

Generación de estrategias para usar al máximo los recursos disponibles en Perú para Salud Mental.

1st Heydy Mayumy Carrasco Huaccha
Facultad de Ciencias Matemáticas, Escuela
de Computación Científica de la
Universidad Mayor de San Marcos
Lima, Perú
heydy.carrasco.huaccha@gmail.com

Abstract — *En este artículo se presenta el análisis realizado a la data de Salud Mental; está tiene como fuente al MINSA (Ministerio de Salud). Se busca encontrar una distribución más estratégica para los recursos humanos y financieros en el área de Salud mental; para así poder lograr reducir la cantidad de personas con algún tipo de problema de salud mental.*

El MINSA para salud mental nos proporcionó 3 datas; se escogió la data de tamizaje (prueba para saber si el paciente tiene algún problema de salud mental). Todo el análisis fue echo con Python ya que posee muchas librerías que apoyan a este fin como, por ejemplo: Numpy, Pandas, Scklearn, etc. Se realizó análisis exploratorio de cada feature; se calculó estadísticos, se hizo gráficos de acuerdo a la naturaleza de cada variable, tablas de contingencias, etc.

Para este proyecto se utilizó K-means ++ debido a que se busca encontrar patrones que apoyen al agrupamiento de nuestra data. Luego del análisis se encontró 3 agrupamientos en los cuales se encuentran distritos con similares características como por ejemplo distritos con mayor cantidad de casos reportados de depresión, violencia familiar, etc.

Keywords—Python, Matplotlib, Pandas, Numpy, Scipy, Salud Mental, Tamizaje, Scklearn.

I. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) 4,8 de cada 100 habitantes sufrió depresión en el 2019[1]. Si bien es cierto la depresión tiene un vínculo directo con el suicidio quien a su vez viene a ser la 3ra causa de muerte para los jóvenes. Tanto la depresión, la ansiedad, la violencia familiar, son problemas que abarca la Salud Mental.

Por ende la Salud mental va más allá de los trastornos mentales. Es el bienestar general de la manera en que piensas, regulas tus sentimientos y te comportas.

El Perú no se aleja de esta situación, ya que según el Minsa en un estudio realizado en el 2016[2] se encontró que más de 8 millones de personas tuvieron un trastorno mental alguna vez en su vida e indica como fue incrementándose el número de casos de ansiedad, depresión, síndrome del maltrato al pasar los años. Con respecto a los números de profesionales en este campo se tiene que hay alrededor de 3 psiquiatras por cada 100 mil habitantes y que el 80% se concentra en Lima [3].

La brecha de atención en salud mental en América Latina oscila entre el 60-85%. En el Perú este supera el 80%, así lo indica el informe N° 180 de la defensoría del Perú [5].

Según el informe del MINSA se señala que se necesita entre el 5% y el 15% del presupuesto nacional para salud mental. En el 2018 este solo represento el 0.1%. [3].

Lo anterior antes descrito es lo que motivo a este proyecto, el tiene como objetivo buscar una mejor distribución de los recursos humanos y financieros para de esta forma poder abordar esta problemática.

En el presente artículo se utilizó los datos de la plataforma de Datos abiertos del gobierno peruano con respecto al tema de Salud Mental todo estos datos fueron registrados en el 2017 desde Enero hasta 15 de Setiembre.

II. TRABAJOS RELACIONADOS

Existe trabajos anteriores [4] donde logran reducir los costes médicos del tratamiento, en su mayoría ayudan al diagnóstico y contribuyen en el tratamiento.

Por ejemplo: la aplicación Quartet Health, ella examina las historias clínicas y los patrones de comportamiento de los pacientes para descubrir problemas de salud mental no diagnosticados.

Y otro buen ejemplo es la aplicación española eB2 MindCare esta funciona recogiendo la actividad del paciente: su movilidad, actividad física, uso del móvil, actividad social, sueño o estado emocional para así conocer, prever e interpretar el comportamiento de los pacientes. De esta manera poder ofrecerles una atención personalizada.

III. METODO

La plataforma Nacional de Datos abiertos con respecto a la salud Mental nos brinda 3 datas: “Salud mental - atendidos dat”, “Salud mental - mamis dat”, “Salud mental - tamizaje dat” todas almacenadas en formato .csv y con su respectiva descripción. Estas datas fueron registradas por el MINSA. Para el análisis se está tomando la data de “Salud mental - tamizaje dat” con tamaño de 24.4 MB como fuente de información principal y las otras como fuente de apoyo.

La tabla de datos “Salud mental - tamizaje dat” muestra el número de Tamizaje (Tamizaje son mediciones para establecer quién puede padecer cierta enfermedad y quién no) registrados por ciertos rangos de edad; estos están realizados entre enero y la quincena de setiembre del 2017 por cada departamento de Perú y la provincia constitucional del Callao. La tabla consta de 11 columnas (Anio, NroMes, ubigeo, Departamento, Provincia, Distrito, Sexo, RangoEdad, ResultTamizaje, TipoDiagnostico, NroTamizajes) y de 236 527 filas que corresponden a los diferentes departamentos con sus respectivas provincias y distritos.

A continuación, se muestra la descripción de cada variable que nos proporciona la data de Tamizaje:

Variable	Descripción de la variable
Anio	Año de atención
NroMes	Mes de atención
Ubigeo	Código de ubicación geográfica del centro de atención
Departamento	Departamento de atención
Provincia	Provincia de atención
Distrito	Distrito de atención
Sexo	Sexo del atendido
RangoEdad	Intervalo de Edad del atendido
ResultTamizaje	Resultado del Tamizaje.
TipoDiagnostico	Tipo de tamizaje realizado
NroTamizajes	Número de tamizajes realizados

Información adicional

Variable ResultTamizaje	Descripción
Solo tamizajes positivos	Casos de personas que dieron positivo a las pruebas
Tamizajes c/condicion adicional violencia politica	Casos de personas que se encuentran afectados por temas políticos
Total de tamizajes	Casos de personas que dieron el examen pero no fueron positivos

Se procedió a hacer la lectura de los datos a la plataforma de Google Colab. Con las librerías Pandas y Numpy de Python se inició una exploración de los datos para determinar el mayor número tamizajes registrados, el menor de estos, los nro. de casos por provincias, por resultado de Tamizaje, etc.

Posteriormente se realizó la gráfica de los datos con el uso de la librería Matplotlib y seaborn. Los gráficos realizados fueron dependiendo de la variable; para las cualitativas tenemos pie chart, Waffle chart, histograma. Para la variable numérica se realizó boxplot y distplot las cuales juntos con los valores estadísticos nos ayudaron a ver la distribución, asimetría, etc.

Se procedió a hacer tablas de contingencias los cuales están representados por heatmap y con este se hizo el análisis de las pruebas de independencias de las variables cualitativas.

IV. EXPERIMENTO

Se procederá a detallar cada paso realizado hasta llegar a realizar el modelo; los tres lros pasos pertenecen netamente al análisis de los datos.

A. Carga de datos

La data a analizar debe estar situada en una carpeta en el drive. Una vez cumplido lo anterior se procede a sincronizar nuestro drive en Google Colab.

Luego se procede a importar las librerías a utilizar: pandas, os, seaborn, statistics, Matplotlib, etc.

Una vez sincronizado el drive y cargado las librerías tenemos que hacer la extracción de la data.

Para comprobar que se realizó satisfactoriamente, se procede a mostrar en pantalla el dataframe:

Tamizaje 2017	Anio	NroMes	Ubigeo	Departamento	Provincia	Distrito	Sexo	RangoEdad	ResultTamizaje	TipoDiagnostico	NroTamizajes
Registro											
0	2017	1	20101	ANCASH	HUARAZ	HUARAZ	F	18 - 24	TOTAL DE TAMIZAJES	SINDROME Y/O TRASTORNO PSICOTICO	17
1	2017	1	20101	ANCASH	HUARAZ	HUARAZ	F	40 - 59	SOLO TAMIZAJES POSITIVOS	VIOLENCIA FAMILIAR/MALTRATO INFANTIL	1
2	2017	1	20101	ANCASH	HUARAZ	HUARAZ	F	40 - 59	TOTAL DE TAMIZAJES	TRASTORNO DEPRESIVO	2
3	2017	1	20101	ANCASH	HUARAZ	HUARAZ	F	80 +	TOTAL DE TAMIZAJES	SINDROME Y/O TRASTORNO PSICOTICO	1
4	2017	1	20101	ANCASH	HUARAZ	HUARAZ	M	30 - 39	TOTAL DE TAMIZAJES	VIOLENCIA FAMILIAR/MALTRATO INFANTIL	7

B. Exploración de datos

Una vez cargado los datos, se utilizó los comandos info() y describe de Pandas para obtener información relevante de estos:

- Se observa con el info que se tiene 4 variables numéricas: Anio, NroMes, ubigeo, Casos. Las demás son de tipo object.
- Se observa con el describe que para un determinado rango de edad y para una ciudad en específico el número de tamizajes realizados varía desde 1 y hasta como máximo 980.

Luego procedo a analizar cada variable de interés obtenidos la siguiente información.

- Se observa que el total de casos positivos presenta el 4.2% del total y 0.03% son casos positivos c/condición de violencia política
- Los departamentos que tienen mayor número de casos positivos son: Junín (13.4%), Callao (12.3%) y lima (10%). También se encontró que para los departamentos de Amazonas, Ucayali y Tumbes no hay casos positivos registrados.
- Los diagnostico más usuales son: violencia familiar/ maltrato infantil (51.7%), trastorno depresivo (34.7%), trastorno de consumo de alcohol y otros drogas (8.4%).
- El 33.6% de los casos se encuentra en personas con edad en el sgte intervalo [30-59], El 15.1% de los casos se encuentra en personas infantes [5-11], El 14.6% de los casos se encuentra en personas adolescentes [12-17]. La mayor cantidad de tamizaje se realizó a las mujeres (64%)
- El 50% de los registros nos brinda la información de 1 a 2 casos. Con un nivel de confianza al 95% se estima que el promedio de casos positivos por registro ingresado se encuentra entre 2.55 y 2.65. Se encuentran outliers, pero son de interés ya que este nos indicarían mayor nro. de tamizajes tomados.
- Al aplicar la prueba de independencia a la tabla de contingencia del intervalo de edad vs detalle de tamizaje y el otro vs sexo nos sale que las variables no son independientes. Se obtiene que la variable tiene una distribución leptocúrtica con asimetría positiva.

Todos los resultados que han quedado luego de los pasos anteriores se encuentran en el formato adecuado para graficarlos.

C. Elaboración de gráficos

a) Waffle chart con respecto al grupo de Tamizaje:

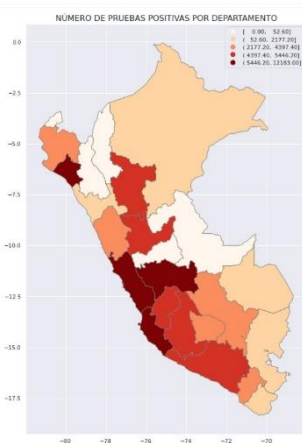
El waffle chart elaborado nos muestran los distintos grupos de tamizajes registrado. Del análisis exploratorio previo se sabe que 4.2% de los tamizajes tomados fueron positivo y un 0.03% son positivos, pero c/condición de violencia política, el siguiente grafico muestra ese detalle.

2017 TAMIZAJE REALIZADO EN EL PERÚ PARA SALUD MENTAL



b) Histograma por departamento:

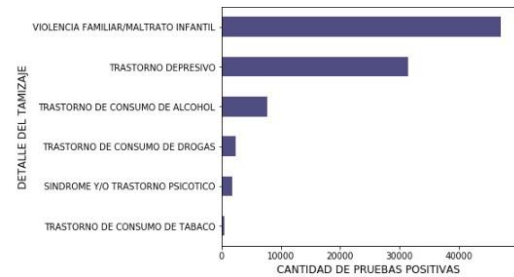
Los histogramas elaborados muestran los números de tamizajes positivos por provincias. Del análisis exploratorio previo se vio que los departamentos con más casos fueron Junín (13.4%), Callao (12.3%) y Lima (10%); el siguiente histograma muestra ese detalle. Y por el mapa se observa que el 25% de los departamentos tiene como mínimo 5 446 casos positivos.



c) Histogramas por resultado de Tamizaje:

Los histogramas elaborados muestran los números de casos positivos por tipo de problema de Salud mental. Del análisis exploratorio previo se vio que los diagnosticos más usuales son: violencia familiar/maltrato infantil (51.7%), trastorno depresivo (34.7%), trastorno de consumo de alcohol y otras drogas (8.4%) el siguiente histograma muestra ese detalle.

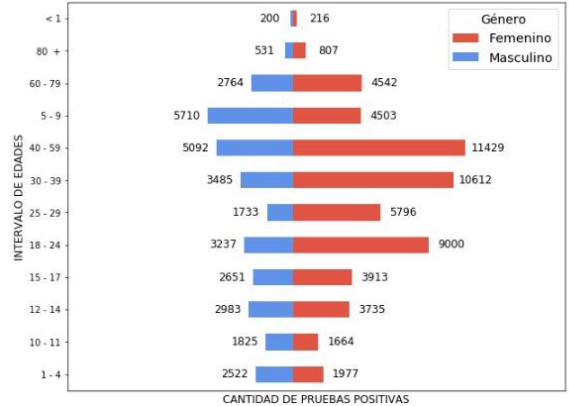
CANTIDAD DE PRUEBAS POSITIVAS POR DETALLE DE TAMIZAJE



d) Histogramas con respecto al intervalo de edades:

Los histogramas elaborados muestran los números de casos positivos por cada intervalo de edad. Del análisis exploratorio previo se vio que el 33.6% de los casos positivos se encuentra en personas con edad en el sgte intervalo [30-59], El 15.1% de los casos positivos se encuentra en personas infantiles [5-11], El 14.6% de los casos positivos se encuentra en personas adolescentes [12-17]; el siguiente histograma muestra ese detalle. Se tiene que el 64% de los casos positivos pertenecen al género femenino.

GRAFICO DE INTERVALOS DE EDAD VS CANTIDAD DE PRUEBAS POSITIVAS

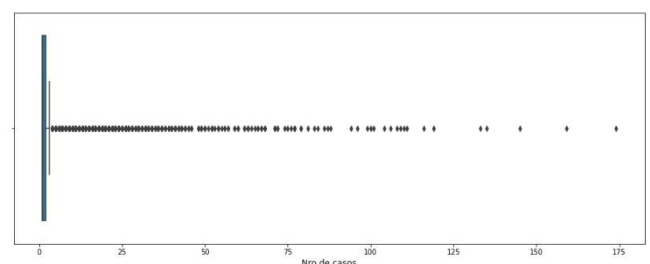


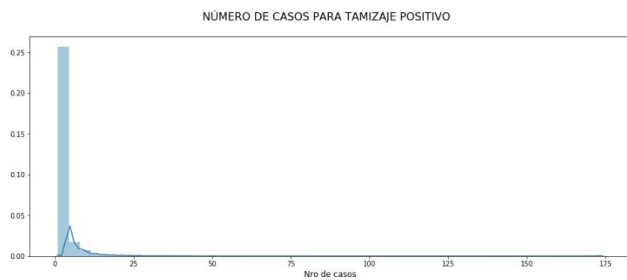
e) Gráficos boxplot para el número de casos positivos:

El grafico de boxplot muestra lo antes mencionado en el análisis exploratorio que hay algunos valores outlier que resaltan sobre el resto de los valores y que al pasar el límite superior del boxplot el número de tamizaje se aumenta considerablemente.

Al realizar los estadísticos se esta variable se obtiene lo sgte: Mediana = moda= 1 y mediana = 2.6; asimetría = 11.7 y curtosis 218.3. A continuación con la gráfica de histograma nos podemos dar cuenta que esta variable tiene una distribución leptocúrtica coincidiendo con el valor que nos arroja la curtosis.

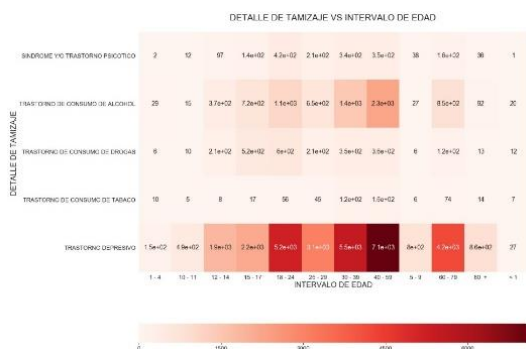
NÚMERO DE CASOS PARA TAMIZAJE POSITIVO





f) Tabla de contingencia

La tabla de contingencia nos ayudara a realizar nuestras variables. Gracias a la prueba de independencia y por lo mencionado en el análisis exploratorio vamos a decir que con 0.05 de nivel de significancia, se rechaza que las variables sean independientes. Los valores son los sgtes: $\chi^2=18673.1$, critical value=73.3.



Por ende la variable Detalle de tamizaje y intervalo de edad no son independientes.

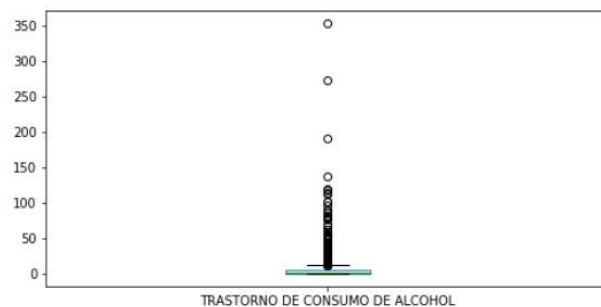
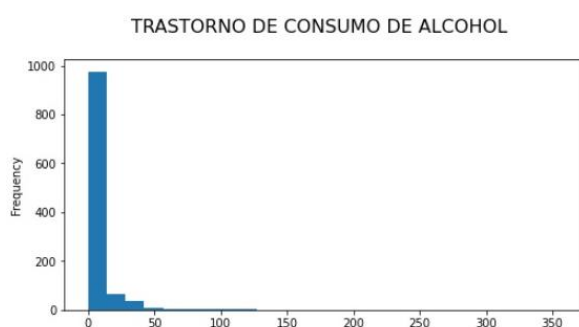
Todo lo anterior se realizo a la data de Tamizaje original, basado en estas variables se armara un nuevo dataframe el cual sera de esta forma :

Tamizaje 2017	Departamento	SÍNDROME Y/O TRASTORNO PSICÓTICO	TRASTORNO DE CONSUMO DE ALCOHOL	TRASTORNO DE CONSUMO DE DROGAS	TRASTORNO DE CONSUMO DE TABACO	TRASTORNO DEPRESIVO	FAMILIAR/MALTRATO INFANTIL	VIOLENCIA FAMILIAR	SOLO TAMIZAJES POSITIVOS	TAMIZAJES C/CONDICION ADICIONAL VIOLENCIA POLITICA	TOTAL DE TAMIZAJES
Distrito											
ACOPAMPA	ANCASH	12.0	2.0	0.0	0.0	12.0	13.0	39.0	0.0	520.0	
ANTA	ANCASH	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	7.0	18.0	0.0	854.0	
ATAQUERO	ANCASH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	815.0	
CAJACAY	ANCASH	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	522.0	
CARHUAZ	ANCASH	6.0	34.0	3.0	0.0	33.0	89.0	165.0	0.0	2552.0	
...	
ILABAYA	TACNA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1275.0	
QUILAHUANI	TACNA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1150.0	
SITAJARA	TACNA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	270.0	
IPARUA	UCAYALI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	756.0	
MASISEA	UCAYALI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	

Y con este dataframe de 1113 filas y 9 columnas se trabajara para el modelo no supervisado que se realizara más adelante. Cabe recalcar que ya todas la variables de interes son numéricas.

Como esta nuevo dataframe esta basado en el nro de casos se sobreentiende que se mantiene esa distribucion; a continuacion mostraremos solo una de las variables ya que las demas seran muy similares a esta.

Variable Transtorno por consumo de Alcohol



Como nos damos cuenta nuestra variable tiene una distribución leptocúrtica con valor de curtosis 45.6 y con coeficiente de asimetría 5.82 lo que nos indicaria que es asimetica positivamente . Y también cabe recalcar que se ve valores holdlayer que mas adelante se van a trabajar.

D. Tratamiento de Holdlayer

Se procedió a topear las 9 variables que se encuentra en el nuevo dataframe; debido a que como proceden de la variable casos poseen valores holdlayer.

Los valores para topear fueron los sgtes: Síndrome y/o psicótico como máximo se dejó en 100, trastorno de consumo de alcohol se dejó en 200, trastorno consumo de drogas en 100, trastorno de consumo de tabaco en 20, trastorno depresivo en 1000, violencia familiar/maltrato infantil en 1050, solo tamizajes positivos en 3500, tamizajes c/condición política en 300 y por último total de tamizajes en 25 000. Al volver a revisar el dataframe aún se conserva holdlayer, pero se logró reducir la demasiada distancia inicial que había en cada variable de interés.

E. Ingenieria de Variables

Para este proyecto se procedió a la creación de variables las cuales fueron de 3 tipos:

1. Una variable llamada total generalizado que vendría a ser la suma total de las variables solo tamizajes positivos + tamizajes c/condición + total de tamizajes; esta variable nos ayudara a la creación de otras variables.
2. Este tipo de variable vienen a ser las ratios que se van a obtener del sgte modo:
3. Nro. de casos positivos con un diagnostico especifico detectado / nro. de tamizajes positivos. Por ejemplo: Nro. de tamizajes con trastorno depresivo / total tamizajes positivos.
4. Estas últimas variables a crear son ratios de solo tamizajes positivos / total de tamizajes tomados, lo mismo se hizo para las variables tamizajes c/condición y con total de tamizajes que vendrían a ser los tamizajes no positivos.

Una vez culminado con toda la creación de variables ya se procede a ir al sgte paso que es el Modelado.

F. Modelado

Se elige nuestras variables predictoras que vendrían a ser las sgtes variables que fueron creadas en el anterior paso, quedando de esta forma mi dataframe que ingresara al modelo:

Tamizaje 2017	Ratio T PSICOTICO positivo	Ratio T ALCOHOL positivo	Ratio T DROGAS positivo	Ratio T TABACO positivo	Ratio T DEPRESIVO positivo	Ratio T VIOLENCIA positivo	Ratio Tamizaje positivo	Ratio Tamizaje No positivo	Ratio Tamizaje positivo condicion
0	0.000141	0.000024	0.000000	0.000000	0.000141	0.000153	1.83668e-05	0.000245	0.0
1	0.000000	0.000094	0.000000	0.000035	0.000000	0.000082	8.48625e-06	0.000403	0.0
2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000012	4.71458e-07	0.000384	0.0
3	0.000000	0.000012	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	4.71458e-07	0.000246	0.0
4	0.000071	0.000400	0.000035	0.000000	0.000388	0.001046	7.77906e-05	0.001203	0.0
1108	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000e+00	0.000601	0.0
1109	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000e+00	0.000542	0.0
1110	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000e+00	0.000127	0.0
1111	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000e+00	0.000356	0.0
1112	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000e+00	0.000094	0.0

Se procede a importar la librería sklearn el cual nos permitirá el uso del algoritmo de Kmeans ++ y sus métricas.

Con k=3 se obtendrá los sgte:

Clúster	Ratio T PSICOTICO positivo	Ratio T ALCOHOL positivo	Ratio T DROGAS positivo	Ratio T TABACO positivo	Ratio T DEPRESIVO positivo	Ratio T VIOLENCIA positivo	Ratio Tamizaje positivo	Ratio Tamizaje No positivo	Ratio Tamizaje positivo c/condición
0	0.000007	0.000038	0.000011	0.000003	0.000116	0.000187	0.000015	0.000052	0.000001
1	0.000083	0.000383	0.000107	0.000021	0.001366	0.002426	0.000176	0.003562	0.000008
2	0.000384	0.001123	0.000392	0.000104	0.006687	0.00712	0.000836	0.008145	0.000021

Lo que nos indicaría que hay 3 clases:

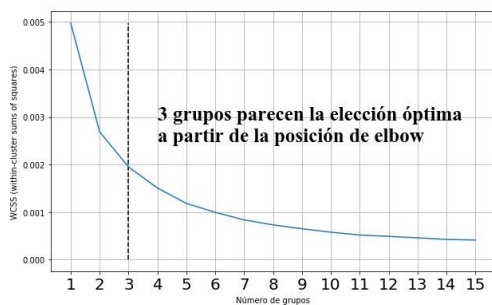
Clúster 0 – Distritos que tienen menor ratios de problemas de Salud mental.

Clúster 1 – Distritos intermedios.

Clúster 2 – Distritos donde existe mayores casos de problemas de Salud mental y es en estos distritos donde se debería primero a empezar a abordar con el fin de reducir ese número de tamizajes positivos.

Nos quedaremos con k= 3 pues considerando el método del codo es en ese punto donde se ve que se obtiene más ganancia de minimizar el error. Además, que con esas 3 agrupaciones nuestros indicadores. Inercia nos sale Inercia: 0.00195 y el coeficiente de Silueta: 0.7482 lo cual nos indicaría que es muy bien el agrupamiento.

El método Elbow con k-means++



Resultados

Con el cuadro sgte y con el gráfico se podrá visualizar que la zona centro y sur son los que tienen más distritos con clúster de tipo 2 (son los que tienen mayores ratios de diagnóstico de salud mental).

Zona	Clúster			Total de distritos
	0	1	2	
Sur	466	2	37	505
Centro	271	2	33	306
Norte	135	3	17	155
Oriente	93	0	5	98
Lima	37	2	10	49
Total	1002	9	102	

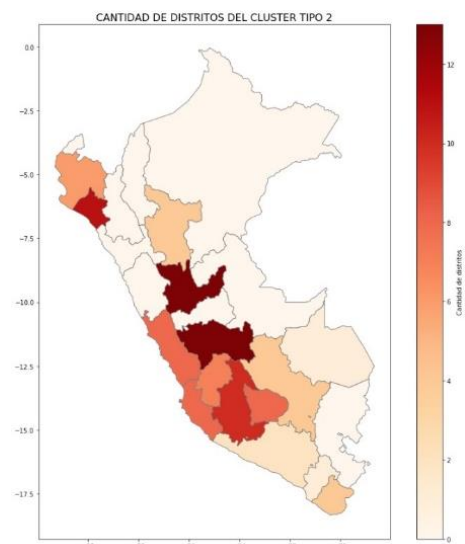


Con el cuadro sgte se podrá visualizar que los departamentos que tienen mayores distritos de tipo clúster 2 y también que 6 departamentos tienen más del 90% del total de sus distritos con casos positivos (poseen algún diagnóstico de salud mental)

Departamento	Clúster			Nro. de distritos con algún diagnóstico de Salud Mental	Cantidad de distritos por departamento	%
	0	1	2			
HUANUCO	65	0	13	78	84	92.86
JUNIN	107	1	13	119	124	95.97
LAMBAYEQUE	18	2	11	30	38	78.95
AYACUCHO	104	1	10	113	119	94.96
APURIMAC	73	0	8	81	84	96.43
ICA	34	0	8	42	43	97.67
LIMA	34	1	8	42	171	24.56
HUANCAVELICA	87	1	7	94	100	94
PIURA	21	0	6	25	85	38.46
CUSCO	83	0	4	87	112	77.68

Con el cuadro sgte se podrá visualizar de los departamentos antes mencionados los tres primeros distritos que pertenecen al clúster 2. Por otro lado, en el mapa se ha procedido a graficar la cantidad de distritos que pertenecen al clúster 2; dándonos cuenta de esta forma lo mencionado anteriormente que la zona centro y sur son los que más resaltan.

Departamento	Distrito
HUANUCO	HUANUCO
HUANUCO	LUYANDO
HUANUCO	AMARILIS
HUANUCO	LLATA
JUNIN	SATIPO
JUNIN	EL TAMBO
JUNIN	PANGOA
JUNIN	CHANCHAMAYO
LAMBAYEQUE	CAÑARIS
LAMBAYEQUE	LA VICTORIA
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE
LAMBAYEQUE	SALAS
AYACUCHO	AYACUCHO
AYACUCHO	SAN MIGUEL
AYACUCHO	ANDRES AVELINO CACERES
AYACUCHO	DORREGARAY
AYACUCHO	CORACORA



V. CONCLUSIONES

Con todo el análisis exploratorio realizado y gracias a que Python cuenta con muchas librerías que apoyan al análisis, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se tiene que los tamizajes positivos representan el 4.2% y los tamizajes positivos c/condición violencia política representan el 0.3% de los tamizajes totales.
- Los diagnóstico de tamizajes positivos son: violencia familiar/ maltrato infantil, trastorno depresivo, trastorno de consumo de drogas.
- El rango de edad que fue donde más pruebas se tomaron es de 30 a 59 años, siendo los infantes de 5 - 11 años los siguientes en la lista.
- Se encontró que el 25% de los departamentos tiene como mínimo 5446 casos positivos, siendo Junín, Callao y Lima en ese orden respectivo los que tienen más casos positivos registrados.
- Todos los distritos de tipo Clúster 2 tendrán que tener prioridad al momento de abordar la problemática de Salud Mental debido a que en estos distritos se concentra la mayor ratio de diagnóstico positivos
- Se encontró que en la región Sur y Centro se concentra la cantidad mayor de distritos de tipo Clúster 2
- En 6 departamentos se tiene que el 90% de su total tienen casos de problema de Salud Mental.

VI. APENDICE

Link de todo el código fuente de todo el proyecto:

<https://colab.research.google.com/drive/1y-1W0vTvqDKs0nIX1o18HefNf8WgUpYF?usp=sharing>

REFERENCES

- [1] Organización Mundial de Salud, "Cada 40 segundos se suicida una persona", 2019(<https://www.who.int/es/news-room/detail/09-09-2019-suicide-one-person-dies-every-40-seconds>)
- [2] La República, "Salud mental: solo 20% de pacientes reciben atención", 2016(<https://larepublica.pe/sociedad/1335592-salud-mental-20-pacientes-reciben-atencion-salud-depresion-defensoria-pueblo-minsa/>)
- [3] Enterarse-Equipo de investigación, "¿Cuál es la situación de la salud mental en el Perú?", 2019(<https://www.enterarse.com/2019/10/10-0001-cual-es-la-situacion-de-la-salud-mental-en-el-peru>)
- [4] T.System, "Inteligencia Artificial para mejorar la salud mental", 2019(<https://www.t-systemsblog.es/inteligencia-artificial-para-mejorar-la-salud-mental/>)
- [5] Correo, "Brecha para acceder a los servicios de salud mental es del 80% en el Perú", 2019(<https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/brecha-para-acceder-los-servicios-de-salud-mental-es-del-80-en-el-peru-882984/?ref=dcr>)

IEEE conference templates contain guidance text for composing and formatting conference papers. Please ensure that all template text is removed from your conference paper prior to submission to the conference. Failure to remove template text from your paper may result in your paper not being publish