

INFORME ESTADISTICA DESCRIPTIVA

CASO: “ANÁLISIS PRE Y POSTEST DEL NIVEL DE APRENDIZAJE DE ADULTOS  
MAYORES EN CUANTO A USO DE TECNOLOGIAS POSTPANDEMIA”

DESARROLLADO POR:

ING. JULIAN ANDRES QUIMBAYO CASTRO

ENTREGADO AL MAESTRO:

MILLER JANNY ARIZA GARZON

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA UNIR

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

2022

## 1. PROBLEMA

La población colombiana durante los últimos años asciende a 6.808.641 de personas mayores de 60 años, de los cuales el 45% son hombres (3.066.140) y el 55% (3.742.501) restante son mujeres. Por otro lado, la mayoría de los adultos y adultos mayores del departamento equivalen al 12.5% de la población total adulta mayor de Colombia es decir según el (Dane, 2021) aproximadamente 817.000 personas y muchos de ellos reportan un nivel de discapacidad en movilidad siendo el Huila el tercer departamento con mayor incidencia de este tipo en total un 23% de esta población total.

De igual forma en cuanto al manejo de herramientas TIC solo el 30.1% han accedido a internet para realizar algún trámite o proceso, pero se evidencia una situación crítica en los conocimientos generales sobre el uso de dispositivos móviles ya que el 86% manifiesta no haber tenido interacción con dicha tecnología (Vásquez-Rizo et al., 2020). Este panorama implica un reto para el gobierno nacional, departamental y regional para buscar la integración de esta población a la sociedad digital dadas las brechas tecnológicas existentes. Asimismo, se busca beneficiar a esta población en los aspectos sociales, personales, tecnológicos y económicos.

Es por esto por lo que se requiere conocer, desde la perspectiva de calificación cual es el avance de los adultos mayores en cuanto al uso de tecnología por medio de una herramienta cotidiana como el celular (Choudrie et al., 2021). Así pues, surge la pregunta de investigación enfocada en: ***¿cuál es el nivel de avance en conocimiento de los adultos mayores sobre la tecnología antes y después de la pandemia covid19?***

## 2. CONJUNTO DE DATOS

Los datos fueron recolectados en el semestre B2020 y B2021, por medio de un instrumento unificado aplicado en dos momentos, en el primer momento el pretest y un segundo momento el posttest con el fin de evaluar el antes y después de la capacitación en tecnología por medio de la herramienta como es el celular de los adultos mayores de la ciudad de Neiva – Colombia. La escala de calificación de las pruebas fue de 0 a 10 puntos la cual se considera para el estudio la variable objetivo. Pertenecientes a 13 adultos mayores superiores a 60 años. Las variables definidas para el estudio se evidencian en la tabla 1.

**Tabla 1. Variables del estudio**

Variable	Tipo de dato Python	Tipo dato estadístico
Edad	Entero	Discreto
Genero	Object	Nominal
Estrato	Entero	Continuo
Nestudio	Object	Ordinal
Marcacel	Object	Nominal
Gamacel	Object	Nominal
P1	Entero	Discreto
P2	Entero	Discreto
P3	Entero	Discreto
P4	Entero	Discreto
P5	Entero	Discreto
P6	Entero	Discreto
P7	Entero	Discreto
P8	Entero	Discreto
P9	Entero	Discreto
P10	Entero	Discreto
Notafinal	Entero	Discreto

Fuente: Autor

### 3. ESTRATEGIA ESTADÍSTICA

Para esta estrategia se siguen los pasos propuestos en clase con los 4 momentos: medidas de tendencia central, dispersión, posición y forma y Asimetría, acompañada de una prueba t pareada para identificar cual ha sido el avance de los adultos mayores en sus contenidos sobre tecnología, finalmente se ejecuta un test de normalidad para contraste de hipótesis y así definir si los datos obtenidos provienen o no de una población normal o gaussiana.

### 4. DESARROLLO DE ESTRATEGIA ESTADÍSTICA

Para las medidas de tendencia central se usa describe().T en Python que permite ver las métricas mas usadas en el primer momento como son la media, desviación estándar, conteo, y los percentiles. Tal como se evidencia en la figura 1. Allí la media de la muestra de adultos mayores es 66.8 años y siendo la edad máxima 87 años en total. Vemos que existe una inconsistencia con una persona de 37 años. Se evidencia la menor nota de aprobación del pretest en 0.0 y la mayor en 3.0 siendo un nivel deficiente, teniendo una media de 1.6 puntos sobre 10 en total.

**Figura 1. Principales medidas de tendencia central pretest**

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
edad	13.0	66.846154	13.855481	37.0	63.0	67.0	74.0	87.0
estrato	13.0	2.230769	0.725011	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
P1	13.0	0.000000	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P2	13.0	0.230769	0.438529	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
P3	13.0	0.153846	0.375534	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
P4	13.0	0.230769	0.438529	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
P5	13.0	0.230769	0.438529	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
P6	13.0	0.000000	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P7	13.0	0.000000	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P8	13.0	0.769231	0.438529	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
P9	13.0	0.000000	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P10	13.0	0.000000	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Notafinal	13.0	1.615385	1.043908	0.0	1.0	1.0	3.0	3.0

Fuente: Autor

Por otro lado, en el posttest se evidencia un aumento significativo de la nota final de los estudiantes, con una media favorable de aprobación de 8.15, siendo la nota mas baja 6.0 y la nota mas alta 9.0, lo cual denota que existe una mejoría gracias a la estrategia de capacitación mediada por Tecnología usando el celular como herramienta de aprendizaje como se evidencia en la figura 2.

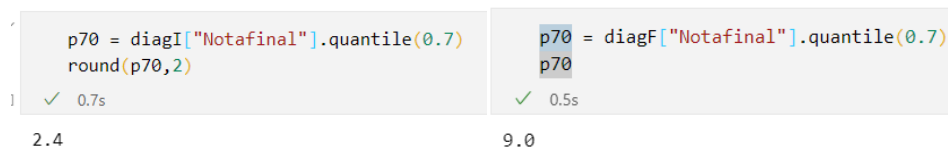
**Figura 2. Principales medidas de tendencia central posttest**

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
edad	13.0	66.846154	13.855481	37.0	63.0	67.0	74.0	87.0
estrato	13.0	2.230769	0.725011	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
P1	13.0	0.846154	0.375534	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
P2	13.0	0.769231	0.438529	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
P3	13.0	0.692308	0.480384	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
P4	13.0	0.692308	0.480384	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
P5	13.0	1.000000	0.000000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
P6	13.0	0.692308	0.480384	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
P7	13.0	1.000000	0.000000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
P8	13.0	0.923077	0.277350	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
P9	13.0	1.000000	0.000000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
P10	13.0	0.538462	0.518875	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
Notafinal	13.0	8.153846	0.898717	6.0	8.0	8.0	9.0	9.0

Fuente: Autor

Para el segundo momento se fabrica una pregunta para entender la disposición de las notas finales tanto en pretest como postest, la cual sería: **¿Cuál es la nota que tiene como mínimo el 30% más nota del grupo seleccionado?** Como se evidencia en la figura 3, existe evidencia suficiente que en el pretest que el 30% de los adultos mayores han sacado como nota final mínima 2.4 y después de la estrategia mediada por tecnología ha incrementado en 6.6 puntos más siendo 9.0 el valor mínimo alcanzado en el postest.

**Figura 3. Medidas de posicionamiento pretest y postest**



Fuente: Autor

Hasta ahora se evidencia un avance significativo en el proceso de aprendizaje de los adultos mayores, ahora en el tercer momento se requiere determinar para los dos momentos cual es su coeficiente de variación y si las notas son homogéneas o heterogéneas y en qué grado. En este paso como se evidencia en la figura 4, se encuentran las notas del pretest en un contexto superior al 50% de coeficiente de variación lo cual indica unas calificaciones heterogéneas, pero con una gran mejoría en el postest bajando a un 11% señalando que los adultos mayores han mejorado significativamente sus conocimientos.

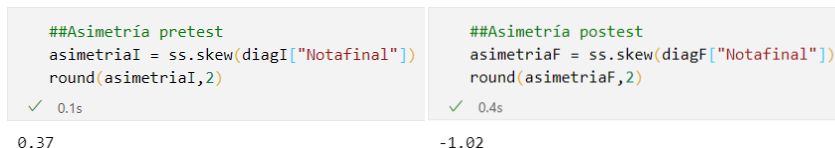
**Figura 4. Coeficiente de variación pretest y postest**



Fuente: Autor

Para el ultimo momento de la evaluación de variables se usó la asimetría entendiendo que Para valores cercanos a 0, la variable es simétrica. Si es positiva tiene cola a la derecha y si es negativa tiene cola a la izquierda. Como se evidencia en la figura 5, se evidencia una simetría en el pretest ya que las notas oscilaban entre 0.0 y 3.0 , por el contrario en el postest se comparte de manera negativa con un valor de -1.02, evidenciando el aumento significativo de valores aprobados en los adultos mayores. Ya con esto se procede a evaluar por medio de un diagrama de caja como son las distribuciones teniendo en cuenta las notas finales pre y postest, para finalizar con una prueba t pareada y saber de manera numérica cual es el avance real de los adultos mayores.

**Figura 5. Medidas de asimetría pretest y postest**

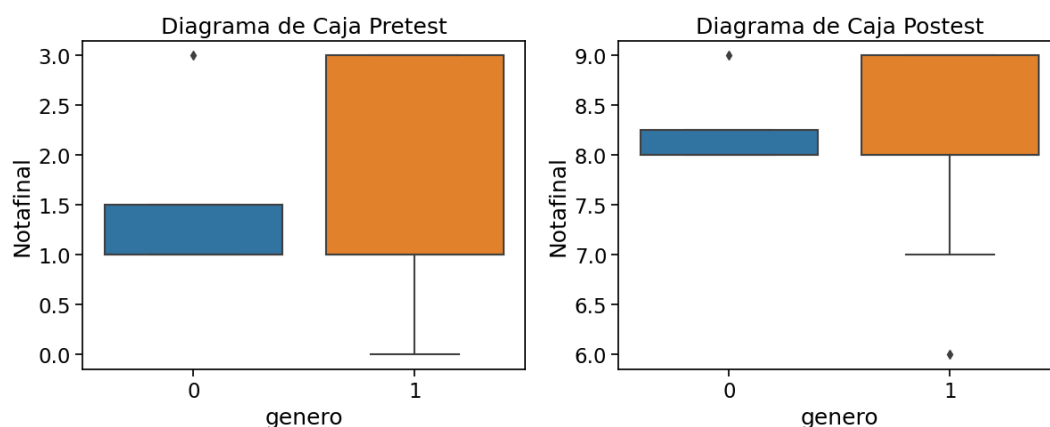


Fuente: Autor

Haciendo uso del diagrama de caja se realiza para el pretest y postest cruzando con la variable género y así entender por género como están dadas las distribuciones y cuales son las personas que mayormente ha crecido, de igual forma la existencia o no de datos atípicos u outliers. Para la figura 6 siendo el valor de cero igual a femenino y uno el valor de masculino, la mediana como valor central es equitativa en ambos diagramas ya que la

notafinal en el eje y de cada diagrama muestra como en el pretest esta sobre el valor de 1.0 tanto para hombres como para mujeres, y por el lado del posttest se encuentra sobre el valor de 8.0, siendo el género masculino con mayor distribución y con gran empatía por los temas de tecnología. De igual manera se evidencia mayor cantidad de datos atípicos en el posttest pero son parte del proceso de aprendizaje que no es necesario imputar o eliminar.

**Figura 6. Diagramas de caja pretest y posttest**



Fuente: Autor

Finalmente, para la corroboración de la mejoría de los adultos mayores en cuanto al manejo de tecnología, se realizó la prueba de shapiro-wilk que permite conocer cuáles de dichas variables del instrumento son normales o no normales, usando un contraste de hipótesis, asumiendo como  $H_0$ : Los datos provienen de una población normal y  $H_1$ : los datos no provienen de una población normal. Se asume que el valor de p si es mayor a 0.05 las variables son normales de lo contrario si p es menor a 0.05 no son normales. Se evidencia en la figura 7, seis variables de tipo normal en el pretest las cuales son edad, P1,P6,P7,P9 y P10 que son preguntas que equivalen al uso de las herramientas tecnologías para procesos bancarios como transferencias, extractos y otros procesos. De igual forma se evidencia el género, estrato, nivel de estudio y la nota final como variables no normales debido a que la distribución de la data es pequeña y heterogénea.

**Figura 7. Contraste de hipótesis shapiro-wilk pretest**

##Variables normales datashapiroNorm				##Variables no normales datashapiroNNorm			
✓ 0.1s				✓ 0.1s			
Variable	Valores P	Concepto		Variable	Valores P	Concepto	
0	edad	0.451883	Es una variable Normal	1	genero	0.000056	No es una variable Normal
6	P1	1.000000	Es una variable Normal	2	estrato	0.008703	No es una variable Normal
11	P6	1.000000	Es una variable Normal	3	nestudio	0.035424	No es una variable Normal
12	P7	1.000000	Es una variable Normal	4	marcel	0.038763	No es una variable Normal
14	P9	1.000000	Es una variable Normal	5	gamcel	0.012704	No es una variable Normal
15	P10	1.000000	Es una variable Normal	7	P2	0.000018	No es una variable Normal
				8	P3	0.000004	No es una variable Normal
				9	P4	0.000018	No es una variable Normal
				10	P5	0.000018	No es una variable Normal
				13	P8	0.000018	No es una variable Normal
				16	Notafinal	0.004689	No es una variable Normal

Fuente: Autor

En el caso del posttest como se indica en la figura 8, sigue la variable edad como normal, pero se anexa la marca del celular como un indicador sustancial para posibles predicciones de la nota final y existen similitud con la variable P7 y P9 que son preguntas enfocadas a uso de nuevo.

**Figura 8. Contraste de hipótesis Shapiro-wilk posttest**

Variable	Valores P	Concepto
0 edad	0.451883	Es una variable Normal
4 marcacel	0.154159	Es una variable Normal
10 P5	1.000000	Es una variable Normal
12 P7	1.000000	Es una variable Normal
14 P9	1.000000	Es una variable Normal

Variable	Valores P	Concepto
1 genero	5.571200e-05	No es una variable Normal
2 estrato	8.702985e-03	No es una variable Normal
3 nestudio	3.542433e-02	No es una variable Normal
5 gamacel	1.270368e-02	No es una variable Normal
6 P1	4.025122e-06	No es una variable Normal
7 P2	1.837336e-05	No es una variable Normal
8 P3	5.571200e-05	No es una variable Normal
9 P4	5.571200e-05	No es una variable Normal
11 P6	5.571200e-05	No es una variable Normal
13 P8	5.044612e-07	No es una variable Normal
15 P10	1.672692e-04	No es una variable Normal
16 Notafinal	7.985202e-03	No es una variable Normal

Fuente: Autor

Otro indicador sustancial del proceso es el Alpha de Cronbach que permite definir si el instrumento es consistente frente al desarrollo de la temática, esto con el fin de verificar si el diseño del mismo es coherente con el propósito presentado. Tal como se evidencia en la figura 9, presenta un valor de 0,65 lo cual indica que es moderado para la realización de dicha evaluación a los adultos mayores, es decir cumple con niveles de aceptación, pero puede ser mejor en algunas categorías.

**Figura 9. Alpha de Cronbach instrumento de medición**

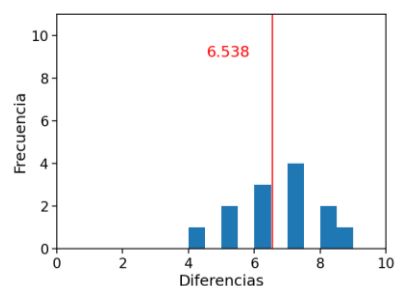
```
##Análisis de confiabilidad del instrumento Alpha de Cronbach
import pingouin as pg

pg.cronbach_alpha(data=diagIni)

##Confianza del instrumento 0.65 Moderado
✓ 0.7s
(0.05832855230445609, array([-0.869, 0.657]))
```

Fuente: Autor

Como cierre para determinar el nivel de aprendizaje de los adultos mayores en temas de tecnología asociados al uso del celular, se aplica la prueba t pareada, que permite evidenciar el antes y después del aprendizaje, esta prueba permite determinar si la media entre pares de medidas es igual a cero o no. Para cumplir esta condición se realiza el proceso de normalización de Min y Max con el objetivo de tener ese requisito. Cabe resaltar que los adultos mayores realizaron ambos exámenes y los hicieron por su cuenta. Como se evidencia en la figura 10, el test de prueba t pareada determina una diferencia positiva de 6.538, muy superior a la media obtenida en el pretest lo cual indica que los adultos mayores han obtenido un avance de 6 puntos por encima de lo inicial.

**Figura 10. Prueba t pareada pretest y posttest**

Fuente: Autor

## 5. CONCLUSIONES

Es clara la evidencia del aumento sustancial de 6.5 puntos más por encima del promedio inicial del pretest, lo cual indica, que el uso del celular como herramienta durante la pandemia para enseñar sobre aspectos de la cotidianidad inciden de manera positiva en el adulto mayor.

Por otro lado, se hace necesario la mejora continua del instrumento de evaluación ya que el Alpha de Cronbach es aceptable pero no lo suficiente para ser ejemplo de futuras investigaciones.

De igual forma se evidencia, que el grupo de preguntas P5, P7, P9, edad y marca de celular impactan de manera normal en el proceso siendo los temas más preferidos por los adultos mayores en aras de comprender su real uso cotidiano. Así mismo, estas variables son susceptibles de poder ser predichas en futuros modelos de regresión.

Finalmente, se evidencia que la presencialidad asistida por tecnología en adultos mayores es un proceso lento pero seguro al mostrar avances significativos indicando una consolidación de la estrategia de aprendizaje usada apoyada en la didáctica participativa y resolución de casos.

Para más información se comparte el enlace al repositorio de github: <https://github.com/jaquimbayoc7/AnalisisProyeccionSocial.git>

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Choudrie, J., Banerjee, S., Kotecha, K., Walambe, R., Karende, H., & Ameta, J. (2021). Machine learning techniques and older adults processing of online information and misinformation: A covid 19 study. *Computers in Human Behavior*, 119, 106716. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106716>
- Dane. (2021). *Adulto Mayor en Colombia*.
- Vásquez-Rizo, F. E., García-Torres, D., Valencia-Pizarro, M. C., & Gabalán-Coello, J. (2020). Análisis de la apropiación tecnológica en el adulto mayor Más allá de la edad. *Ánfora*, 125-142. <https://doi.org/10.30854/anf.v27.n49.2020.741>