

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

TEORIA DE ALGORITMOS II

(75.30)

2.do Parcial Domiciliario

PUNTO 1:

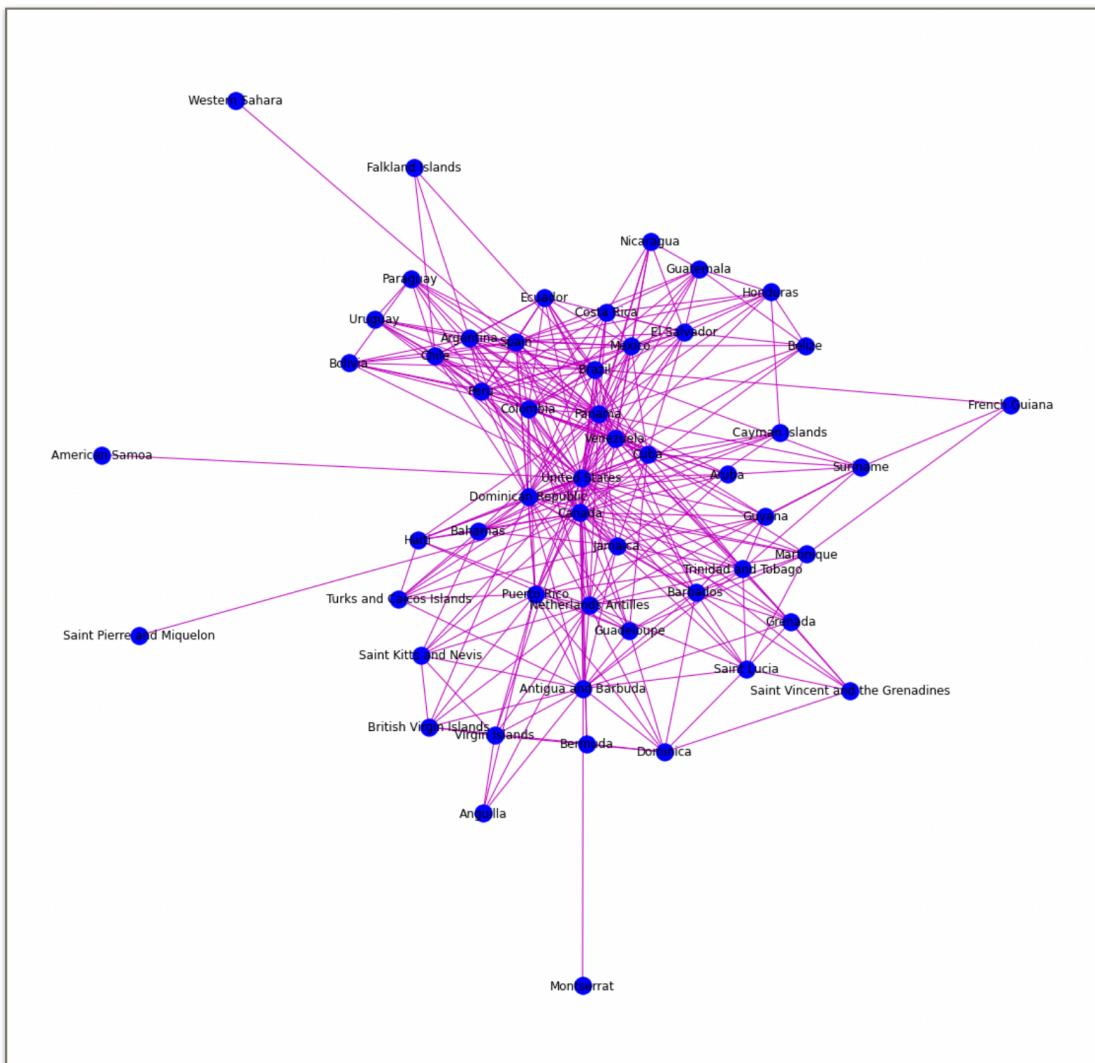
- *Visualización de Comunidades:*

- Una comunidad es un conjunto de nodos donde mayormente entre ellos se conectan a nodos dentro de la comunidad y poco con nodos que estén fuera de la comunidad. Estas se forman gracias a la homofilia.
- Para poder detectar las comunidades existen varios algoritmos . Algunos menos eficientes como es el caso de Ford Fulkerson el cual es lento y no permite comunidades superpuestas o el caso de Label Propagation que también no permite comunidades superpuestas y a su vez no da muy buenos resultados. Otros que un poco mas eficientes como K-means que no es tan lento , permite comunidades superpuestas es sencillo de implementar o Waltrap . Y otros como el algoritmo de Louvain que ejecuta rápido con buenos resultados permitiendo comunidades superpuestas.
- Para esta red usaremos el algoritmo de Louvain para detectar comunidades.
- Aplicandolo podemos ver que hay 4 comunidades

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

Comunidad -----> 0 :

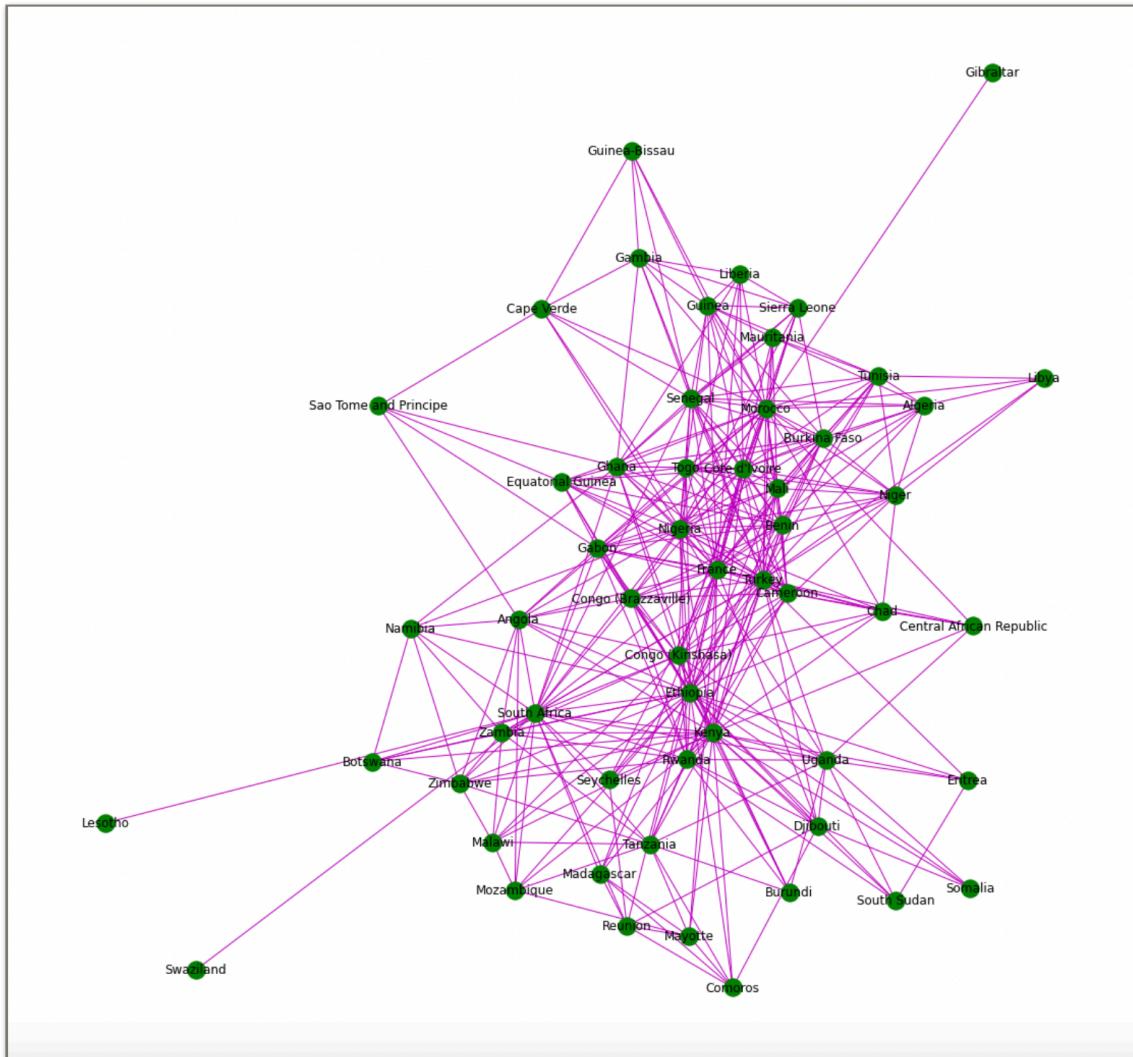


[United States', 'Canada', 'Spain', 'Antigua and Barbuda', 'Aruba', 'Dominican Republic', 'Bermuda', 'Barbados', 'Colombia', 'Cuba', 'Mexico', 'Martinique', 'Cayman Islands', 'Bahamas', 'Grenada', 'Brazil', 'Jamaica', 'Peru', 'Costa Rica', 'Haiti', 'Turks and Caicos Islands', 'Guadeloupe', 'Chile', 'Saint Lucia', 'El Salvador', 'Guyana', 'Trinidad and Tobago', 'Panama', 'Saint Pierre and Miquelon', 'Puerto Rico', 'Netherlands Antilles', 'Belize', 'Argentina', 'Saint Kitts and Nevis', 'Venezuela', 'Falkland Islands', 'Ecuador', 'Suriname', 'Guatemala', 'Western Sahara', 'Bolivia', 'Uruguay', 'Paraguay', 'Honduras', 'French Guiana', 'Virgin Islands', 'British Virgin Islands', 'Nicaragua', 'American Samoa', 'Anguilla', 'Dominica', 'Montserrat', 'Saint Vincent and the Grenadines']

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

Comunidad -----> 1 :

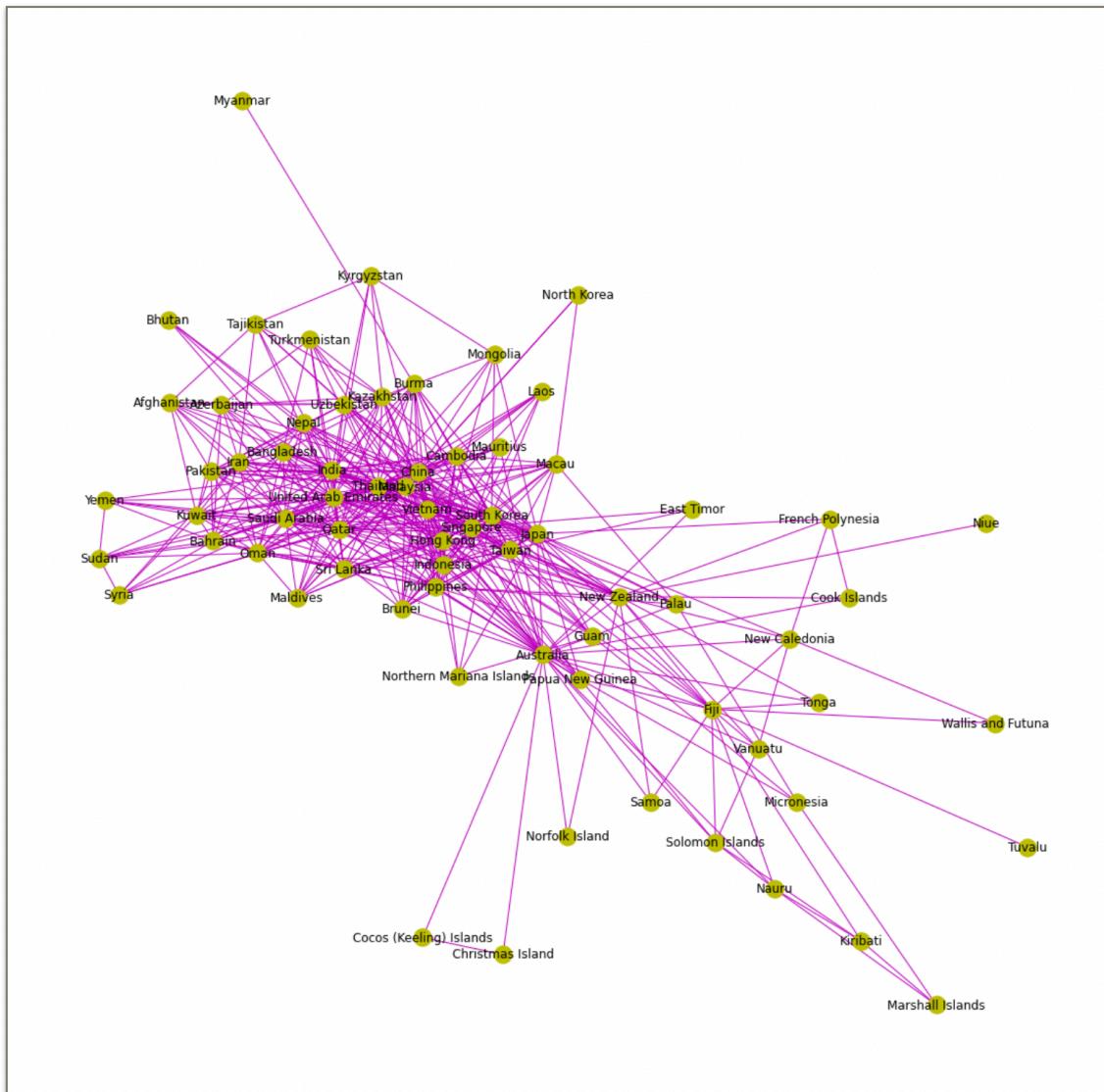


['France', 'Turkey', 'Algeria', 'Morocco', 'Ethiopia', 'Tunisia', "Cote d'Ivoire", 'Mali', 'Senegal', 'Niger', 'Burkina Faso', 'Libya', 'Mauritania', 'Benin', 'Togo', 'Nigeria', 'Equatorial Guinea', 'Gabon', 'Cameroon', 'Ghana', 'Kenya', 'Congo (Brazzaville)', 'Guinea', 'Sierra Leone', 'Liberia', 'South Africa', 'Namibia', 'Gambia', 'Sao Tome and Principe', 'Congo (Kinshasa)', 'Chad', 'Rwanda', 'Angola', 'Cape Verde', 'Uganda', 'Burundi', 'Seychelles', 'Tanzania', 'Gibraltar', 'Zimbabwe', 'Zambia', 'Botswana', 'Malawi', 'Madagascar', 'Mozambique', 'Lesotho', 'Swaziland', 'Reunion', 'Central African Republic', 'Comoros', 'Mayotte', 'Djibouti', 'Guinea-Bissau', 'Somalia', 'South Sudan', 'Eritrea']

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

Comunidad -----> 2 :

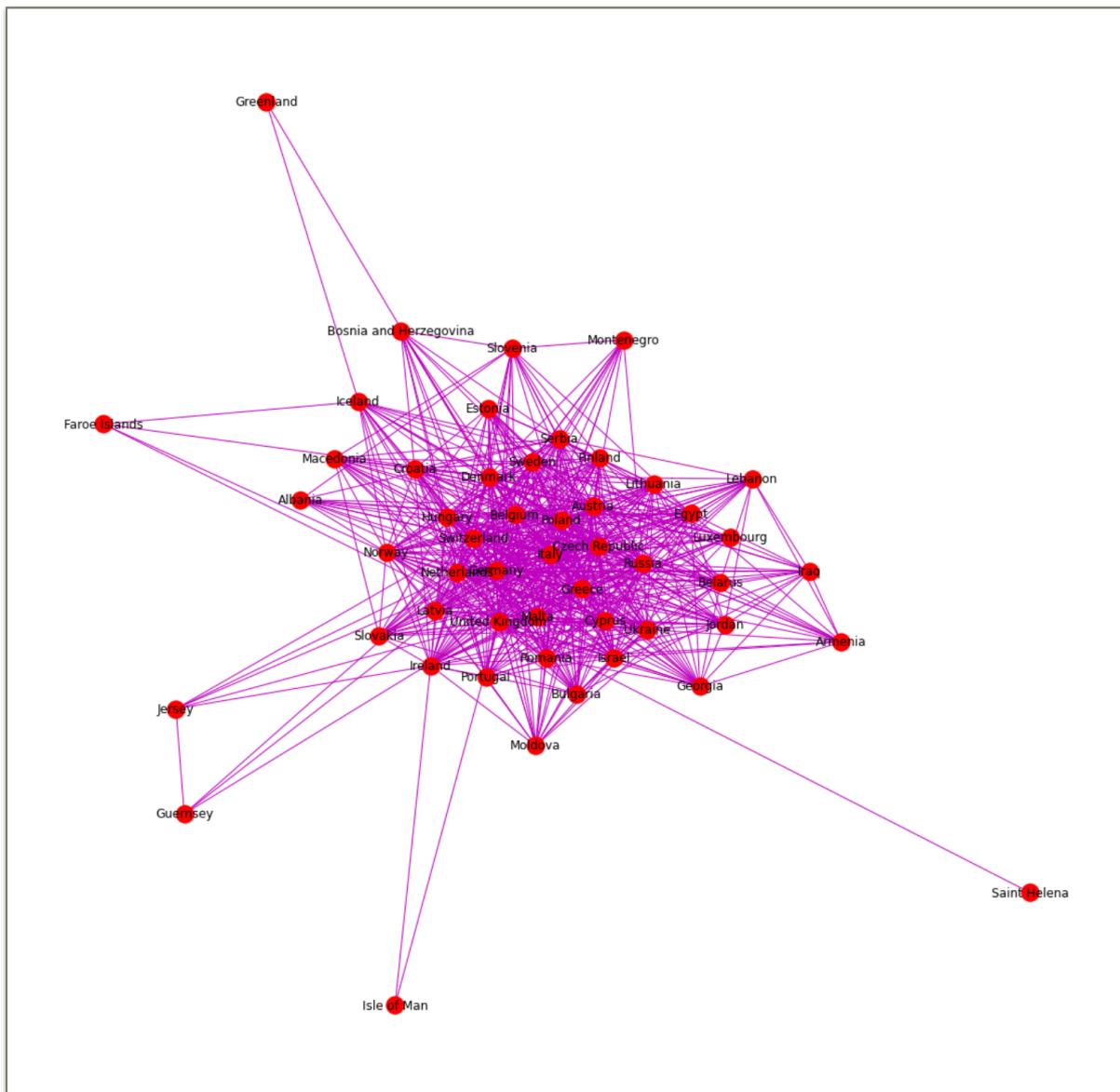


['Papua New Guinea', 'Australia', 'Philippines', 'Indonesia', 'Solomon Islands', 'Hong Kong', 'Fiji', 'Japan', 'Singapore', 'China', 'Micronesia', 'United Arab Emirates', 'South Korea', 'New Zealand', 'Taiwan', 'Pakistan', 'Qatar', 'Saudi Arabia', 'India', 'Sudan', 'Kuwait', 'Thailand', 'Iran', 'Malaysia', 'Vietnam', 'Maldives', 'Mauritius', 'Bahrain', 'Uzbekistan', 'Azerbaijan', 'Kazakhstan', 'Tajikistan', 'Turkmenistan', 'Sri Lanka', 'Oman', 'Bangladesh', 'Brunei', 'Yemen', 'Syria', 'Afghanistan', 'Kyrgyzstan', 'Nepal', 'Cook Islands', 'French Polynesia', 'Samoa', 'Kiribati', 'Tuvalu', 'Tonga', 'Vanuatu', 'New Caledonia', 'Wallis and Futuna', 'Nauru', 'Marshall Islands', 'Niue', 'Norfolk Island', 'Cambodia', 'Burma', 'Macau', 'Northern Mariana Islands', 'Guam', 'Palau', 'Mongolia', 'Laos', 'North Korea', 'Bhutan', 'Myanmar', 'East Timor', 'Christmas Island', 'Cocos (Keeling) Islands']

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

Comunidad -----> 3 :



['Greenland', 'Denmark', 'Iceland', 'Finland', 'Norway', 'Netherlands', 'Sweden', 'Belgium', 'Germany', 'United Kingdom', 'Switzerland', 'Ireland', 'Faroe Islands', 'Hungary', 'Poland', 'Latvia', 'Austria', 'Lithuania', 'Czech Republic', 'Jordan', 'Italy', 'Israel', 'Egypt', 'Portugal', 'Russia', 'Greece', 'Ukraine', 'Croatia', 'Lebanon', 'Malta', 'Luxembourg', 'Serbia', 'Bulgaria', 'Slovakia', 'Cyprus', 'Montenegro', 'Slovenia', 'Estonia', 'Romania', 'Macedonia', 'Georgia', 'Belarus', 'Bosnia and Herzegovina', 'Albania', 'Moldova', 'Guernsey', 'Jersey', 'Iraq', 'Isle of Man', 'Saint Helena', 'Armenia']

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

- Donde la cantidad de nodos para cada una de ellas es:

- Comunidad 0: 53 nodos
- Comunidad 1: 56 nodos
- Comunidad 2: 69 nodos
- Comunidad 3: 51 nodos

- ***Homofilia:***

- En el parcial 1 para esta misma red había llegado a la conclusión que sí había homofilia , y que esta se daba en base a ubicación geográfica. Al realizar el análisis había descubierto 4 comunidades que hacían referencia a los continentes : Europa ,Asia , America y Africa. El porcentaje de homofilia presente era de un 53,4%.
- En este nuevo análisis en el cual se aplica el algoritmo de Louvain para la detección de comunidades nuevamente se llega a 4 comunidades y al inspeccionar estas detalladamente se puede ver que efectivamente corresponden a 4 continentes , es decir que la homofilia presente se debe a ubicación geográfica. Como diferencia de este nuevo análisis respecto al anterior se puede decir que los resultados encontrados son mas certeros, ya que en las comunidades que se habían formado en el parcial 1 habían algunas excepciones en cuanto a la agrupación. Con esto me refiero que algunos países se encontraban en un grupo equivocado al momento de evaluarlos por continentes. Esta vez son menos los casos en los que ocurre esto. Un ejemplo sería Francia que se encuentra en la comunidad de Africa en vez de en la de Europa lo cual podría estar dado ya que la mayor parte de Africa fue colonizada por Francia . Otro caso sería España que fue puesto en la comunidad de America cuando debería haber estado en Europa. Podemos concluir que es lo mismo que en el caso anterior muchos lugares de America fueron fundados por los Españoles.

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

- Con el algoritmo de Louvain se obtuvo un mejor resultado y por lo tanto las comunidades podrían ser de los continentes:
 - Comunidad 0: America(con excepción de España)
 - Comunidad 1: Africa(con excepción de Francia)
 - Comunidad 2: Asia + Oceania
 - Comunidad 3: Europa
- Analizando la homofilia:
 - Primero procedemos a calcular la cantidad de aristas que cruzan de un grupo a otro:
 - Para esto evaluamos por cada comunidad que países tienen como vecino a uno que no pertenece al mismo grupo
 - Comunidad 0: 293
 - Comunidad 1: 477
 - Comunidad 2: 555
 - Comunidad 3: 747
 - Por ende la cantidad total es : $2072/2$ (al cruzar de un grupo a interactúan dos nodos se suma en ambos grupos por eso se suman $*2= 1036$ aristas que cruzan desde un grupo a otro.
 - Luego calculamos el valor ideal/ teórico de sin homofilia:
$$P = p_0(1-p_0) + p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2) + p_3(1-p_3)$$
 - El calculo de p_i es el resultado de la cantidad de nodos de el grupo i / la cantidad de nodos totales de la red.
$$p_0 = n_0 / n_T, p_1 = n_1 / n_T, p_2 = n_2 / n_T, p_3 = n_3 / n_T$$
$$p_0 = 53/229 = 0,23 \quad p_1 = 56/229 = 0,24, \quad p_2 = 69/229 = 0,30, \quad p_3 = 51/229 = 0,22$$
 - Reemplazando p_0, p_1, p_2 y p_3 en P :

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

$$P = \frac{53}{229}(1-\frac{53}{229}) + \frac{56}{229}(1-\frac{56}{229}) + \frac{69}{229}(1-\frac{69}{229}) + \frac{51}{229}(1-\frac{51}{229})$$

$$P = 0,18 + 0,18 + 0,21 + 0,17$$

P = 0,74 —————> Ideal sin homofilia (threshold teórico)

- Para calcular el valor real de sin homofilia presente en nuestra red tenemos que hacer: Aristas totales que cruzan / Aristas Totales
- Esto es igual a : $1036/2852 = 0,36$
- Entonces teniendo el valor ideal/ teórico y el valor real de sin homofilia calculamos el porcentaje de sin homofilia:

$$0,74 —————> 100\%$$

$$0,36 —————> X = \mathbf{48,64 \%} \text{ sin homofilia}$$

- Por lo tanto dado que hay un 48,64% sin homofilia podemos decir que hay un 51,36% de homofilia por ubicación geográfica.
- Dado esto la diferencia entre el calculo hecho en el parcial anterior (donde el ideal sin homofilia era $P= 0,75$ y el numero de aristas que cruzaban = 995 y este nuevo análisis donde el ideal sin homofilia es $P=0,74$ y el numero de aristas que cruzan = 1036) es parcialmente imperceptible. Por lo tanto podemos decir que si hay homofilia por continentes.

- Visualización de sub-comunidades:

- Contamos con 4 comunidades por ende 4 subredes:

Nodos Comunidad -----> 0 :

['United States', 'Canada', 'Spain', 'Antigua and Barbuda', 'Aruba', 'Dominican Republic', 'Bermuda', 'Barbados', 'Colombia', 'Cuba', 'Mexico', 'Martinique', 'Cayman Islands', 'Bahamas', 'Grenada', 'Brazil', 'Jamaica', 'Peru', 'Costa Rica', 'Haiti', 'Turks and Caicos Islands', 'Guadeloupe', 'Chile', 'Saint Lucia', 'El Salvador', 'Guyana', 'Trinidad and Tobago', 'Panama', 'Saint Pierre and Miquelon', 'Puerto Rico', 'Netherlands Antilles', 'Belize', 'Argentina', 'Saint Kitts and Nevis', 'Venezuela', 'Falkland Islands', 'Ecuador', 'Suriname', 'Guatemala', 'Western Sahara', 'Bolivia', 'Uruguay', 'Paraguay', 'Honduras', 'French Guiana',

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

'Virgin Islands', 'British Virgin Islands', 'Nicaragua', 'American Samoa', 'Anguilla', 'Dominica', 'Montserrat', 'Saint Vincent and the Grenadines']

Nodos Comunidad -----> 1 :

['France', 'Turkey', 'Algeria', 'Morocco', 'Ethiopia', 'Tunisia', "Cote d'Ivoire", 'Mali', 'Senegal', 'Niger', 'Burkina Faso', 'Libya', 'Mauritania', 'Benin', 'Togo', 'Nigeria', 'Equatorial Guinea', 'Gabon', 'Cameroon', 'Ghana', 'Kenya', 'Congo (Brazzaville)', 'Guinea', 'Sierra Leone', 'Liberia', 'South Africa', 'Namibia', 'Gambia', 'Sao Tome and Principe', 'Congo (Kinshasa)', 'Chad', 'Rwanda', 'Angola', 'Cape Verde', 'Uganda', 'Burundi', 'Seychelles', 'Tanzania', 'Gibraltar', 'Zimbabwe', 'Zambia', 'Botswana', 'Malawi', 'Madagascar', 'Mozambique', 'Lesotho', 'Swaziland', 'Reunion', 'Central African Republic', 'Comoros', 'Mayotte', 'Djibouti', 'Guinea-Bissau', 'Somalia', 'South Sudan', 'Eritrea']

Nodos Comunidad -----> 2 :

['Papua New Guinea', 'Australia', 'Philippines', 'Indonesia', 'Solomon Islands', 'Hong Kong', 'Fiji', 'Japan', 'Singapore', 'China', 'Micronesia', 'United Arab Emirates', 'South Korea', 'New Zealand', 'Taiwan', 'Pakistan', 'Qatar', 'Saudi Arabia', 'India', 'Sudan', 'Kuwait', 'Thailand', 'Iran', 'Malaysia', 'Vietnam', 'Maldives', 'Mauritius', 'Bahrain', 'Uzbekistan', 'Azerbaijan', 'Kazakhstan', 'Tajikistan', 'Turkmenistan', 'Sri Lanka', 'Oman', 'Bangladesh', 'Brunei', 'Yemen', 'Syria', 'Afghanistan', 'Kyrgyzstan', 'Nepal', 'Cook Islands', 'French Polynesia', 'Samoa', 'Kiribati', 'Tuvalu', 'Tonga', 'Vanuatu', 'New Caledonia', 'Wallis and Futuna', 'Nauru', 'Marshall Islands', 'Niue', 'Norfolk Island', 'Cambodia', 'Burma', 'Macau', 'Northern Mariana Islands', 'Guam', 'Palau', 'Mongolia', 'Laos', 'North Korea', 'Bhutan', 'Myanmar', 'East Timor', 'Christmas Island', 'Cocos (Keeling) Islands']

Nodos Comunidad -----> 3 :

['Greenland', 'Denmark', 'Iceland', 'Finland', 'Norway', 'Netherlands', 'Sweden', 'Belgium', 'Germany', 'United Kingdom', 'Switzerland', 'Ireland', 'Faroe Islands', 'Hungary', 'Poland', 'Latvia', 'Austria', 'Lithuania', 'Czech Republic', 'Jordan', 'Italy', 'Israel', 'Egypt', 'Portugal', 'Russia', 'Greece', 'Ukraine', 'Croatia', 'Lebanon', 'Malta', 'Luxembourg', 'Serbia', 'Bulgaria', 'Slovakia', 'Cyprus', 'Montenegro', 'Slovenia', 'Estonia', 'Romania', 'Macedonia', 'Georgia', 'Belarus', 'Bosnia and Herzegovina', 'Albania', 'Moldova', 'Guernsey', 'Jersey', 'Iraq', 'Isle of Man', 'Saint Helena', 'Armenia']

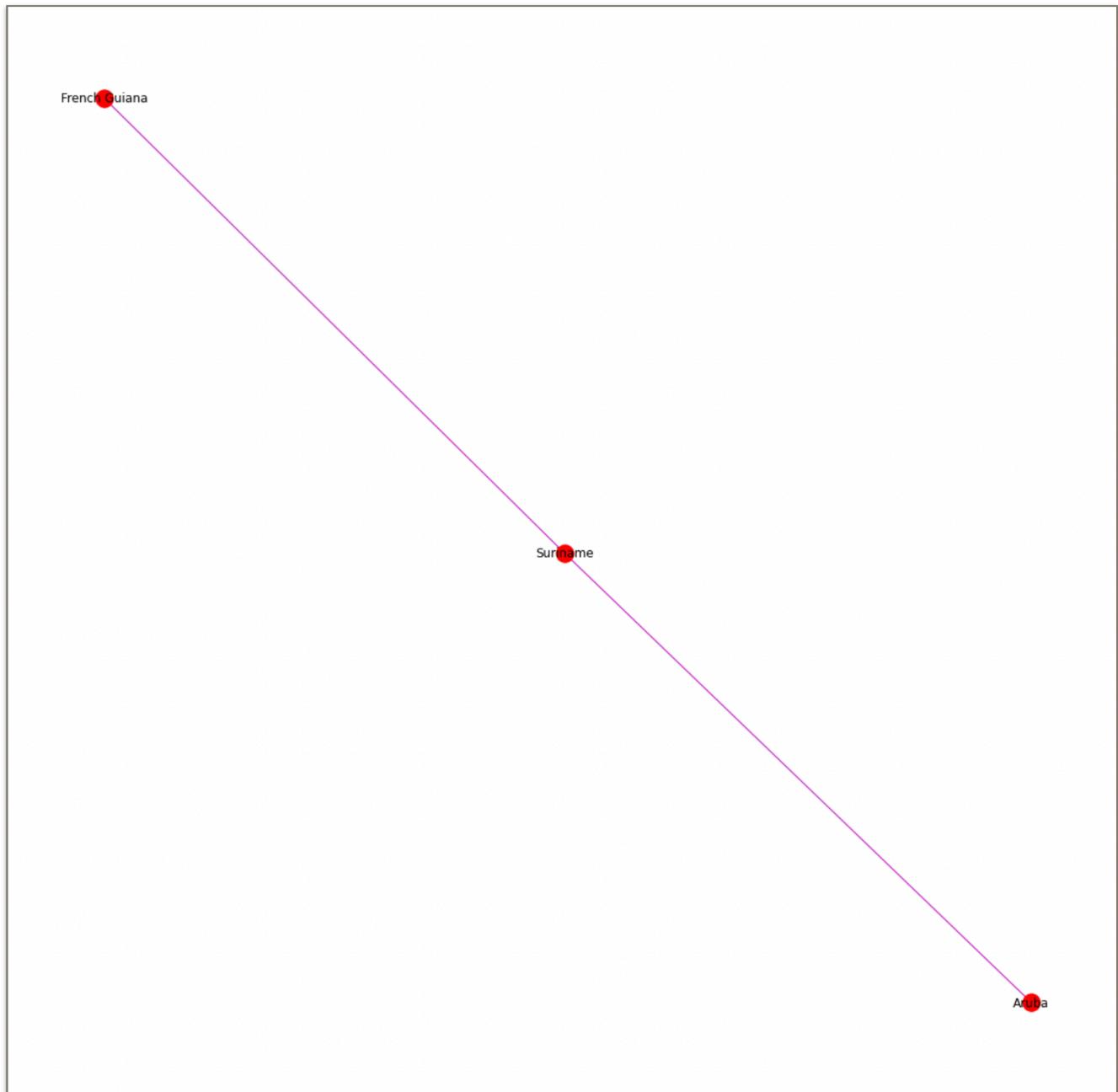
- Si analizamos las sub-comunidades de la subred 0(23,14% de nodos totales de la red de vuelos):
- Podemos obtener 4 sub-comunidades:

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

Sub-Comunidad -----> 0 :

- Mayormente predominan países de idiomas neerlandés y francés
['French Guiana', 'Suriname', 'Aruba']

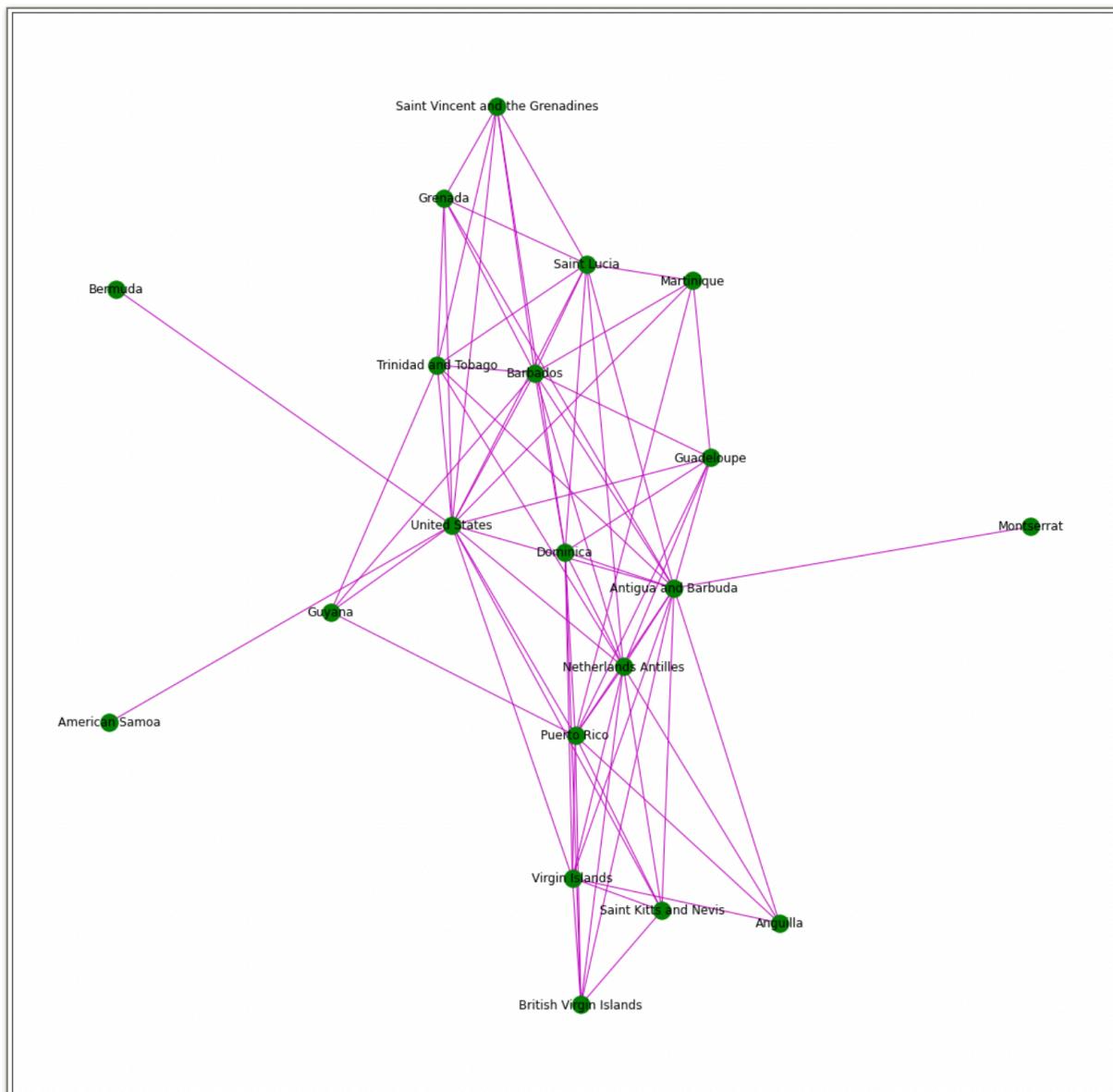


Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

Sub-Comunidad -----> 1 :

- Mayormente predominan países de idioma inglés
 - [Dominica', 'American Samoa', '**Guadeloupe**', 'Puerto Rico', 'Grenada', 'Barbados', 'Montserrat', 'Trinidad and Tobago', 'British Virgin Islands', 'Saint Lucia', 'Anguilla', 'Netherlands Antilles', 'Antigua and Barbuda', 'Bermuda', '**Martinique**', 'United States', 'Guyana', 'Saint Kitts and Nevis', 'Saint Vincent and the Grenadines', 'Virgin Islands']

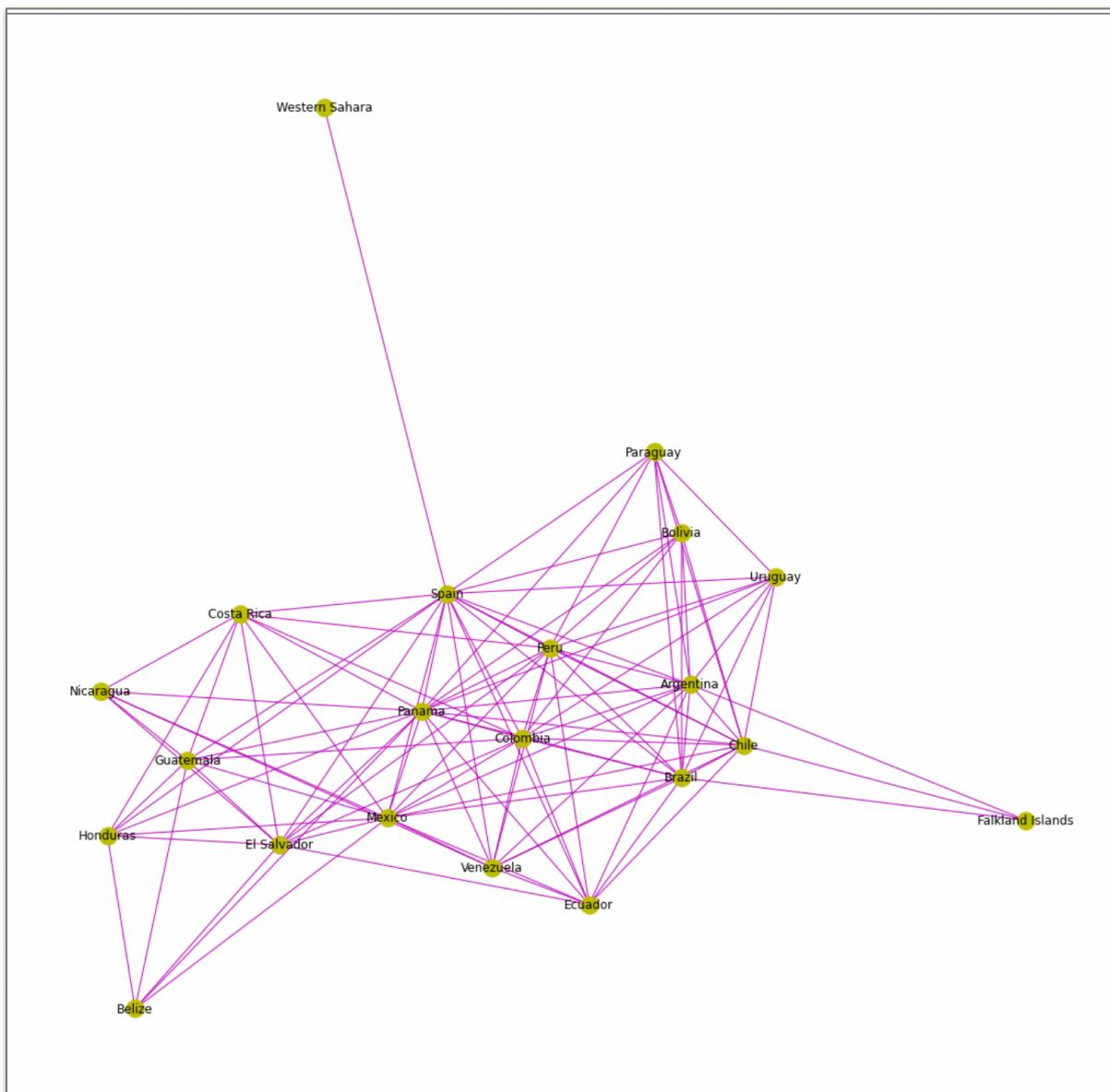


Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

Sub-Comunidad -----> 2 :

- Mayormente predominan países de idioma Español
['Colombia', '**Western Sahara**', 'El Salvador', 'Peru', 'Honduras',
'Mexico', 'Belize', 'Guatemala', '**Falkland Islands**', 'Uruguay',
'Argentina', 'Bolivia', 'Panama', 'Nicaragua', 'Chile', 'Brazil', 'Ecuador',
'Paraguay', 'Venezuela', 'Costa Rica', 'Spain']

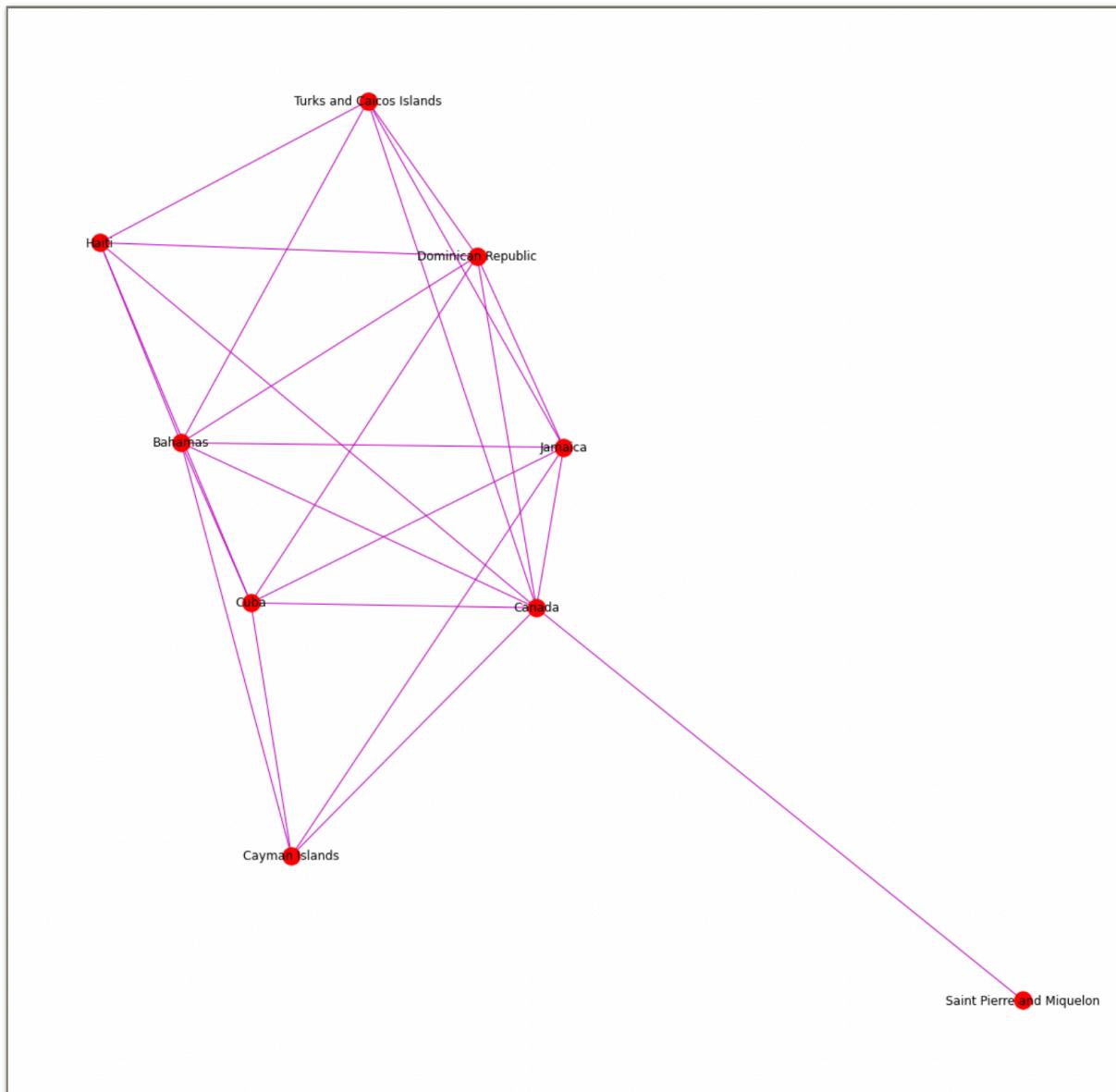


Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

Sub-Comunidad -----> 3 :

- Mayormente predominan países de idioma inglés y español
['Turks and Caicos Islands', '**Cayman Islands**', '**Bahamas**', 'Saint Pierre and Miquelon', 'Canada', 'Dominican Republic', 'Haiti', 'Jamaica', 'Cuba']



Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

- Donde la cantidad de nodos para cada una es:
 - Sub-Comunidad 0 : 3
 - Sub-Comunidad 1 : 20
 - Sub-Comunidad 2 : 21
 - Sub-Comunidad 3 : 9

PUNTO 2:

- *Motifs:*

- Los Motifs son subgrafos o patrones recurrentes y estadísticamente significativos de un gráfo más grande que nos permiten conocer como funciona la red así como predecir operaciones reacciones de la red en diferentes situaciones.
- Teniendo en cuenta la subred presentada en el punto 1.C calculamos:
 - Los motifs de hasta 5 nodos:

```
[ 8241  2430 45998 42380 2612 67130 26485 6761  
147677 438385 138608 309742 217301 399181 3921 55062  
501887 71977 286225 3240 44934 101306 286242 230388 19793  
241783 19884 77841 13020]
```

- Promedio y desvio estandar :

```
[6.08088889e+03 5.69444444e+02 4.67070000e+04  
3.06894444e+04  
8.57733333e+03 2.27335556e+04 4.92900000e+03  
3.29888889e+02  
2.32237889e+05 4.43301333e+05 9.11883333e+04  
1.76376556e+05]
```

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

```
9.05991111e+04 1.39879000e+05 3.71903333e+04  
2.40108000e+05  
1.41881444e+05 1.08446667e+04 9.03667778e+04  
2.85292222e+04  
1.07968000e+05 1.11633333e+04 2.34951111e+04  
5.09036667e+04  
3.77435556e+04 1.47910000e+04 7.88066667e+03  
2.31633333e+03  
7.83333333e+01]  
[ 209.58129923 33.78399066 1860.84526791 2115.34410708  
644.31324335 1419.71179478 447.70674926 64.18799549  
10163.43103096 26750.62004681 11164.53966807  
12157.73304994  
3863.48332882 13140.62597021 2894.14431799  
20513.80034134  
13929.51322521 973.02038348 7134.29530551  
4251.80630315  
9423.72629767 1392.97252107 3856.34324327  
5255.93653775  
4655.21786365 2712.76107807 1183.63338919 614.3421052  
39.79112129]
```

- Significant Profile:

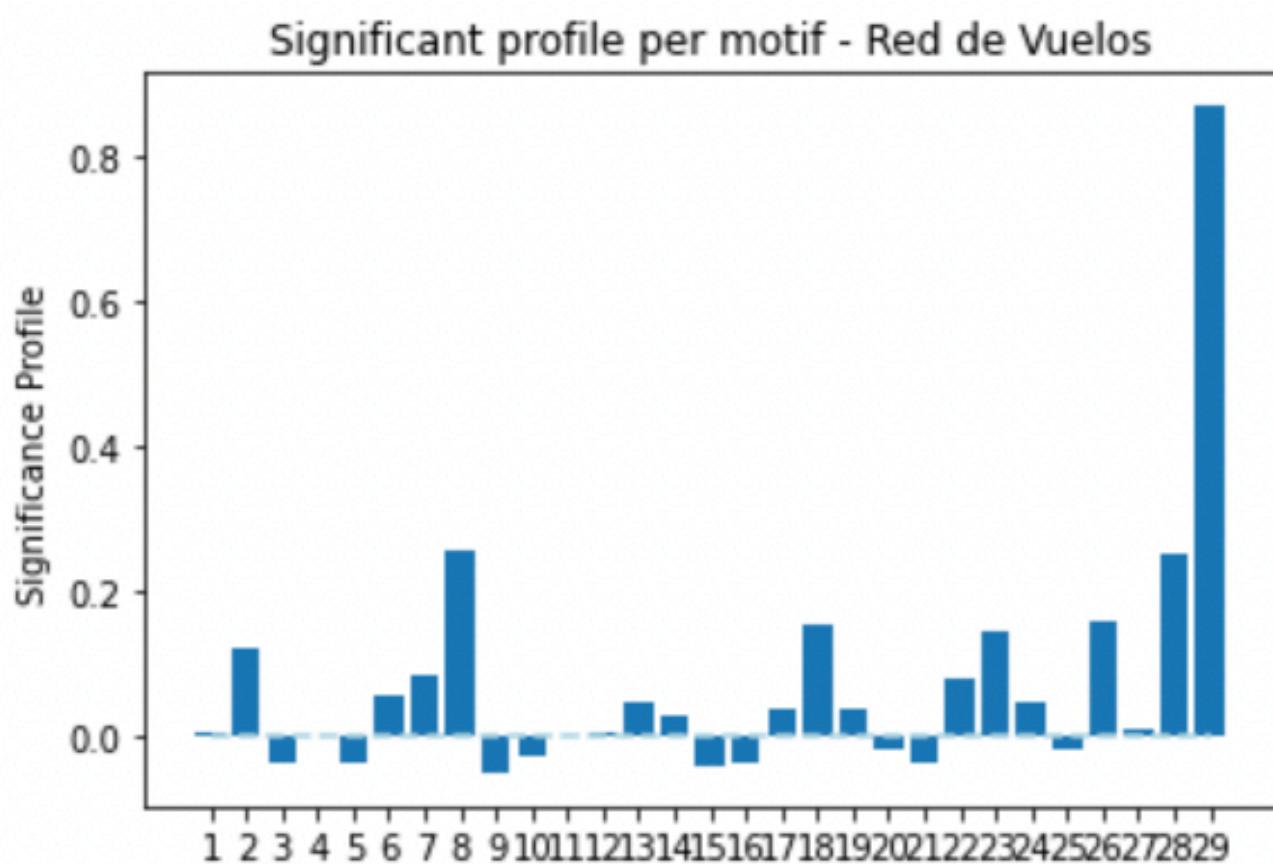
SP: [2.72380911e-03 1.18342411e-01 -3.71757155e-02
-1.90025833e-03
-3.80592958e-02 5.51397717e-02 8.33578283e-02 2.55469424e-01
-5.14791121e-02 -2.83324083e-02 -7.24157362e-04 5.23954954e-03

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

4.48160098e-02 2.86957783e-02 -4.12548284e-02 -3.82455626e-02
3.47645595e-02 1.51636784e-01 3.82703821e-02 -2.08361198e-02
-3.91945062e-02 8.05719812e-02 1.41646932e-01 4.62757389e-02
-2.00633779e-02 1.59333607e-01 8.89688895e-03 2.49816566e-01
8.68222857e-01]

- Grafico:



Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

- Explicación del resultado obtenido:
- Podemos decir mirando el grafico del significance profile que mas o menos es bastante semejante a lo esperado. En cambio el 29 si queda sobrerepresentado, el cual es el que hace representación de que todos los países se unen entre si y esto puede estar dado ya que todos los países eventualmente tienen una manera para conectarse con el otro ya sea mediante vuelos directos o haciendo una escala por otro país , formando así triángulos .

PUNTO 3:

- Detección de roles:

- En análisis de redes sociales se trata a un rol como un conjunto de características que describen el comportamiento de los individuos y sus interacciones entre ellos dentro de un contexto social. Es decir un conjunto de nodos que tienen un vecindario/posición similar dentro de la red.
- Utilizando el Algoritmos de Rolx podemos detectar los roles de nuestra red:

Node role assignments:

```
{'Afghanistan': 'role_1', 'Albania': 'role_2', 'Algeria': 'role_2',  
'American Samoa': 'role_1', 'Angola': 'role_2', 'Anguilla': 'role_1',  
'Antigua and Barbuda': 'role_1', 'Argentina': 'role_2', 'Armenia':  
'role_1', 'Aruba': 'role_1', 'Australia': 'role_2', 'Austria': 'role_0',  
'Azerbaijan': 'role_2', 'Bahamas': 'role_1', 'Bahrain': 'role_2',
```

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

'Bangladesh': 'role_2', 'Barbados': 'role_1', 'Belarus': 'role_2',
'Belgium': 'role_4', 'Belize': 'role_1', 'Benin': 'role_1', 'Bermuda':
'role_1', 'Bhutan': 'role_1', 'Bolivia': 'role_1', 'Bosnia and
Herzegovina': 'role_2', 'Botswana': 'role_1', 'Brazil': 'role_2', 'British
Virgin Islands': 'role_1', 'Brunei': 'role_1', 'Bulgaria': 'role_2', 'Burkina
Faso': 'role_1', 'Burma': 'role_1', 'Burundi': 'role_1', 'Cambodia':
'role_1', 'Cameroon': 'role_1', 'Canada': 'role_2', 'Cape Verde': 'role_2',
'Cayman Islands': 'role_1', 'Central African Republic': 'role_1', 'Chad':
'role_1', 'Chile': 'role_2', 'China': 'role_2', 'Christmas Island': 'role_1',
'Cocos (Keeling) Islands': 'role_1', 'Colombia': 'role_2', 'Comoros':
'role_1', 'Congo (Brazzaville)': 'role_1', 'Congo (Kinshasa)': 'role_1',
'Cook Islands': 'role_1', 'Costa Rica': 'role_2', "Cote d'Ivoire": 'role_0',
'Croatia': 'role_2', 'Cuba': 'role_2', 'Cyprus': 'role_0', 'Czech Republic':
'role_0', 'Denmark': 'role_0', 'Djibouti': 'role_1', 'Dominica': 'role_1',
'Dominican Republic': 'role_2', 'East Timor': 'role_1', 'Ecuador':
'role_1', 'Egypt': 'role_0', 'El Salvador': 'role_1', 'Equatorial Guinea':
'role_1', 'Eritrea': 'role_1', 'Estonia': 'role_2', 'Ethiopia': 'role_2',
'Falkland Islands': 'role_1', 'Faroe Islands': 'role_1', 'Fiji': 'role_1',
'Finland': 'role_2', 'France': 'role_4', 'French Guiana': 'role_1', 'French
Polynesia': 'role_1', 'Gabon': 'role_1', 'Gambia': 'role_1', 'Georgia':
'role_2', 'Germany': 'role_4', 'Ghana': 'role_2', 'Gibraltar': 'role_1',
'Greece': 'role_0', 'Greenland': 'role_1', 'Grenada': 'role_1',
'Guadeloupe': 'role_1', 'Guam': 'role_1', 'Guatemala': 'role_1',
'Guernsey': 'role_1', 'Guinea': 'role_1', 'Guinea-Bissau': 'role_1',
'Guyana': 'role_1', 'Haiti': 'role_1', 'Honduras': 'role_1', 'Hong Kong':
'role_2', 'Hungary': 'role_0', 'Iceland': 'role_2', 'India': 'role_0',
'Indonesia': 'role_2', 'Iran': 'role_2', 'Iraq': 'role_2', 'Ireland': 'role_2',
'Isle of Man': 'role_1', 'Israel': 'role_2', 'Italy': 'role_0', 'Jamaica':
'role_1', 'Japan': 'role_2', 'Jersey': 'role_1', 'Jordan': 'role_2',

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

'Kazakhstan': 'role_2', 'Kenya': 'role_2', 'Kiribati': 'role_1', 'Kuwait': 'role_2', 'Kyrgyzstan': 'role_1', 'Laos': 'role_1', 'Latvia': 'role_2', 'Lebanon': 'role_2', 'Lesotho': 'role_1', 'Liberia': 'role_1', 'Libya': 'role_1', 'Lithuania': 'role_2', 'Luxembourg': 'role_2', 'Macau': 'role_1', 'Macedonia': 'role_2', 'Madagascar': 'role_1', 'Malawi': 'role_1', 'Malaysia': 'role_0', 'Maldives': 'role_2', 'Mali': 'role_1', 'Malta': 'role_0', 'Marshall Islands': 'role_1', 'Martinique': 'role_1', 'Mauritania': 'role_1', 'Mauritius': 'role_2', 'Mayotte': 'role_1', 'Mexico': 'role_2', 'Micronesia': 'role_3', 'Moldova': 'role_2', 'Mongolia': 'role_1', 'Montenegro': 'role_2', 'Montserrat': 'role_1', 'Morocco': 'role_2', 'Mozambique': 'role_1', 'Myanmar': 'role_1', 'Namibia': 'role_1', 'Nauru': 'role_1', 'Nepal': 'role_1', 'Netherlands': 'role_4', 'Netherlands Antilles': 'role_1', 'New Caledonia': 'role_1', 'New Zealand': 'role_1', 'Nicaragua': 'role_1', 'Niger': 'role_1', 'Nigeria': 'role_2', 'Niue': 'role_1', 'Norfolk Island': 'role_1', 'North Korea': 'role_1', 'Northern Mariana Islands': 'role_1', 'Norway': 'role_0', 'Oman': 'role_2', 'Pakistan': 'role_2', 'Palau': 'role_1', 'Panama': 'role_2', 'Papua New Guinea': 'role_1', 'Paraguay': 'role_1', 'Peru': 'role_1', 'Philippines': 'role_2', 'Poland': 'role_0', 'Portugal': 'role_2', 'Puerto Rico': 'role_1', 'Qatar': 'role_4', 'Reunion': 'role_1', 'Romania': 'role_2', 'Russia': 'role_0', 'Rwanda': 'role_1', 'Saint Helena': 'role_1', 'Saint Kitts and Nevis': 'role_1', 'Saint Lucia': 'role_1', 'Saint Pierre and Miquelon': 'role_1', 'Saint Vincent and the Grenadines': 'role_1', 'Samoa': 'role_1', 'Sao Tome and Principe': 'role_1', 'Saudi Arabia': 'role_2', 'Senegal': 'role_2', 'Serbia': 'role_2', 'Seychelles': 'role_2', 'Sierra Leone': 'role_1', 'Singapore': 'role_2', 'Slovakia': 'role_2', 'Slovenia': 'role_2', 'Solomon Islands': 'role_3', 'Somalia': 'role_1', 'South Africa': 'role_2', 'South Korea': 'role_2', 'South Sudan': 'role_1', 'Spain': 'role_4', 'Sri Lanka': 'role_2', 'Sudan': 'role_1', 'Suriname': 'role_1', 'Swaziland': 'role_1',

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

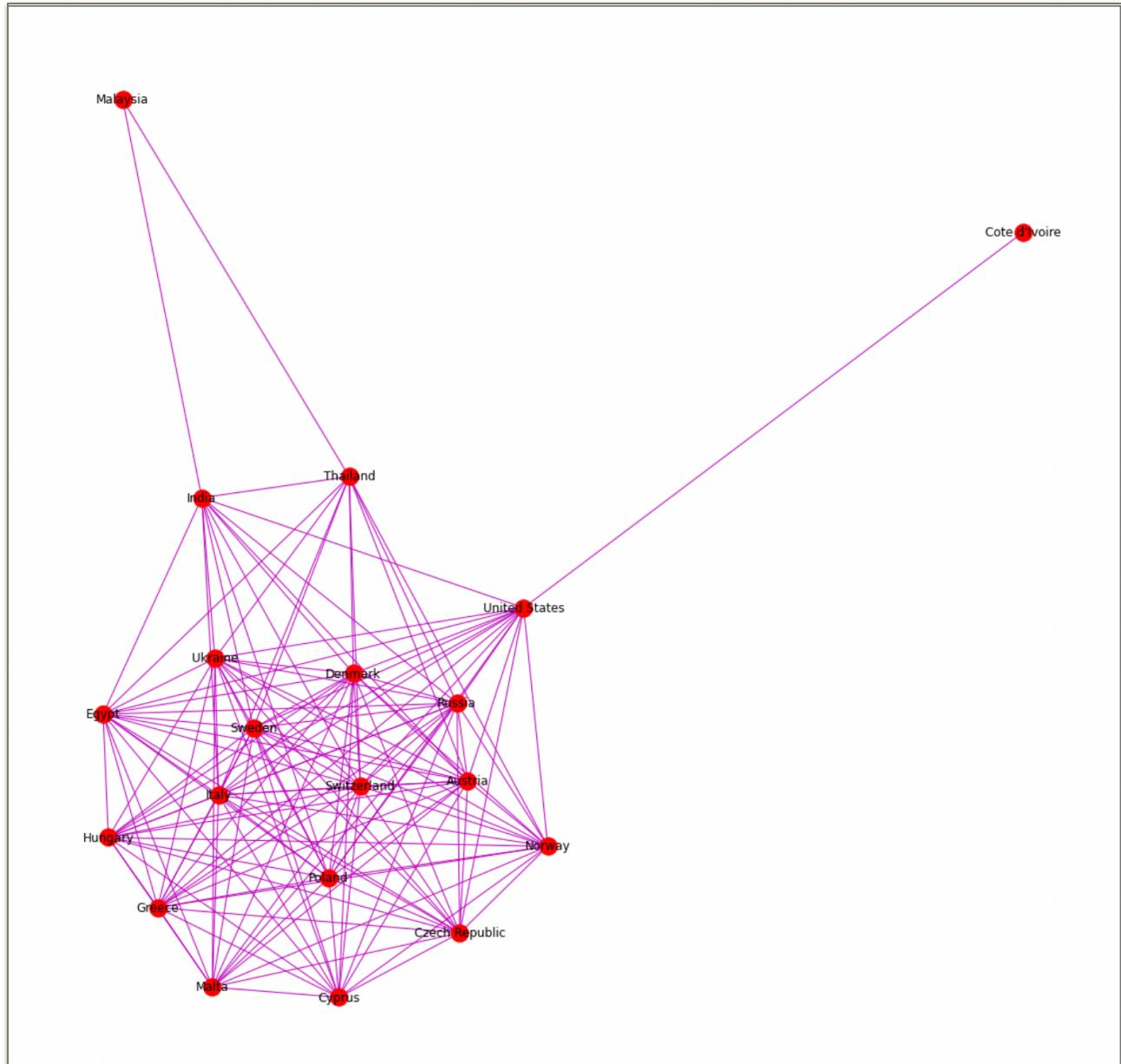
'Sweden': 'role_0', 'Switzerland': 'role_0', 'Syria': 'role_1', 'Taiwan': 'role_2', 'Tajikistan': 'role_1', 'Tanzania': 'role_2', 'Thailand': 'role_0', 'Togo': 'role_1', 'Tonga': 'role_1', 'Trinidad and Tobago': 'role_1', 'Tunisia': 'role_2', 'Turkey': 'role_4', 'Turkmenistan': 'role_1', 'Turks and Caicos Islands': 'role_1', 'Tuvalu': 'role_1', 'Uganda': 'role_2', 'Ukraine': 'role_0', 'United Arab Emirates': 'role_4', 'United Kingdom': 'role_4', 'United States': 'role_0', 'Uruguay': 'role_1', 'Uzbekistan': 'role_2', 'Vanuatu': 'role_1', 'Venezuela': 'role_2', 'Vietnam': 'role_2', 'Virgin Islands': 'role_1', 'Wallis and Futuna': 'role_3', 'Western Sahara': 'role_1', 'Yemen': 'role_1', 'Zambia': 'role_1', 'Zimbabwe': 'role_1'}

- Cuando analizamos cuantos tipos de roles fueron detectados esto nos da: 5
- Para poder ver mas claro pasamos a separar los nodos de la red de acuerdo a los roles.

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

- Rol -----> 0 :



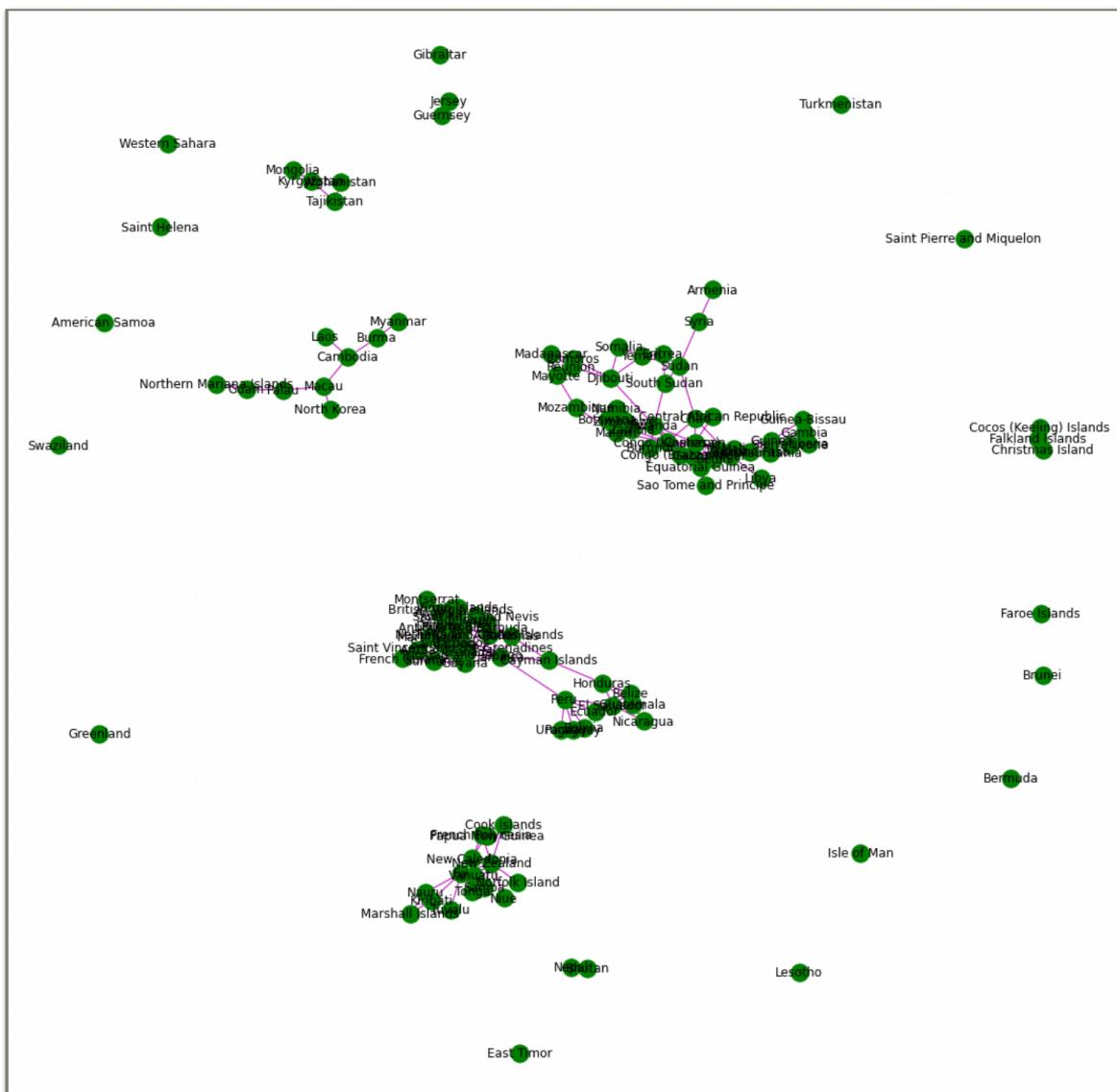
['Austria', "Cote d'Ivoire", 'Cyprus', 'Czech Republic', 'Denmark',
'Egypt', 'Greece', 'Hungary', 'India', 'Italy', 'Malaysia', 'Malta',

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

'Norway', 'Poland', 'Russia', 'Sweden', 'Switzerland', 'Thailand',
'Ukraine', 'United States']

- Rol -----> 1 :



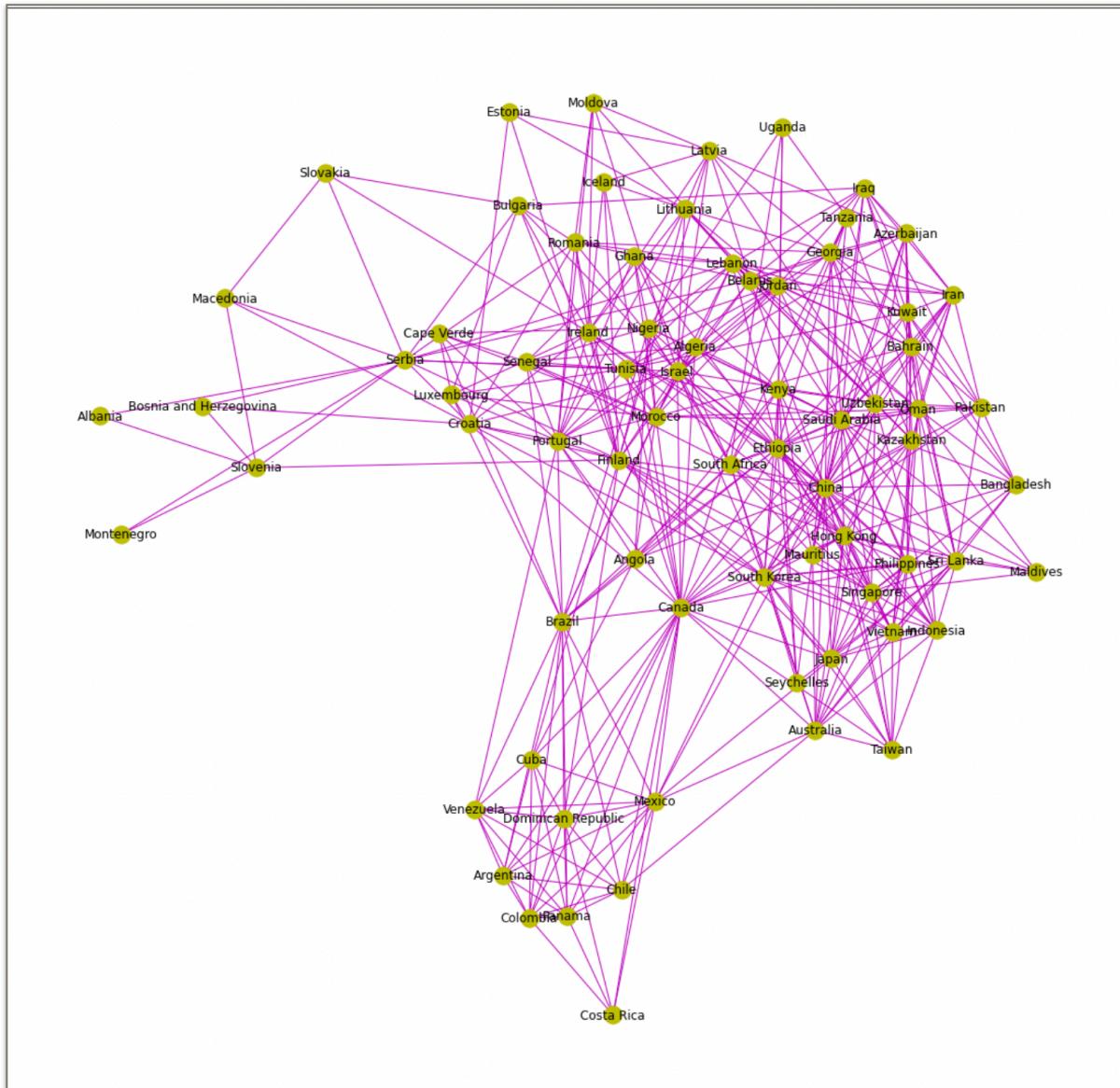
'Afghanistan', 'American Samoa', 'Anguilla', 'Antigua and Barbuda',
'Armenia', 'Aruba', 'Bahamas', 'Barbados', 'Belize', 'Benin', 'Bermuda',
'Bhutan', 'Bolivia', 'Botswana', 'British Virgin Islands', 'Brunei',

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

'Burkina Faso', 'Burma', 'Burundi', 'Cambodia', 'Cameroon', 'Cayman Islands', 'Central African Republic', 'Chad', 'Christmas Island', 'Cocos (Keeling) Islands', 'Comoros', 'Congo (Brazzaville)', 'Congo (Kinshasa)', 'Cook Islands', 'Djibouti', 'Dominica', 'East Timor', 'Ecuador', 'El Salvador', 'Equatorial Guinea', 'Eritrea', 'Falkland Islands', 'Faroe Islands', 'Fiji', 'French Guiana', 'French Polynesia', 'Gabon', 'Gambia', 'Gibraltar', 'Greenland', 'Grenada', 'Guadeloupe', 'Guam', 'Guatemala', 'Guernsey', 'Guinea', 'Guinea-Bissau', 'Guyana', 'Haiti', 'Honduras', 'Isle of Man', 'Jamaica', 'Jersey', 'Kiribati', 'Kyrgyzstan', 'Laos', 'Lesotho', 'Liberia', 'Libya', 'Macau', 'Madagascar', 'Malawi', 'Mali', 'Marshall Islands', 'Martinique', 'Mauritania', 'Mayotte', 'Mongolia', 'Montserrat', 'Mozambique', 'Myanmar', 'Namibia', 'Nauru', 'Nepal', 'Netherlands Antilles', 'New Caledonia', 'New Zealand', 'Nicaragua', 'Niger', 'Niue', 'Norfolk Island', 'North Korea', 'Northern Mariana Islands', 'Palau', 'Papua New Guinea', 'Paraguay', 'Peru', 'Puerto Rico', 'Reunion', 'Rwanda', 'Saint Helena', 'Saint Kitts and Nevis', 'Saint Lucia', 'Saint Pierre and Miquelon', 'Saint Vincent and the Grenadines', 'Samoa', 'Sao Tome and Principe', 'Sierra Leone', 'Somalia', 'South Sudan', 'Sudan', 'Suriname', 'Swaziland', 'Syria', 'Tajikistan', 'Togo', 'Tonga', 'Trinidad and Tobago', 'Turkmenistan', 'Turks and Caicos Islands', 'Tuvalu', 'Uruguay', 'Vanuatu', 'Virgin Islands', 'Western Sahara', 'Yemen', 'Zambia', 'Zimbabwe']

- Rol -----> 2 :



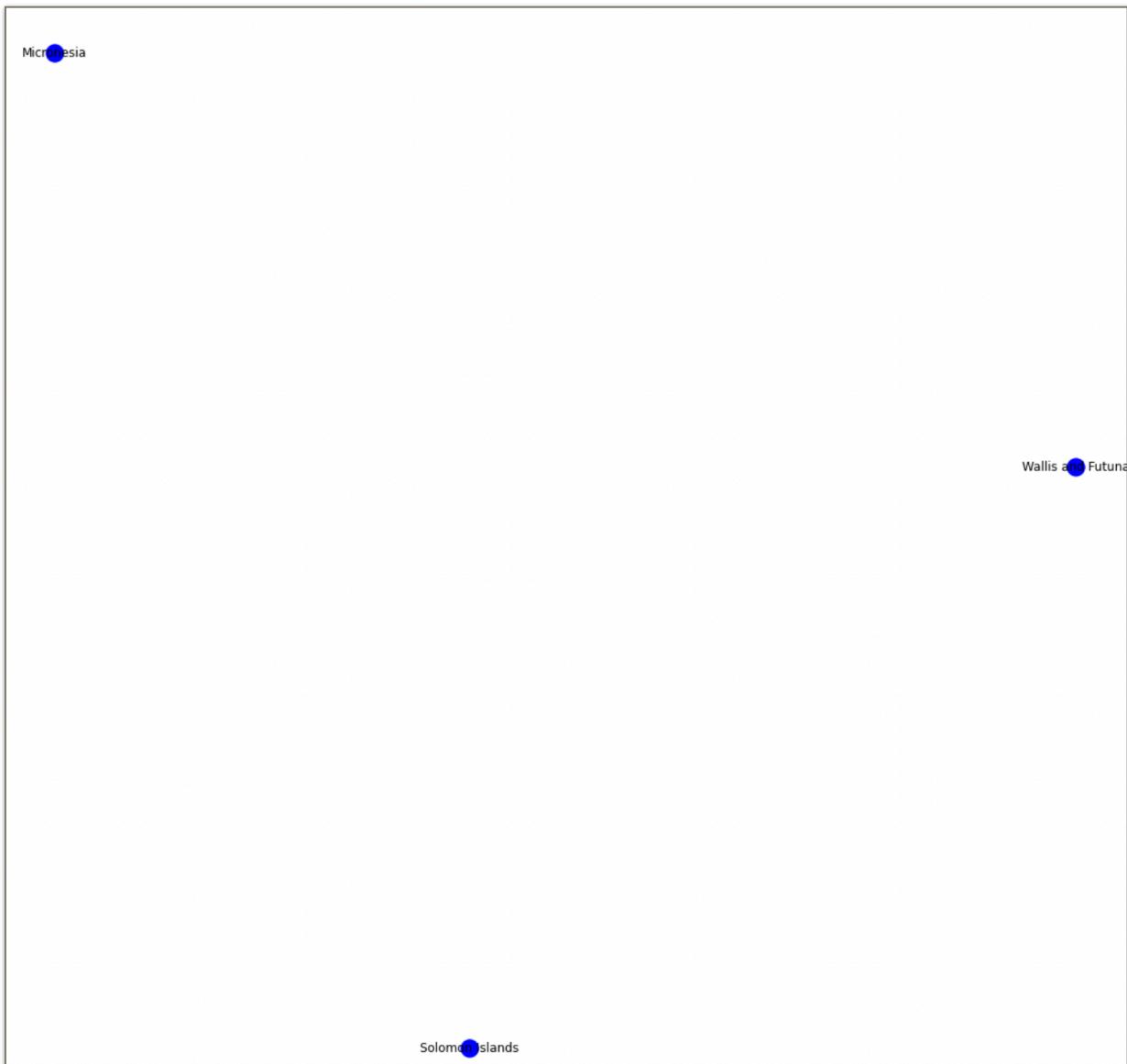
['Albania', 'Algeria', 'Angola', 'Argentina', 'Australia', 'Azerbaijan',
 'Bahrain', 'Bangladesh', 'Belarus', 'Bosnia and Herzegovina', 'Brazil',
 'Bulgaria', 'Canada', 'Cape Verde', 'Chile', 'China', 'Colombia', 'Costa
 Rica', 'Croatia', 'Cuba', 'Dominican Republic', 'Estonia', 'Ethiopia',
 'Finland', 'Georgia', 'Ghana', 'Hong Kong', 'Iceland', 'Indonesia',
 'Iran', 'Iraq', 'Ireland', 'Israel', 'Japan', 'Jordan', 'Kazakhstan', 'Kenya',
 'Kuwait', 'Latvia', 'Lebanon', 'Lithuania', 'Luxembourg', 'Macedonia',
 'Maldives', 'Mauritius', 'Mexico', 'Moldova', 'Montenegro', 'Morocco',
 'Nigeria', 'Oman', 'Pakistan', 'Qatar', 'Romania', 'Russia', 'Saudi Arabia',
 'Senegal', 'Seychelles', 'Singapore', 'South Africa', 'South Korea', 'Spain',
 'Tanzania', 'Uganda', 'Ukraine', 'Uzbekistan', 'Venezuela', 'Vietnam',
 'Yemen']

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

'Nigeria', 'Oman', 'Pakistan', 'Panama', 'Philippines', 'Portugal',
'Romania', 'Saudi Arabia', 'Senegal', 'Serbia', 'Seychelles', 'Singapore',
'Slovakia', 'Slovenia', 'South Africa', 'South Korea', 'Sri Lanka',
'Taiwan', 'Tanzania', 'Tunisia', 'Uganda', 'Uzbekistan', 'Venezuela',
'Vietnam']

- Rol -----> 3 :

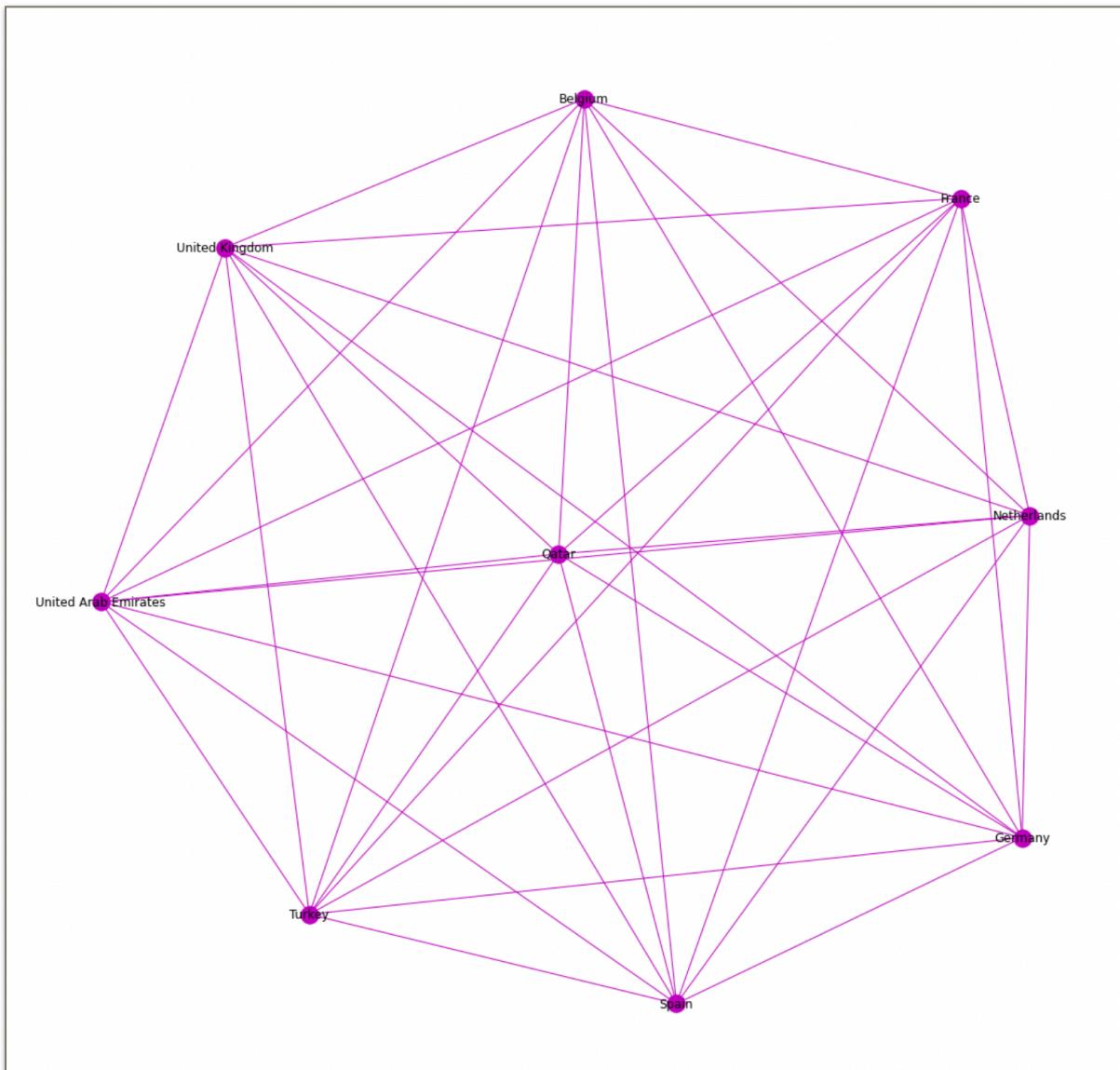


['Micronesia', 'Solomon Islands', 'Wallis and Futuna']

Alumna: Paula Brück

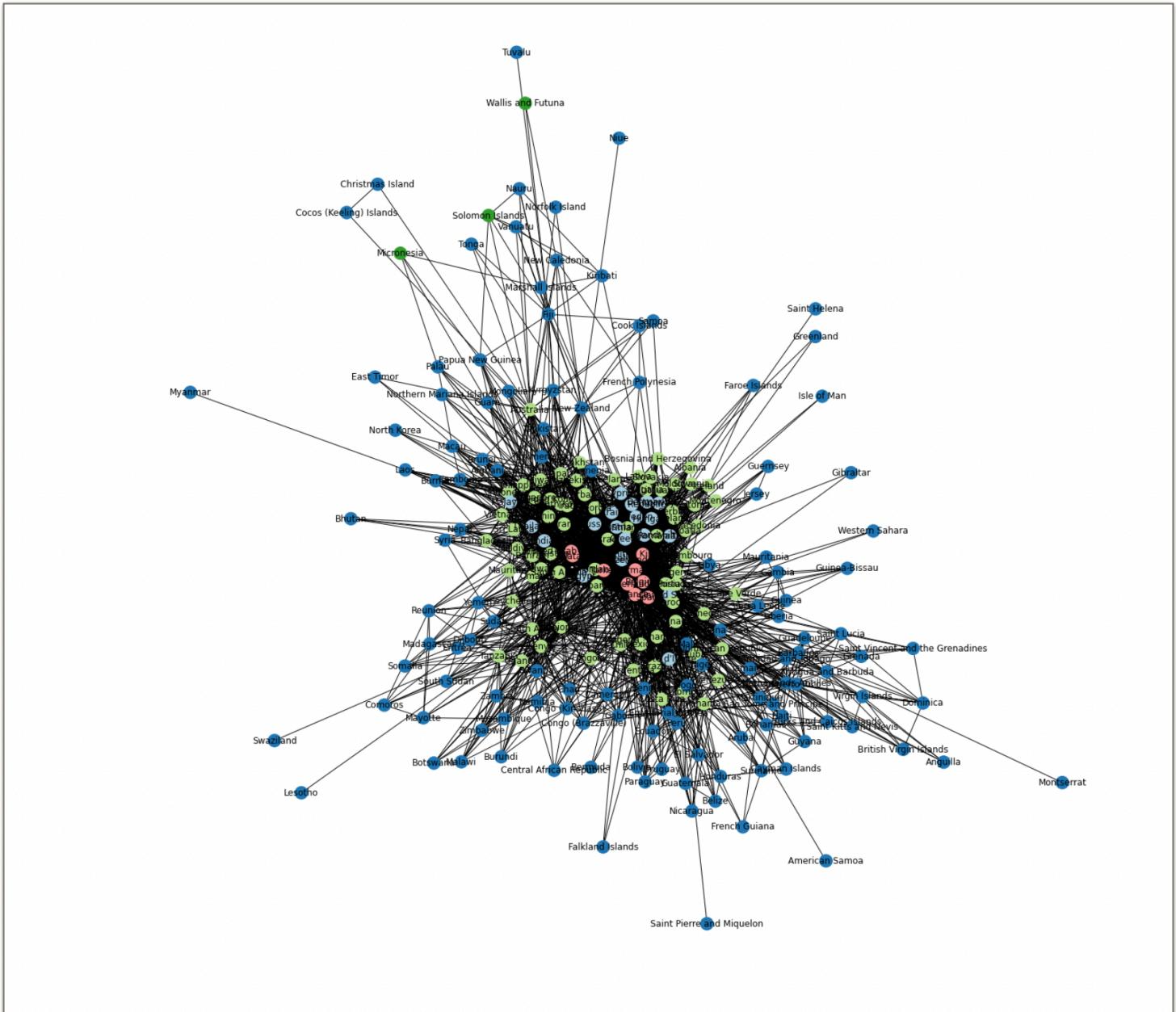
Padron: 107533

- Rol -----> 4 :



['Belgium', 'France', 'Germany', 'Netherlands', 'Qatar', 'Spain',
'Turkey', 'United Arab Emirates', 'United Kingdom']

- Uniendo todos los roles en un mismo gráfico :



- ***Una vez obtenidos todos los roles podemos concluir que ...***

- Aquellos nodos que vemos en color azul (los cuales identificamos como con el rol de tipo 1) claramente corresponden a nodos

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

periféricos donde se encuentran países no tan importantes mientras que los nodos que vemos en color verde , celeste y salmon pertenecen a los nodos mas centrales de la red . Este ultimo caso esta conformado por países importantes como Francia, Alemania , Emirates Arabes, Estados Unidos.