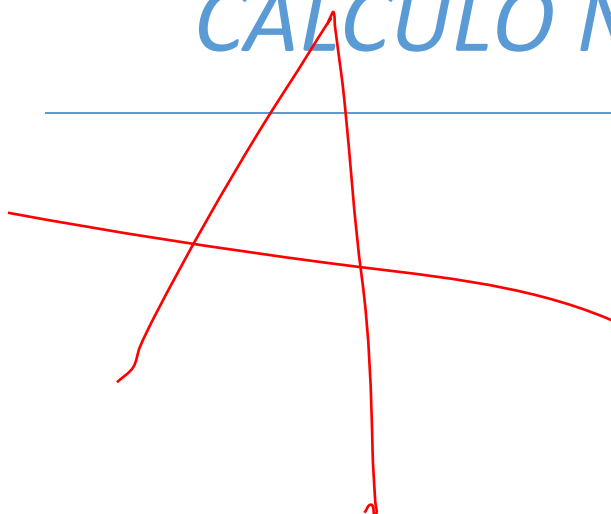




UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA
FACULTAD DE INGENIERIA



TERCER TRABAJO DE CÁLCULO NUMÉRICO



Integrante: Francisca Balarezo Olivares

Profesor: Eliseo Martínez Herrera

Asignatura: Cálculo Numérico

Carrera: Ing. Ejecución en minas

Antofagasta, 28 de marzo de 2020

1. Estimación del coeficiente de Gini

1.1

Se pide fundamentar si hay alguna diferencia significativa en la remuneración por género del personal académico a contrata entre sus tres jerarquías anteriormente mencionadas y en este caso será estudiado el mes de **Febrero de 2018**

Para comenzar se explicara cómo obtener algunos cálculos importantes, para luego hacer una comparación entre los datos obtenidos.

Se Comenzara separando cada jerarquía por género hombre y mujer en tablas por separado. Lo que nos interesa analizar es la remuneración bruta que recibe cada género por lo que se usaran datos estadísticos como promedio, desviación estándar, variación y percentiles para analizar cada población.

Para realizar estos cálculos utilizamos el programa Excel para obtener el promedio, desviación estándar, variación y para calcular los percentiles, para luego separara cada jerarquía por género, mujer y hombre. Lo que hizo que en Excel utilizáramos la siguiente formula:

$$\text{REDONDEAR}(\text{PERCENTIL}(\text{MATRIZ}, i); 0)$$

Por lo que la matriz son los datos enumerados desde 1 hasta n e i el percentil que queremos obtener. Este procedimiento se obtiene para saber qué x porcentaje de la población recibe x remuneración.

Tabla: “PERSONAL ASISTENTE MUJERES Y HOMBRES”

DECILES	MUJERES			HOMBRES		
	DECILES POBLACIÓN	REM. ACUM	% REM. ACUM	DECILES POBLACIÓN	REM. ACUM	% REM. ACUM
0.1	9	14,701,232	0.10	12	18,799,023	0.10
0.2	17	29,969,145	0.20	22	36,331,087	0.20
0.3	25	46,272,582	0.30	33	55,532,659	0.30
0.4	33	63,735,736	0.42	44	76,011,016	0.41
0.5	41	82,989,833	0.55	55	92,568,943	0.50
0.6	48	97,698,632	0.64	65	118,377,108	0.64
0.7	56	111,698,761	0.73	76	139,360,313	0.75
0.8	64	125,772,391	0.83	87	153,500,521	0.83
0.9	72	138,726,313	0.91	97	172,057,463	0.93
1	80	152,247,382	1	108	185,032,936	1
	MUJERES			HOMBRES		
PROMEDIO		1,903,092			1,713,268	
DESV. EST		804,019			837,070	

En esta tabla se puede mostrar que el total de remuneración de las mujeres es de \$152.247.382, al ver el primer decil logramos observar que 9 mujeres tienen a pagar \$14.701.232 el cual es el 10% de las mujeres. Sin embargo al observar el primer decil de los hombres se obtiene que 12 de ellos tienen a pagar \$18.799.023 el cual es el 10% de los hombres.

A continuación se volverá a hacer el mismo procedimiento anterior, pero con los: Personal Asociado y Personal Titular.

Tabla: “PERSONAL ASOCIADO MUJERES Y HOMBRES”

DECILES	MUJERES			HOMBRES		
	DECILES POBLACIÓN	REM. ACUM	% REM. ACUM	DECILES POBLACIÓN	REM. ACUM	% REM. ACUM
0.1	2	6,695,324	0.44	2	4,532,310	0.12
0.2	2	6,695,324	0.44	3	7,417,902	0.20
0.3	3	9,332,472	0.61	5	12,736,527	0.34
0.4	3	9,332,472	0.61	6	16,200,906	0.44
0.5	4	10,179,938	0.66	7	19,262,637	0.52
0.6	4	10,179,938	0.66	8	22,666,093	0.61
0.7	5	11,808,975	0.77	9	25,485,779	0.69
0.8	5	11,808,975	0.77	11	31,363,891	0.85
0.9	6	15,387,155	1.00	12	34,183,317	0.92
1	6	15,387,155	1	13	37,032,926	1
PROMEDIO DESV. EST	MUJERES			HOMBRES		
		2,564,526			2,848,687	
		1,152,426			458,643	

En esta tabla se da a conocer que las mujeres reciben de las remuneraciones acumuladas bruta \$15.387.155 en total, lo cual logramos ver que el primer decil de ellas reciben \$6.695.324 las que serían 2 mujeres siendo un 44% del total de todas ellas. En cambio para los hombres el total de las remuneraciones bruta sería \$37.032.926, por lo cual el primer decil que serían 2 hombres reciben \$4.53.310 el que sería un 12% del total de todos ellos.

PROFESOR TITULAR

Mujeres:

Profesor titular	María del Pilar	García del Moral Zabala	Doctora en física	\$ 3,271,492
------------------	-----------------	-------------------------	-------------------	--------------

Tabla: “PERSONAL TITULAR PARA HOMBRES”

		HOMBRES		
DECILES		DECILES POBLACIÓN	REM. ACUM	% REM. ACUM
	0.1	2	4,906,165	0.20
	0.2	2	4,906,165	0.20
	0.3	3	9,311,466	0.38
	0.4	4	13,034,002	0.53
	0.5	5	13,874,795	0.56
	0.6	5	13,874,795	0.56
	0.7	6	17,381,202	0.71
	0.8	7	21,355,932	0.87
	0.9	7	21,355,932	0.87
	1	8	24,627,424	1
		HOMBRES		
PROMEDIO			3,078,428	
DESV. EST			1,468,572	

En este caso no se puede hacer un análisis de género ya que en las mujeres se cuenta solo con un dato, por lo que no se logra demostrar si existe una diferencia de remuneraciones brutas.

Como conclusión se puede decir que al comparar las jerarquías de los profesores asociado y titular se ve una diferencia grande en las remuneraciones de mujeres y hombre, sin embargo en la de los profesores asistentes presenta un menor rango de diferencia entre mujeres y hombres. Lo que las tres tablas tienen en común es que si existe una diferencia en la cantidad de mujeres y hombres, por ejemplo en la tabla de asistentes existen 80 mujeres y 108 hombres, en la de asociados hay 6 mujeres y 13 hombres, por último en la tabla de titular existen 1 mujer y 8 hombres. Lo que da a entender que si hay una diferencia de remuneraciones brutas, pero no se debe a que es por el género la diferencia, más bien es porque hay una diferencia en cantidad de mujeres y hombres.

1.2

A continuación se adjuntan las tablas de hombres y mujeres del personal a honorarios clasificados por COHONSER en el mes y año **Febrero de 2018**.

Tabla: “PERSONAL COHONSER FEBRERO DE 2018”.

DECILES	MUJERES			HOMBRES		
	DECILES POBLACIÓN	REM. ACUM	% REM. ACUM	DECILES POBLACIÓN	REM. ACUM	% REM. ACUM
0.1	6	\$ 1,147.32	0.07	6	\$ 1,289.181	0.06
0.2	11	\$ 2,758.43	0.16	11	\$ 3,014.329	0.15
0.3	16	\$ 4,369.54	0.34	16	\$ 4,910.534	0.24
0.4	21	\$ 5,980.65	0.34	21	\$ 6,806.739	0.34
0.5	27	\$ 7,992.40	0.46	27	\$ 9,115.165	0.45
0.6	32	\$ 9,852.99	0.56	32	\$11,052.595	0.54
0.7	37	\$ 11,749.20	0.67	37	\$13,148.823	0.65
0.8	42	\$ 13,645.40	0.78	42	\$15,424.107	0.76
0.9	47	\$ 15,541.61	0.89	47	\$17,705.712	0.87
1	52	\$ 17,546.45	1.00	52	\$20,302.172	1.00

Luego se adjunta una tabla comparativa entre promedios, desviaciones estándar y varianza de hombres y mujeres del personal a honorarios clasificados por COHONSER en el mes y año **Febrero de 2018**.

Título: TABLA COMPARATIVA DE MUJERES Y HOMBRES DE COHONSER”

	MUJERES	HOMBRES
PROMEDIO	\$ 337.432	\$ 390.426
VARIANZA	5830.9779	8082.7741
DESVIACIÓN ESTANDAR	\$ 76.361	\$ 89.904

Como se puede observar que si existe una comparación pequeña de remuneración bruta entre mujeres y hombres, lo que se obtuvo de un total de 52 hombres y 52 mujeres, esto hace que la comparación sea más precisa. Primero se observa en el promedio de ambos géneros, luego por la varianza y por último en la desviación estándar. Esto da a conocer que los sueldos de los hombres tienen una variabilidad más alta, en cambio, para las mujeres la variabilidad está más baja. Esto concluye que las remuneraciones no están demasiado dispersas, lo que da a entender que si hay una diferencia de remuneraciones

1.3

Ahora se procederá a juntar todas las remuneraciones sin importar el género y jerarquía obteniendo un total de 757 personas.

Para obtener los datos se tuvo que volver a hacer el mismo procedimiento del primer planteamiento. Donde se utilizó la siguiente fórmula:

$$REDONDEAR(PERCENTIL(MATRIZ, i); 0)$$

Del cual se obtuvo la siguiente tabla:

Título: “TABLA DE PERCENTILES QUE INDICA EL PORCENTAJE DE LAS REMUNERACION DE LA POBLACIÓN ANALIZADA”

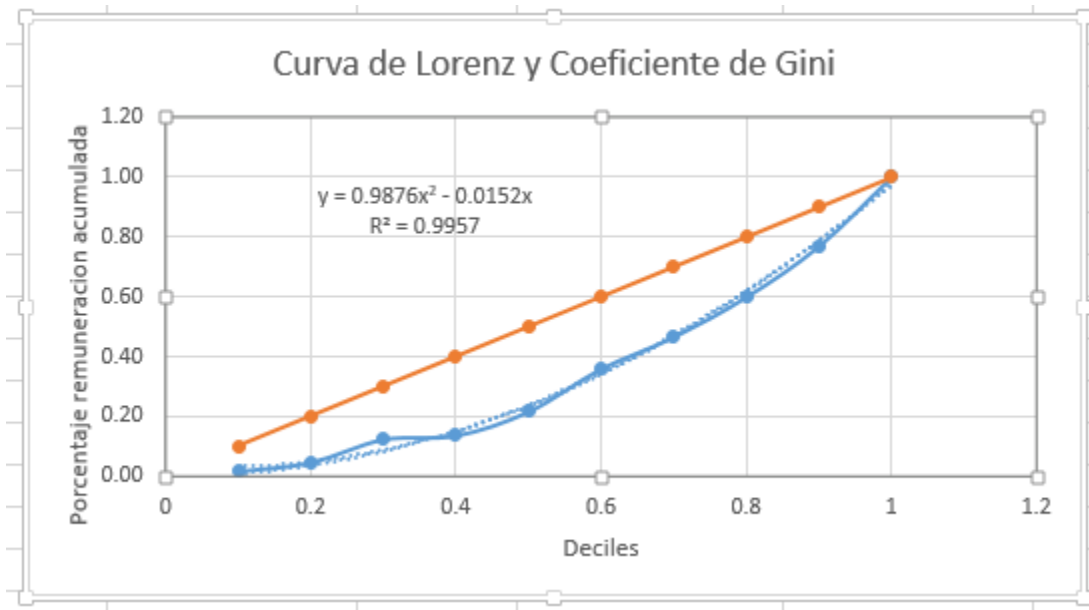
DECILES	DECILES POBLACIÓN	REM. ACUM	% REM. ACUM
0.1	77	\$ 25,415,252	0.02
0.2	152	\$ 66,025,742	0.05
0.3	228	\$ 170,667,651	0.13
0.4	303	\$ 187,940,937	0.14
0.5	379	\$ 297,239,955	0.22
0.6	455	\$ 492,050,524	0.36
0.7	530	\$ 636,597,020	0.47
0.8	606	\$ 818,836,509	0.60
0.9	681	\$ 1,050,167,857	0.77
1	757	\$ 1,364,234,988	1.00

Para graficar la curva de Lorenz se usó el programa Excel, el eje x corresponde a los deciles y el eje y corresponde al % de remuneración bruta acumulada.

Luego para estimar el coeficiente de Gini se debe sacar el área bajo la curva entre una recta y la curva de Lorenz.

Por ultimo para obtener la recta lineal tanto el eje **x** como el eje **y** corresponden al % de remuneración bruta acumulada.

Gráfico: “CURVA DE LORENZ Y COEFICIENTE DE GINI”



El valor de R^2 nos dice que esta función representa el 99,57% de la variabilidad real de los puntos. Lo que quiere decir que es un buen ajuste.

La recta (x, x) da a conocer la repartición equitativa del “chanchito”, esto es al $x\%$ de la población le corresponde el $x\%$ de las remuneraciones. De modo que el área comprendida entre la recta y la curva de Lorenz es el llamado coeficiente de Gini.

Por ultimo para calcular el área bajo la curva se procede a integrar las dos rectas mediante el programa derive

$$\int_0^1 x \, dx - \int_0^1 (0.9876x^2 - 0.0152x) \, dx$$

Obteniéndose así el coeficiente de Gini con un **0.16634**.

Este valor es importante ya que nos dice que tan desigual serian en este caso las remuneraciones de los funcionarios, en este caso obtuvimos 0.16634 lo cual es un valor que está cercano al cero por lo que podemos concluir que las remuneraciones brutas del periodo Febrero de 2018 está más inclinado a la homogeneidad.

2.- Cadena de Markov

En este caso me dan los parámetros de stock Markov, los cuales son los siguientes:

$$s=4$$

$$S=8$$

$$\gamma = 2.75$$

0.007346812619	0.007346812619	0.007346812619	0.007346812619	0.2969600055	0.1446214938	0.06083531237	0.02243331255	0.007346812619
0.01508649993	0.01508649993	0.01508649993	0.01508649993	0.2215832897	0.1523385117	0.08378618143	0.03840199982	0.01508649993
0.03840199982	0.03840199982	0.03840199982	0.03840199982	0.2417272251	0.2215832897	0.1523385117	0.08378618143	0.03840199982
0.08378618143	0.08378618143	0.08378618143	0.08378618143	0.1758016183	0.2417272251	0.2215832897	0.1523385117	0.08378618143
0.1523385117	0.1523385117	0.1523385117	0.1523385117	0.06392786120	0.1758016183	0.2417272251	0.2215832897	0.1523385117
0.2215832897	0.2215832897	0.2215832897	0.2215832897	0	0.06392786120	0.1758016183	0.2417272251	0.2215832897
0.2417272251	0.2417272251	0.2417272251	0.2417272251	0	0	0.06392786120	0.1758016183	0.2417272251
0.1758016183	0.1758016183	0.1758016183	0.1758016183	0	0	0	0.06392786120	0.1758016183
0.06392786120	0.06392786120	0.06392786120	0.06392786120	0	0	0	0	0.06392786120

Por lo que denominaremos la matriz m

- a) Se nos pide calcular la probabilidad de que $X_4 = 3$, para eso debemos usar la ecuación dinámica de stock, la cual es la siguiente:

$$E(n) = m^n * X_0$$

Luego se debe definir la matriz X_0 , para realizar el cálculo de esta probabilidad, la matriz está dada de la siguiente manera:

$$X_0 = [0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 1]$$

La cual indica cual es la probabilidad, para el cuarto día, el stock será de 3. Entonces se realiza para $n=4$, de lo que se obtiene:

[0.0819, 0.0799, 0.1185, 0.1487, 0.1620, 0.1587, 0.1355, 0.0857, 0.0289]

Luego se toma el cuarto valor de la matriz, para obtener la probabilidad de $X_4 = 3$, lo que nos da 0.1487.

- b) Se nos pide calcular el vector probabilidad para la sexta semana, la cual nos indica la primera matriz.

El vector es: **[0.0835, 0.0808, 0.1187, 0.1476, 0.1598, 0.1571, 0.1358, 0.0870, 0.0293]**

- c) Se nos pide estimar un valor en que n sea muy grande, hasta que tienda al infinito para verificar si el modelo en el valor de n para la cadena de Markov se estabiliza. Se eligió $n=100$. Es por esto que debería dar una matriz que al sumar toda la columna su valor sea 1. Lo cual nos resulta:

0.08376720139
0.08097840762
0.1190286443
0.1478809501
0.1599728971
0.1569414638
0.1353464197
0.08660465002
0.02947934544

Lo que al sumar todos los valores dados nos da 1. Por lo que se puede decir que el modelo de Markov para el stock con $n=100$, está estabilizado.