19  axes[1].barh(y, x_female_1_dosis, align='center', color='lightpink',label = 'Mujeres 1 dosis', left=x_female_2_dosis)
20  axes[1].barh(y, x_female_2_dosis, align='center', color='lightcoral',label = 'Mujeres 2 dosis')
21
22  axes[1].set(title='Mujeres')
23
24  axes[0].legend()
25  axes[1].legend()
26  axes[1].grid()
27  axes[0].set(yticks=y, yticklabels=EDADES_ARREGLO)
28  axes[0].invert_xaxis()
29  axes[0].grid()
30  axes[0].set_xlabel('N# de vacunados hombres')
31  axes[1].set_xlabel('N# de vacunadas mujeres')
32
33
34
35  plt.show()
```

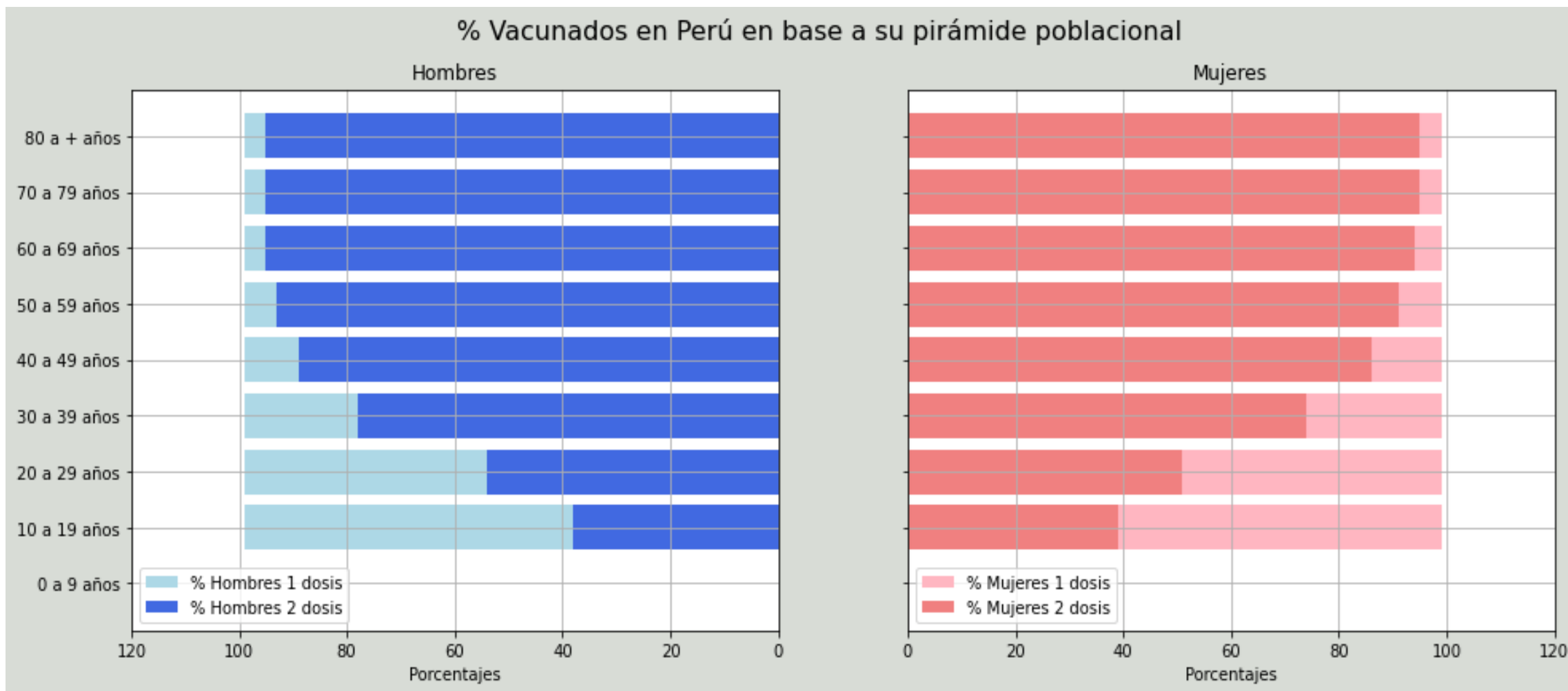
N# de vacunados en Perú en base a su pirámide poblacional



En el presente gráfico visualizamos cuántos hombres y mujeres se han vacunado con 2 dosis y 1 dosis.

GRAFICAMOS EL PORCENTAJE DE VACUNADOS EN BASE A LA PIRÁMIDE POBLACIONAL DE TODO EL PERÚ

```
1  y = range(0, len(PERU))
2  x_male_2_dosis = PERU.PORCENTAJE_HOMBRES_2_DOSIS_ARREGLO
3  x_female_2_dosis = PERU.PORCENTAJE_MUJERES_2_DOSIS_ARREGLO
4  x_male_1_dosis = PERU.PORCENTAJE_HOMBRES_1_DOSIS_ARREGLO
5  x_female_1_dosis = PERU.PORCENTAJE_MUJERES_1_DOSIS_ARREGLO
6
7  data = np.array([100,100,100,100,100,100,100,100,100])
8  p100 = pd.Series(data, EDADES_ARREGLO)
9  p100
10
11 fig, axes = plt.subplots(ncols=2, sharey=True, figsize=(16, 6))
12 fig.suptitle('% Vacunados en Perú en base a su pirámide poblacional', fontsize=16)
13
14 fig.patch.set_facecolor('xkcd:light grey')
15 #plt.figtext(.5,.9,'PERÚ', fontsize=15, ha='center')
16
17
18 axes[0].barh(y, x_male_1_dosis, align='center', color='lightblue', label='% Hombres 1 dosis', left=x_male_2_dosis)
19 axes[0].barh(y, x_male_2_dosis, align='center', color='royalblue', label='% Hombres 2 dosis')
20 axes[0].barh(y, p100-x_male_1_dosis-x_male_2_dosis, align='center', color='gainsboro', left = x_male_1_dosis + x_male_2_
21
22 axes[0].set(title='Hombres')
23 axes[1].barh(y, x_female_1_dosis, align='center', color='lightpink', label='% Mujeres 1 dosis', left=x_female_2_dosis)
24 axes[1].barh(y, x_female_2_dosis, align='center', color='lightcoral', label='% Mujeres 2 dosis')
25 axes[1].barh(y, p100-x_female_1_dosis-x_female_2_dosis, align='center', color='gainsboro', left = x_female_1_dosis + x_
26
27 axes[1].set(title='Mujeres')
28 axes[0].set_xlim(0, 120)
29 axes[1].set_xlim(0, 120)
30
31 axes[0].legend()
32 axes[1].legend()
33 axes[1].grid()
34 axes[0].set(yticks=y, yticklabels=EDADES_ARREGLO)
35 axes[0].invert_xaxis()
36 axes[0].grid()
37 axes[0].set_xlabel('Porcentajes')
38 axes[1].set_xlabel('Porcentajes')
39 plt.show()
```

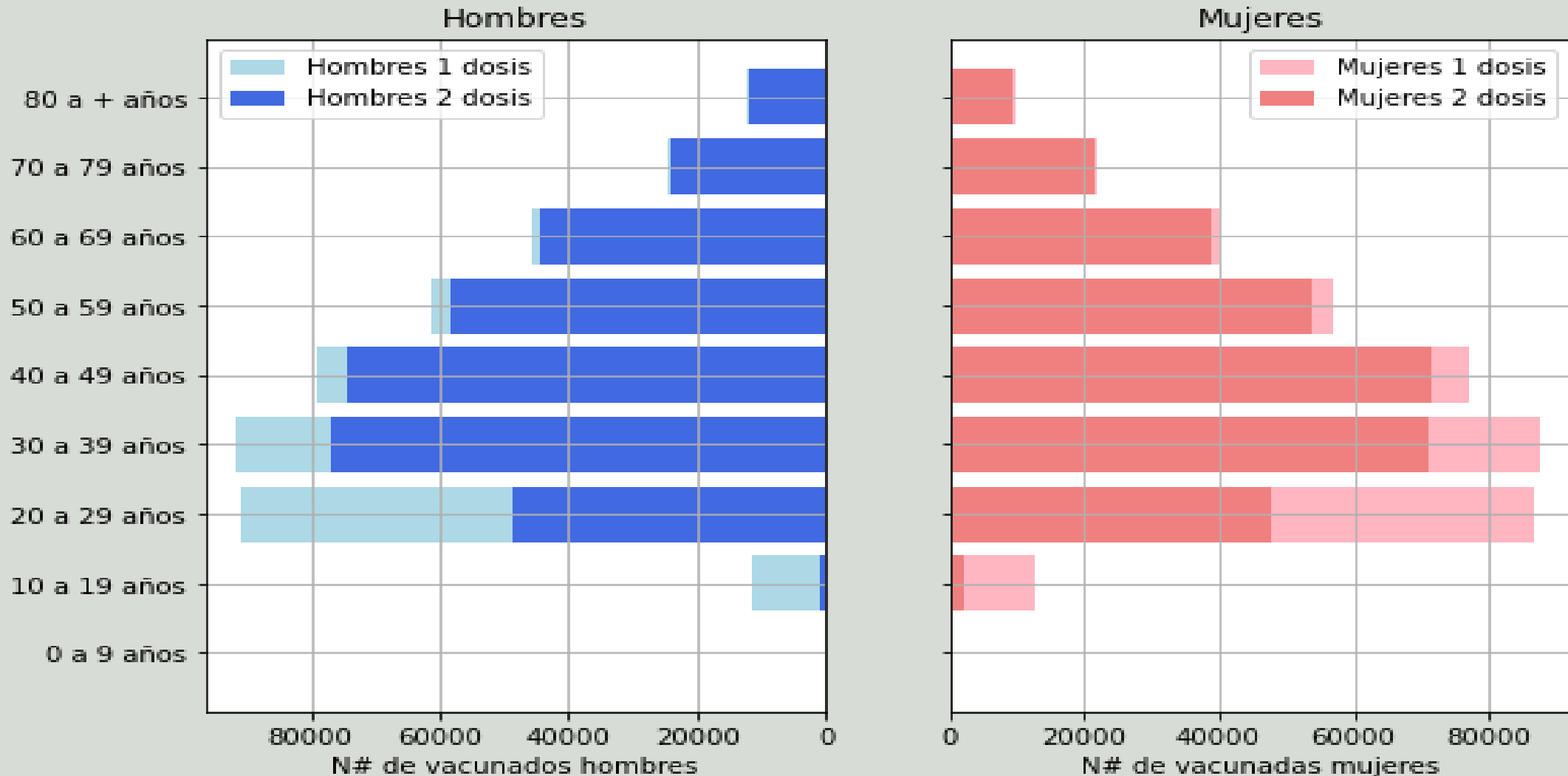


En el presente gráfico visualizamos el % de cuántos hombres y mujeres se han vacunado con 2 dosis y cuántos con 1 dosis. Nota: No se hace una comparación respecto a la población nacional total a junio 2021, ya que los valores difieren mucho por factores como migraciones y la pandemia.

ITERAMOS PARA GENERAR LOS GRÁFICOS DE PIRÁMIDES POBLACIONALES PARA CADA REGIÓN

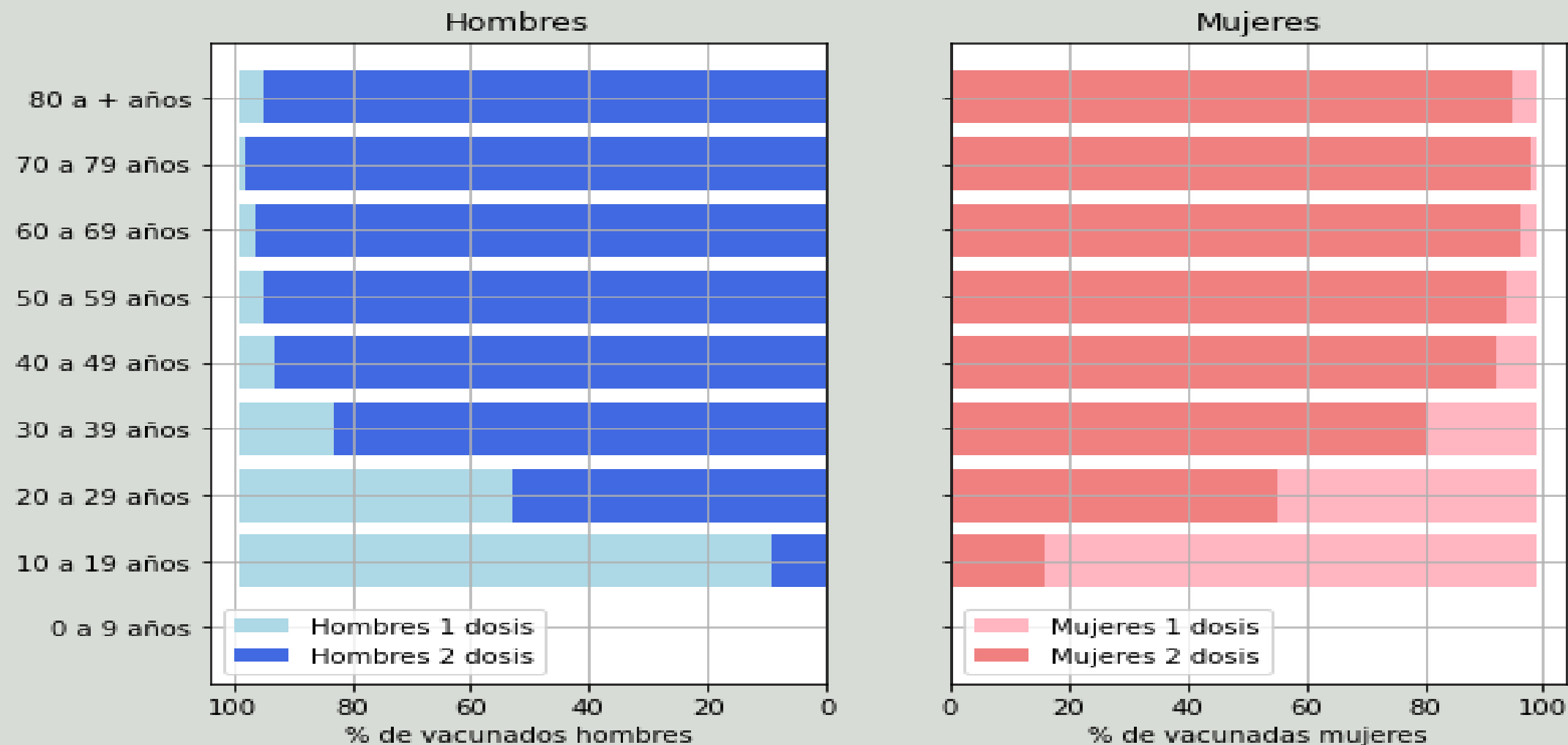
```
1 for g in range(len(REGIONES)-1):
2     #DEFINIMOS X Y LÍMITES
3     y = range(0, len(REGIONES_DF2[g]))
4     x_male_2_dosis = REGIONES_DF2[g].N_HOMBRES_2_DOSIS
5     x_female_2_dosis = REGIONES_DF2[g].N_MUJERES_2_DOSIS
6     x_male_1_dosis = REGIONES_DF2[g].N_HOMBRES_1_DOSIS
7     x_female_1_dosis = REGIONES_DF2[g].N_MUJERES_1_DOSIS
8
9     #DEFINIMOS LOS PARÁMETROS DEL PLOT
10    fig, axes = plt.subplots(ncols=2, sharey=True, figsize=(9, 6))
11    fig.suptitle('N# de vacunados en ' + REGIONES_DF[g] + ' en base a su pirámide poblacional', fontsize=16)
12    #ESPECIFICAMOS EL COLOR DE ATRÁS Y EL TÍTULO
13    fig.patch.set_facecolor('xkcd:light grey')
14    #plt.figtext(.5,.9,REGIONES_DF[g], fontsize=15, ha='center')
15
16    #DEFINE BARRAS DE HOMBRES Y MUJERES
17    axes[0].barh(y, x_male_1_dosis, align='center', color='lightblue',label = 'Hombres 1 dosis', left=x_male_2_dosis)
18    axes[0].barh(y, x_male_2_dosis, align='center', color='royalblue',label = 'Hombres 2 dosis')
19
20    axes[0].set(title='Hombres')
21    axes[1].barh(y, x_female_1_dosis, align='center', color='lightpink',label = 'Mujeres 1 dosis', left=x_female_2_dosis)
22    axes[1].barh(y, x_female_2_dosis, align='center', color='lightcoral',label = 'Mujeres 2 dosis')
23
24    axes[1].set(title='Mujeres')
25
26    #CONFIGURA LA GRILLA, LABELS Y EJE Y
27    axes[0].legend()
28    axes[1].legend()
29    axes[1].grid()
30    axes[0].set(yticks=y, yticklabels=EDADES_ARREGLO)
31    axes[0].invert_xaxis()
32    axes[0].grid()
33    axes[0].set_xlabel('N# de vacunados hombres')
34    axes[1].set_xlabel('N# de vacunadas mujeres')
35    #PLOTAR
36    plt.show()
```

N# de vacunados en CUSCO en base a su pirámide poblacional



En el presente gráfico visualizamos cuántos hombres y mujeres se han vacunado con 2 dosis y 1 dosis en la región de Cusco.

% de vacunados en CUSCO en base a su pirámide poblacional

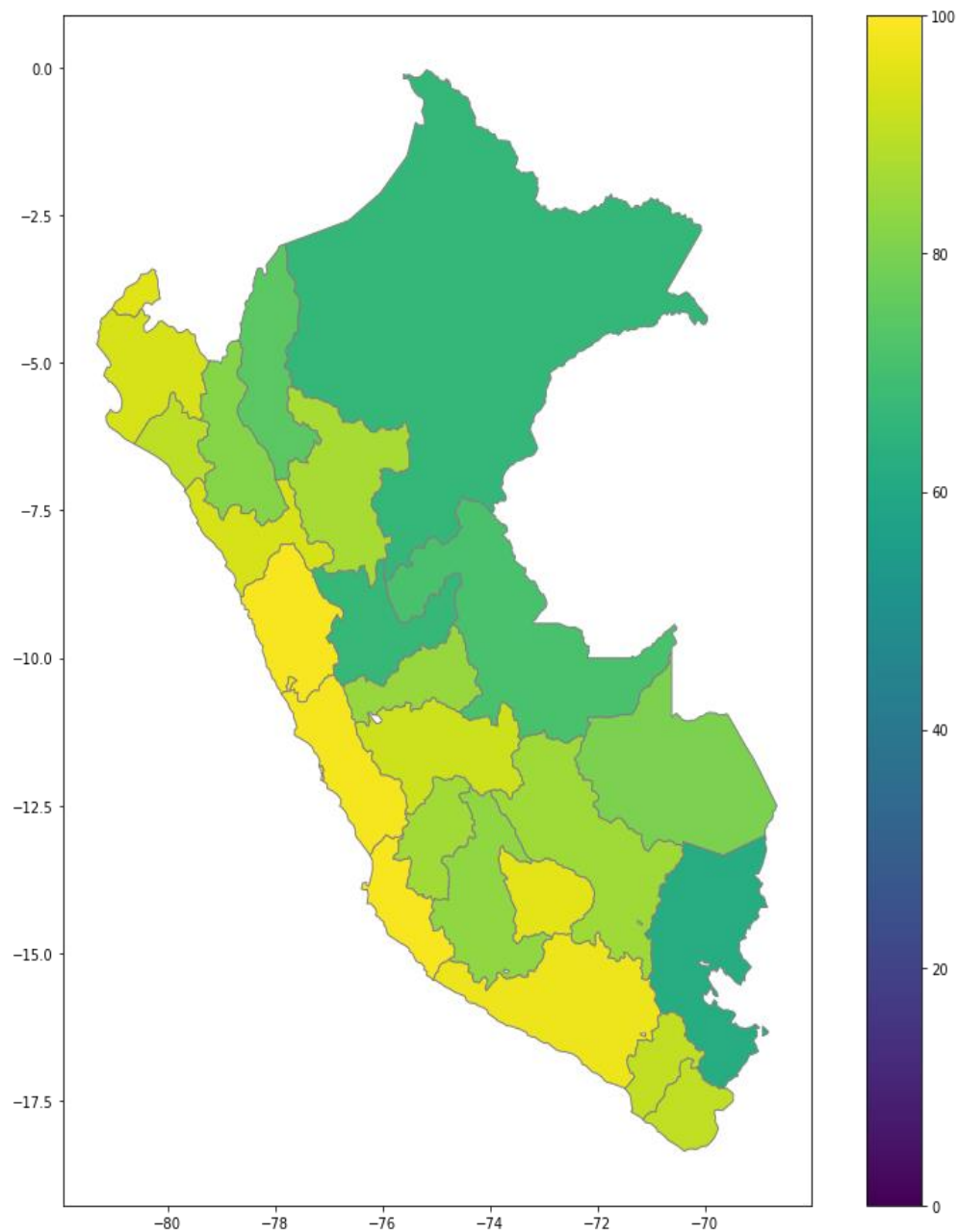


En el presente gráfico visualizamos el % de hombres y mujeres que se han vacunado con 2 dosis y 1 dosis en la región de Cusco.

GRAFICAMOS EL AVANCE DE INMUNIZACIÓN TOTAL (2 DOSIS COMPLETAS) POR CADA UNO DE LOS RANGOS DE EDAD POR CADA REGIÓN A TRAVÉS DE MAPAS DE CALOR.

```
1 for z in range(len(EADES_ARREGLO)):
2
3     for u in range(len(REGIONES)):
4         arreglo_porcentaje=REGIONES_DF2[u]
5         total_2_dosis_region=arreglo_porcentaje.loc[EADES_ARREGLO[z], 'TOTAL_2_DOSIS']
6         total_region=arreglo_porcentaje.loc[EADES_ARREGLO[z], 'TOTAL_PERSONAS']
7         por ciento=total_2_dosis_region*100/total_region
8         if por ciento >= 100:
9             por ciento =99
10        porcentaje_2_dosis[u]=(por ciento)
11
12
13    region_geojson["PORCENTAJE_2_DOSIS"] = porcentaje_2_dosis
14    print(EADES_ARREGLO[z])
15    diccionario_porcentajes=dict(zip(porcentaje_2_dosis_dic,porcentaje_2_dosis))
16    print(diccionario_porcentajes)
17    #bins = [0, 100]
18
19    # Use a boundary norm instead
20    #cmap = ListedColormap(['r', 'g', 'b'])
21    #boundary_norm = BoundaryNorm([0, 33, 66, 100], cmap.N)
22
23
24    ax = region_geojson.plot(column='PORCENTAJE_2_DOSIS',figsize=(15, 15),legend=True,edgecolor=u'gray', norm=colors.Normalize)
25    ax.set_title('Mapa de calor del % de vacunados con 2 dosis en Perú en el rango de edad de ' + EADES_ARREGLO[z])
26    plt.show()
27
```

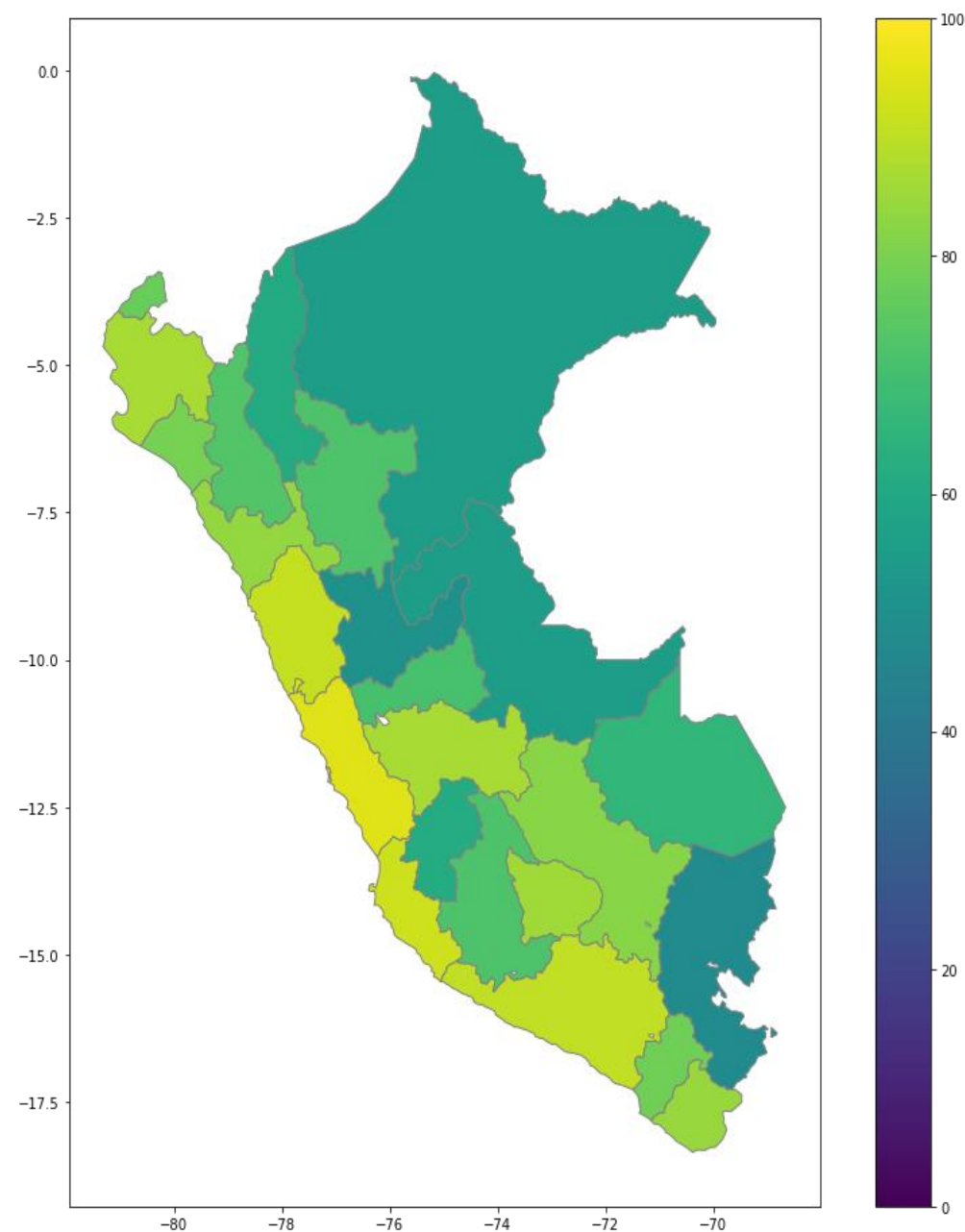
Mapa de calor del % de vacunados con 2 dosis en Perú en el rango de edad de 60 a 69 años



En el presente gráfico visualizamos el % de vacunados respecto a la población en cada región que pertenecen al rango de edad de 60 a 69 años.

60 a 69 años	
AMAZONAS_dic	74.798769%
ANCASH_dic	99.000000%
APURIMAC_dic	95.855536%
AREQUIPA_dic	97.550709%
AYACUCHO_dic	83.396991%
CAJAMARCA_dic	81.813909%
CALLAO_dic	99.000000%
CUSCO_dic	85.593528%
HUANCAVELICA_dic	85.993127%
HUANUCO_dic	67.028335%
ICA_dic	99.000000%
JUNIN_dic	92.337213%
LA_LIBERTAD_dic	93.985569%
LAMBAYEQUE_dic	89.976306%
LIMA_dic	98.815740%
LORETO_dic	66.454103%
MADRE_DE_DIOS_dic	80.444627%
MOQUEGUA_dic	90.972768%
PASCO_dic	84.706273%
PIURA_dic	94.057204%
PUNO_dic	62.479008%
SAN_MARTIN_dic	86.805799%
TACNA_dic	90.326561%
TUMBES_dic	95.505853%
UCAYALI_dic	71.095057%

Mapa de calor del % de vacunados con 2 dosis en Perú en el rango de edad de 50 a 59 años



En el presente gráfico visualizamos el % de vacunados respecto a la población en cada región que pertenecen al rango de edad de 50 a 59 años.

50 a 59 años	
AMAZONAS_dic	61.210937%
ANCASH_dic	91.180589%
APURIMAC_dic	85.925152%
AREQUIPA_dic	90.341208%
AYACUCHO_dic	72.146187%
CAJAMARCA_dic	72.928813%
CALLAO_dic	94.487440%
CUSCO_dic	82.329672%
HUANCAVELICA_dic	61.387141%
HUANUCO_dic	50.881709%
ICA_dic	92.388467%
JUNIN_dic	86.990600%
LA_LIBERTAD_dic	83.712326%
LAMBAYEQUE_dic	79.679599%
LIMA_dic	95.127132%
LORETO_dic	55.282267%
MADRE_DE_DIOS_dic	65.849586%
MOQUEGUA_dic	78.387068%
PASCO_dic	71.069927%
PIURA_dic	86.976270%
PUNO_dic	47.998206%
SAN_MARTIN_dic	72.197411%
TACNA_dic	84.654933%
TUMBES_dic	77.304387%
UCAYALI_dic	55.369796%

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Encontramos que las regiones que tienen menos del 30% de su población vacunada hasta la fecha 20/10/2021 son **Puno, Madre de Dios y Loreto** donde se deben enviar más esfuerzos de promoción de la vacuna y campañas más intensas de vacunación o acercarse más a sus comunidades alejadas.
- Respecto a la población de 80 a más años, se encuentra que en Puno y Ucayali están cerca del 70% de la población completamente vacunada, mientras que en el resto de las regiones el porcentaje es mayor de 85%.
- A nivel nacional más del 70% de los mayores de 40 años se encuentran vacunados.
- Sin embargo, mientras más reducimos el grupo etario (50 a 59 años) verificamos que además de Puno, Madre de Dios y Loreto, las regiones de **Ucayali y Huánuco** aún no llegan al 70%, mientras que las otras regiones sí lo sobrepasan.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que se realice un nuevo Censo a nivel nacional, el último fue realizado en el 2017 y actualmente durante la pandemia ha habido una gran migración entre regiones, muchos han regresado a sus regiones de origen dejando la capital. También han habido gran cantidad de migrantes extranjeros. Por otro lado, las defunciones por COVID-19 en todo el país también han contribuido mucho en la variación de las estimaciones y proyecciones de población del INEI. Por esta razón, es menos certero determinar la cantidad de habitantes en cada región y por lo tanto realizar un análisis con porcentajes se hace impreciso.

BIBLIOGRAFÍA

- <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0846/libro.pdf>
- <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/vacunaci%C3%B3n-contracovid-19-ministerio-de-salud-minsa>
- <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/population-estimates-and-projections/>
- <https://www.kaggle.com/noemelo/geojson-departamentos-peru>
- <https://www.youtube.com/watch?v=XnwK53aNwcU>
- <https://ciup.up.edu.pe/ppp/hay-vacunas-pero-me-vacunaria-propuestas-para-superar-reticencia-a-vacunarse-contracovid-19-peru/>
- <https://ciup.up.edu.pe/analisis/48-de-peruanos-que-no-se-vacunarian-contraelcovid-19-creen-que-faltan-mas-pruebas-a-las-vacunas/>
- <https://ciup.up.edu.pe/media/2653/ciup-ppp21.pdf>
- <https://public.tableau.com/app/profile/ogei.minsa.peru/viz/Poblacionestimada/INICIO>

BIBLIOGRAFÍA

- <https://public.tableau.com/app/profile/ogei.minsa.peru/viz/Poblacionestimada/INICIO>
- https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1722/



<https://github.com/KelvinThomasYB17/DSRP-PROJECT---COVID-19-VACCINE-PROGRESS-IN-PERU>



Expositor

Kelvin Thomas Yllahuamán Bonifas
Ing. electrónico



<https://www.linkedin.com/in/kelvin-thomas-yb/>

¡Muchas gracias!



#yomequedoencasa