Avance Semana 5 - Aprendizaje No Supervisado – Grupo 6

Integrantes:
David Romero Acosta (da.romeroa@uniandes.edu.co)
Dayana Ortega Leguía (d.ortegal@uniandes.edu.co)
Edgar Garcia Morantes (es.garciam@uniandes.edu.co)
Francisco Martino Gonzalez (f.martino@uniandes.edu.co)

1. **Título del Proyecto:** Clustering Sociodemográfico para Estudiantes ICFES

2. **Estadísticas Descriptivas de los Datos "Limpios"**

Se tomó la base del icfes de los estudiantes que presentaron el examen en el primer semestre de 2021 [2]. Base que cuenta con 15528 filas y 78 columnas.

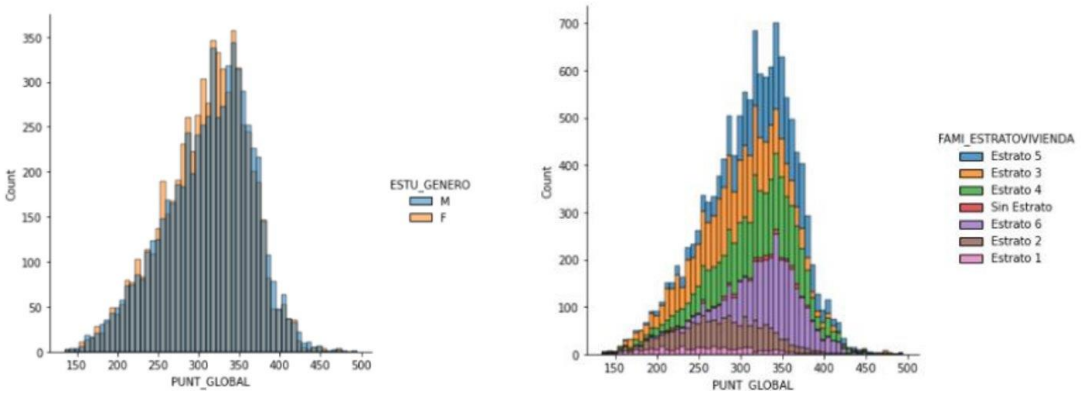
Para datos numéricos

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
PERIODO	15528.0	20211.000000	0.000000	20211.0	20211.0	20211.0	20211.0	20211.0
PUNT_LECTURA_CRITICA	15528.0	61.458655	11.119310	0.0	55.0	63.0	69.0	100.0
PUNT_MATEMATICAS	15528.0	61.232226	13.483022	15.0	53.0	62.0	71.0	100.0
PUNT_C_NATURALES	15528.0	57.961618	11.358429	0.0	50.0	59.0	66.0	100.0
PUNT_SOCIALES_CIUDADANAS	15528.0	58.145093	13.017355	0.0	50.0	60.0	68.0	100.0
PUNT_INGLES	15481.0	68.414637	16.989953	0.0	56.0	72.0	82.0	100.0
PUNT_GLOBAL	15528.0	301.820325	57.620860	22.0	263.0	309.0	345.0	495.0

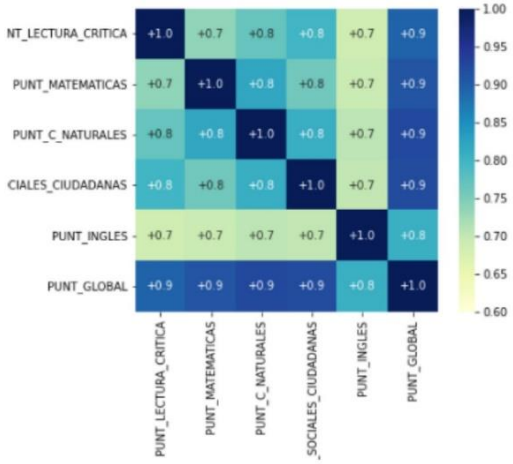
Para datos categóricos

	count	unique	top	freq
ESTU_GENERO	15523	2	M	7793
ESTU_FECHANACIMIENTO	15528	2863	24/04/2003	30
ESTU_TIENEETNIA	13837	2	No	13704
ESTU_DEPTO_RESIDE	15520	29	VALLE	7066
FAMI_ESTRATOVIVIENDA	14772	7	Estrato 3	3442
FAMI_TIENEINTERNET	14848	2	Si	14450
ESTU_HORASSEMANATRABAJA	14980	5	0	11523

Por otro lado, al revisar algunas relaciones entre variables se observa una correlación entre el estrato y el puntaje obtenido en la prueba. Es decir, a menor estrato, menor calificación media e inversamente, a mayor estrato, mejores calificaciones promedio.



En cuanto al examen, se observa una alta correlación entre las notas altas de una materia en particular con una nota alta en el puntaje global. También se observa una baja correlación entre las notas de español y matemáticas, y entre las notas de inglés con el resto de las materias.



Finalmente, para la preparación de los datos se realizan las siguientes actividades con el fin de poder utilizar toda la información disponible posible:

- Transformación de variables categóricas con Encoders.
- Reducción de dataset original filtrando por las variables relevantes escogidas en la exploración.
- Como estrategia de manejo a datos faltantes utilizamos la imputación simple.

3. Descripción del Algoritmos a utilizar

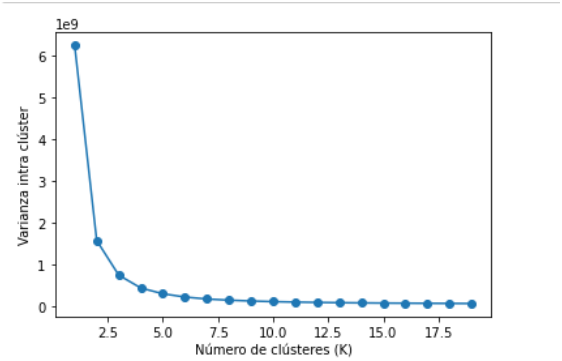
Utilizamos 2 tipos de técnicas/algoritmos dentro del ámbito del Aprendizaje de Máquinas no Supervisado:

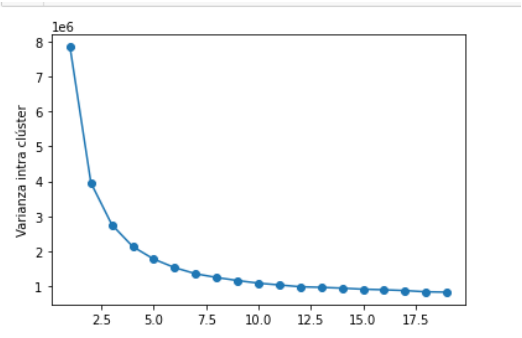
- Algoritmo de reducción de dimensiones (PCA): es importante considerar la reducción de dimensiones para poder aplicar mejor el clustering. Utilizamos la técnica de PCA con 2 componentes y obtenemos una varianza explicada cercana a 0.99, lo cual nos permitirá no perder información relevante al momento de clusterizar.

- Algoritmo de clusterización: utilizamos inicialmente Kmeans y Kmedoides y vemos, usando la gráfica de varianza intra cluster, que podríamos tomar un valor de k=4 (para ambos algoritmos)

4. Resultados Preliminares

Podemos ver los gráficos de varianza intra-cluster para ambos algoritmos:





Y vemos que según los indicadores, el Kmedoides tiene un mejor desempeño:

In [33]:
```
#Corremos kmeans para k=4
kmeans_4 = KMeans(n_clusters = 4, random_state = 1234).fit(X_red)

inertia = kmeans_4.inertia_
silhouette = silhouette_score(X_red, kmeans_4.labels_)

print("La varianza inter-cluster es: " + str(inertia))
print("El índice de silhouette: " + str(silhouette))
```

```
La varianza inter-cluster es: 433683616.6890247
El índice de silhouette: 0.5356555627024877
```

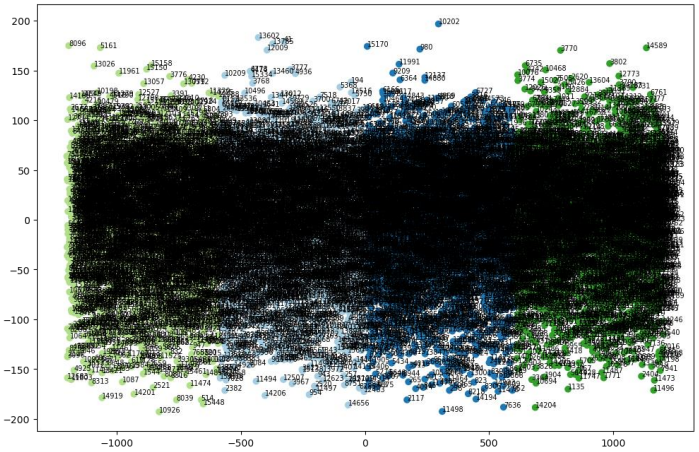
In [34]:
```
#Corremos kmedoides para k=4
Kmedoides4 = KMedoids(n_clusters = 4, random_state = 321).fit(X_red)

inertia = Kmedoides4.inertia_
silhouette = silhouette_score(X_red, Kmedoides4.labels_)

print("La varianza inter-cluster es: " + str(inertia))
print("El índice de silhouette: " + str(silhouette))
```

```
La varianza inter-cluster es: 2128859.11399147
El índice de silhouette: 0.5355684624359123
```

Finalmente vemos los resultados preliminares de la clusterización (donde se identifican los 4 clusters según los dos componentes principales en los que redujimos el dataset):



5. Bibliografía

Data Icfes. (s/f). Recuperado el 22 de agosto de 2022, de Icfes website: https://www2.icfes.gov.co/web/guest/data-icfes

Ruiz Escorcia, R. R., Arévalo Medrano, J. B., Morillo, G. P., & Acosta-Humánez, P. B. (2017, noviembre 10). Análisis de componentes principales aplicado a la prueba estatal Colombiana Saber 11 Principal component analysis applied to the state Colombian test ICFES Saber 11. Recuperado el 4 de septiembre de 2022, de Revistaespacios.com website: https://www.revistaespacios.com/a18v39n10/a18v39n10p01.pdf

Fontecha Ariza, C. (s/f). Análisis de los resultados de las pruebas SABER e I.C.F.E.S. en los componentes de matemáticas y lenguaje y su efecto en los estándares de calidad de la educación en los colegios oficiales de las localidades de Usaquén y Ciudad Bolívar de Bogotá en los periodos 2005 y 2007 (UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA). Recuperado de http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/65907.pdf

Pérez-Pulido, M. O., Aguilar-Galvis, F., Orlandoni-Merli, G., & Ramoni-Perazzi, J. (2016). Análisis estadístico de los resultados de las pruebas de estado para el ingreso a la educación superior en la Universidad de Santander, Colombia - Statistical analysis of the results of state tests for admission to higher education at the University of Santander, Colombia. Revista científica, 4(27), 328. doi:10.14483/udistrital.jour.rc.2016.27.a3

Pérez Rubio, Bolívar Atuesta, S., & Correal Núñez, M. E. (2012). Factores que explican el rendimiento escolar de los estudiantes en Bogotá en la Prueba Saber 11 de 2009. Uniandes.

Restrepo Suescún, Correal Núñez, M. E., & Iannini Botero, E. (2012). Análisis de factores asociados al resultado de la prueba Saber 11° del segundo semestre del 2011. Uniandes.

Wikipedia contributors. (s/f). ICFES. Recuperado el 22 de agosto de 2022, de Wikipedia, The Free Encyclopedia website: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=ICFES&oldid=145224997