



UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA

FACULTAD DE INGENIERÍA



Tercer Trabajo de Cálculo Numérico

Nombre: Manuel Plaza Cortes

Carrera: Ingeniería ejecución Electricidad

Asignatura: Calculo numérico

Profesor: Eliseo Martínez

Estimación del coeficiente de Gini

1. Se tiene asignado, donde está su nombre, un año y un mes que corresponde a buscar en la página de transparencia de nuestra Universidad los ingresos de los funcionarios de nuestra Universidad, ya sean a honorarios, a contrata o en propiedad, en él se puede encontrar los tres tipos de contratos (honorarios, a contrata, planta)

Respecto del personal académico a contrata, y por jerarquía académica (asistente, asociado, titula) se debe fundamentar si hay diferencia significativa en la remuneración bruta por género.

Lo primero que se realizo fue tomar el total de funcionarios

MUJERES	74
HOMBRES	115

Con el ello se realiza por jerarquía (asistente, asociado, titular), en el programa Excel a calcular los promedios, desviación estándar, remuneraciones totales y porcentajes de estas remuneraciones respecto a la general, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

	ASISTENTE		ASOCIADO		TITULAR	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
PROMEDIOS	1.649.200	1.821.651	2.949.965	2.677.058	2.900.876	0
DESVIACION ESTANDAR	860763,3917	809012,5023	2.038.311	1057242,241	1784687,56	0
REMUNERACIONES TOTAL	164.920.022	120.228.996	26.549.688	21.416.467	17.405.257	0
% RESPECTO DEL TOTAL	47,05	34,30	7,57	6,11	4,97	0,00
REMUN.TOTAL	350.520.430					

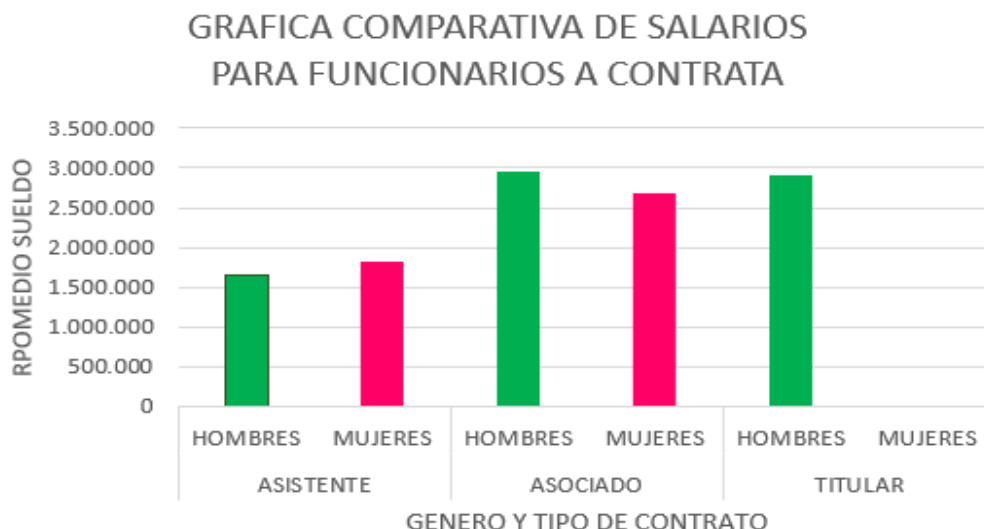
Como se puede observar, no existen funcionarios para la jerarquía titular en las mujeres, aun así, el promedio total respecto al de las 189 funcionarias es el siguiente

PROMEDIO TOTAL MUJERES	\$ 1.914.128
PROMEDIO TOTAL HOMBRES	\$ 1.816.304

Se observa que, a pesar de la gran diferencia de personal entre hombres y mujeres, las mujeres tienen un promedio elevado de sueldo, rondando prácticamente los \$ 2.000.000, pero esto no significa que todas las mujeres tengan dicha cantidad de sueldo, por el contrario, ambos géneros se caracterizan por tener una desigualdad enorme con respecto a los demás funcionarios.

Que quiere decir esto, es que la torta esta mal repartida, ya que se encuentran profesores en las distintas jerarquías que obtienen un sueldo de aproximadamente 5.000.000 versus uno de las mismas características con un sueldo de 400.000, gran parte de esta torta se la llevan los hombres con jerarquía asistente, con un 47% del total de las remuneraciones.

Se realizo una gráfica comparativa de sueldos la que arroja lo siguiente:



En esa grafica se puede corroborar que, pese a la menor cantidad de mujeres contratadas, hay una mínima diferencia en los sueldos respecto a los hombres, quitando obviamente las mujeres TITULAR, puesto que estas no tienen funcionarios en sus filas con este requisito.

Para realizar una investigación más exhaustiva, se realizan los percentiles los cuales nos arrojan la inmensa desigualdad de los sueldos en ambos géneros.

Percentiles de los sueldos total de hombres

PERCENTIL	ORDEN	ORDEN ENTERO	SUELDO
10	11,5	12	657.626
20	23	23	866.788
30	34,5	35	980.532
40	46	46	1.218.976
50	57,5	58	1.659.369
60	69	69	2.089.040
70	80,5	81	2.306.649
80	92	92	2.489.404
90	103,5	104	2.841.670
100	115	115	6.289.813
ACUMULADO 50%	54.390.217		
	154.484.750		

Percentiles de los sueldos total de mujeres

PERCENTIL	ORDEN	ORDEN ENTERO	SUELDO
10	7,4	8	866.314
20	14,8	15	975.061
30	22,2	23	1.252.866
40	29,6	30	1.482.422
50	37	37	2.101.839
60	44,4	45	2.234.127
70	51,8	52	2.482.914
80	59,2	60	2.604.656
90	66,6	67	2.841.058
100	74	74	4.581.976
ACUMULADO 50%	43.987.414		
	97.658.049		

Como se puede observar se calculo un acumulado del 50% de los sueldos de ambos casos, en los que de igual manera demuestran la desigualdad puesto que el 50% de los hombres se lleva más del triple que el 50% restante, así mismo las mujeres que prácticamente doblan a sus pares del 50% de los funcionarios.

La desigualdad en todo los ambos siempre existirá, estos modelos nos permiten visualizar mas de fondo lo que pasa incluso en nuestra universidad, pero no se basa solamente en mirar la desigualdad como un problema, sino que también como una oportunidad de cualquier profesor de mejorarse, porque a veces nos olvidamos de mirar años de servicios, o profesores que se dedican a mejorar sus conocimientos, ya sea con magister, capacitaciones, entre otros, y entonces nos daremos ahí nos damos cuenta que cada cual gana lo que se ha esforzado por merecer.

2. Considerando el personal a honorarios clasificados por COHONSER en la columna DOCTO, se establece el promedio y la desviación estándar, por género, de la Remuneración Bruta.

Tabla 1. Personal a honorarios clasificados por COHONSER (noviembre 2018)

MUJERES					
ORDEN	R.BRUTO	DOCTO	ORDEN	R.BRUTO	DOCTO
1	322.222	COHONSER	31	322.222	COHONSER
2	379.241	COHONSER	32	379.241	COHONSER
3	379.241	COHONSER	33	322.222	COHONSER
4	322.222	COHONSER	34	379.241	COHONSER
5	322.222	COHONSER	35	392.222	COHONSER
6	322.222	COHONSER	36	379.241	COHONSER
7	322.222	COHONSER	37	322.222	COHONSER
8	322.222	COHONSER	38	379.241	COHONSER
9	379.241	COHONSER	39	379.241	COHONSER
10	392.222	COHONSER	40	322.222	COHONSER
11	379.241	COHONSER	41	379.241	COHONSER
12	392.222	COHONSER	42	88.487	COHONSER
13	379.241	COHONSER	43	379.241	COHONSER
14	104.805	COHONSER	44	379.241	COHONSER
15	379.241	COHONSER	45	361.433	COHONSER
16	113.769	COHONSER	46	379.241	COHONSER
17	379.241	COHONSER	47	202.256	COHONSER
18	322.222	COHONSER	48	361.433	COHONSER
19	322.222	COHONSER	49	290.743	COHONSER
20	379.241	COHONSER	50	379.241	COHONSER
21	461.914	COHONSER	51	379.241	COHONSER
22	379.241	COHONSER	52	379.241	COHONSER
23	322.222	COHONSER	53	322.222	COHONSER
24	322.222	COHONSER	54	75.000	COHONSER
25	379.241	COHONSER	55	379.241	COHONSER
26	322.222	COHONSER	56	322.222	COHONSER
27	379.241	COHONSER	57	322.222	COHONSER
28	379.241	COHONSER	58	330.000	COHONSER
29	379.241	COHONSER	59	379.241	COHONSER
30	361.433	COHONSER	60	322.222	COHONSER

Tabla 2. Personal a honorarios clasificados por COHONSER (noviembre 2018)

HOMBRES					
ORDEN	R.BRUTO	DOCTO	ORDEN	R.BRUTO	DOCTO
1	379.241	COHONSER	29	439.951	COHONSER
2	456.321	COHONSER	30	228.165	COHONSER
3	322.222	COHONSER	31	150.000	COHONSER
4	322.222	COHONSER	32	387.486	COHONSER
5	456.321	COHONSER	33	439.951	COHONSER
6	439.951	COHONSER	34	379.241	COHONSER
7	387.486	COHONSER	35	322.222	COHONSER
8	379.241	COHONSER	36	322.222	COHONSER
9	387.486	COHONSER	37	379.241	COHONSER
10	379.241	COHONSER	38	456.321	COHONSER
11	557.501	COHONSER	39	450.000	COHONSER
12	456.321	COHONSER	40	456.321	COHONSER
13	379.241	COHONSER	41	379.241	COHONSER
14	379.241	COHONSER	42	456.321	COHONSER
15	387.486	COHONSER	43	379.241	COHONSER
16	379.241	COHONSER	44	379.241	COHONSER
17	387.486	COHONSER	45	509.772	COHONSER
18	379.241	COHONSER	46	387.486	COHONSER
19	410.697	COHONSER	47	456.321	COHONSER
20	456.321	COHONSER	48	322.222	COHONSER
21	456.321	COHONSER	49	557.501	COHONSER
22	379.241	COHONSER	50	509.772	COHONSER
23	379.241	COHONSER	51	166.667	COHONSER
24	322.222	COHONSER	52	379.241	COHONSER
25	379.241	COHONSER	53	557.501	COHONSER
26	166.667	COHONSER	54	387.486	COHONSER
27	456.321	COHONSER	55	456.321	COHONSER
28	388.889	COHONSER			

Nota: se cambió a la fecha de noviembre de 2015, puesto que este no presentaba funcionarios con dicha característica.

Analizaremos la tabla 1 y 2, que refiere a los sueldos de mujeres y hombres a contrata por COHONSER, contando con un total de 55 hombres y 60 mujeres.

Para ello utilizamos el programa Excel para calcular promedios y desviación estándar de cada grupo.

MUJERES		HOMBRES	
PROMEDIO	\$ 322.222	PROMEDIO	\$ 379.241
DESVIACION	75158,754	DESVIACION	84390,11138

Como se puede observar a diferencia de los hombres las mujeres tienen un grado de dispersión menor, pero solo una funcionaria es la que más se aleja de esta dispersión con un sueldo de \$75.000, el resto de las mujeres promedia un sueldo de \$322.222, con una dispersión de 75.000 pesos aproximadamente.

No así los hombres que a pesar de que tienen un sueldo más alto su desigualdad es mayor, ya que su rango de sueldos es de los 450.000 y 370.000 pesos aproximadamente

Como se puede observar, los datos habituales que nos ofrece la desviación estándar son muy cercanas de los hombres y mujeres, pero si nos fijamos bien los hombres tienen datos mucho más dispersos que las mujeres, esto denota desigualdad mayor en los sueldos de los hombres que de las mujeres, dicho problema puede deberse en ocasiones por ejemplo a los años de servicio.

3. Considerando la población compuesta por todos los funcionarios en Planta, más todos los funcionarios a contrata, y más los funcionarios a honorarios clasificados como COHONSER, estos nos dan un total de 953 empleados, para poder calcular lo que se nos pide en primer lugar

Debemos de calcular el total de dinero consumido en sueldo, esto es

\$1.456.851.722

Ordenamos nuestros datos del sueldo menor al sueldo mayor, esto con el fin de calcular nuestro primer decil, para poder localizar la representación acumulativa de los empleados.

Nuestro primer decil viene dado por $\frac{953(1)}{10} = 95,3$, pero tomaremos un valor entero aproximado de 96, este valor de 96 debemos de buscarlo en nuestra tabla y sumar sus remuneraciones acumuladas desde el orden 1 al orden 96, dándonos como resultado 32.368.051.

Esto nos indica que el 10% de los empleados ocupan un total de \$32.368.051 del total acumulativo de los sueldos, para ser más exactos ocupan un 0,022 que representa el 2,2 % del total acumulado.

Para seguir completando nuestra tabla debemos de calcular los percentiles siguientes, por lo tanto, el percentil que continua es el veinte, este se calcula de la siguiente manera:

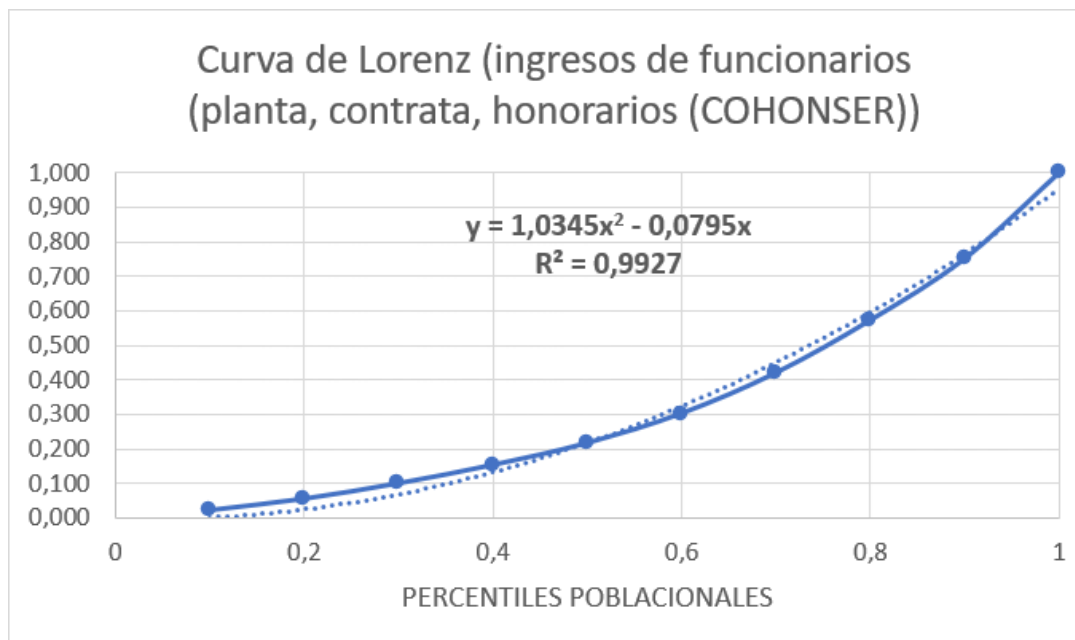
$\frac{953(20)}{100} = 190,6$; de igual manera lo aproximamos al número entero próximo, esto es 191, realizando el mismo procedimiento anterior, esto es sumando desde el orden 1 al orden 191 los sueldos de cada empleado para calcular la remuneración acumulativa (80.533.032) y porcentaje (0,055 = 5,5%) que dicho percentil ocupa.

Es así que nuestra tabla completando todos los percentiles queda de la siguiente manera

DECILES	DEC.POBL	REMUN ACUMUL	% REM ACUM
0,1	96	32.368.051	0,022
0,2	191	80.533.032	0,055
0,3	287	145.835.630	0,100
0,4	382	223.281.247	0,153
0,5	477	316.023.834	0,217
0,6	572	441.103.981	0,303
0,7	667	612.383.158	0,420
0,8	763	834.361.478	0,573
0,9	858	1.094.293.512	0,751
1	953	1.456.851.722	1,000

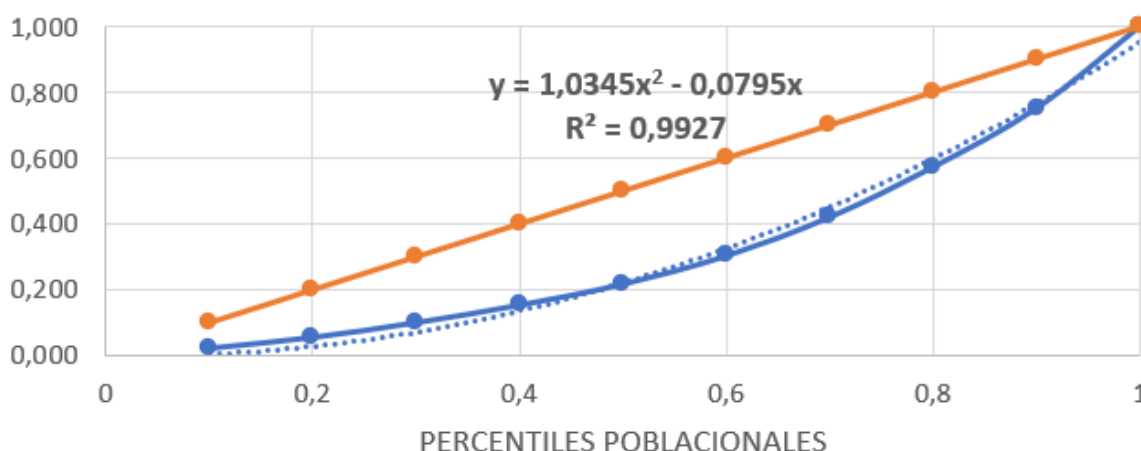
Para construir la Curva de Lorenz definimos la columna de los deciles como eje x, pues a cada decil le vamos a asociar los valores de la columna %Rem Acum como la columna Y.

Con ello construiremos un gráfico. Significando con esto que cada percentil indica el porcentaje de las remuneraciones que existe en esa población.



El valor de R2 nos dice que esta función representa el 99,27% de la variabilidad real de los puntos. ¡Es un excelente ajuste!, ya que mientras más cercano esta sea de 1 entonces es mejor para el ajuste.

Curva de Lorenz Y Coeficiente de Gini (ingresos de funcionarios (planta, contrata, honorarios (COHONNSER)))



La recta (x, x) significa la repartición equitativa del “total acumulativo de los sueldos”, 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.

El índice de Gini nos dice que si mientras más grande sea el área entre la curva de Lorenz y la recta (x, x) quiere decir que la desigualdad es mayor, en cambio si la curva y la recta están en la misma recta entonces quiere decir que es la igualdad perfecta.

Es por eso que se necesita calcular el coeficiente de Gini para saber qué tan buena o mala es la distribución de los sueldos de los funcionarios, si este coeficiente es cercano a 1 quiere decir que el área es muy grande por ende está mal distribuido el sueldo de los funcionarios en la universidad.

para calcularlo tendremos dos ecuaciones

$$y = 1,0345x^2 - 0,0795x; \text{coeficiente de lorenz}$$

$$y = x; \text{recta de la igualdad perfecta}$$

La fórmula para calcular el índice de Gini esta dado por

$$2 \int_0^1 ((x) - (1,0345x - 0,0795x))dx$$
$$= 0.36$$

Según el coeficiente de Gini por igualdad de ingreso actualizado el año 2017, Chile se encuentra en el lugar 136 con un valor de 0,418, por lo tanto, esto nos indica que los sueldos de los funcionarios de la Universidad de Antofagasta están dentro de los estándares que permite el país con respecto a la igualdad en salarios.

Cadenas de Márkov

- Un stock se maneja con la política s y S. Esto es, si lo almacenado es menor o igual a s, s repone inmediatamente al nivel de S, en caso contrario ninguna reposición se hace.
- Se inspecciona el stock al final de cada semana
- La demanda es aleatoria durante la semana, son independientes semana a semana y se ajusta a una distribución de Poisson de parámetro λ .
- No se acepta demanda diferida, se entrega lo que haya en stock si la demanda lo supera.
- Los parámetros de este problema, esto es s, S y λ están junto a su nombre
- Se denota el nivel de la demanda al final de la semana n-esima como X_n
- Si en la semana de inicio, la semana $n = 0$, esta con el stock completo S, es decir con $P_r\{X_0 = S\} = 1$

1. para calcular la pregunta 1 que refiere a la probabilidad de $x_4 = 3$ tenemos como datos

$$S = 8 ; \lambda = 1,9$$

“S” nos indica los estados en los que vamos a trabajar, en este caso la matriz en la que vamos a trabajar tendrá 9 estados, ya que esta se calcula como $S + 1 = 9$, por lo tanto, mi matriz será de 9x9, esto incluye una sumatoria con el fin de saber el estado de la urna en cualquier momento.

$$\sum_8^{\infty} P(1,9, k)$$

Nuestra matriz resultante calculada en el programa derive:

$\sum_{k=8}^{\infty} P(1,9, k)$	$\sum_{k=7}^{\infty} P(1,9, k)$	$\sum_{k=6}^{\infty} P(1,9, k)$	$\sum_{k=5}^{\infty} P(1,9, k)$	$\sum_{k=4}^{\infty} P(1,9, k)$	$\sum_{k=3}^{\infty} P(1,9, k)$	$\sum_{k=2}^{\infty} P(1,9, k)$	$\sum_{k=1}^{\infty} P(1,9, k)$	$\sum_{k=0}^{\infty} P(1,9, k)$
P(1.9, 7)	P(1.9, 6)	P(1.9, 5)	P(1.9, 4)	P(1.9, 3)	P(1.9, 2)	P(1.9, 1)	P(1.9, 0)	0
P(1.9, 6)	P(1.9, 5)	P(1.9, 4)	P(1.9, 3)	P(1.9, 2)	P(1.9, 1)	P(1.9, 0)	0	0
P(1.9, 5)	P(1.9, 4)	P(1.9, 3)	P(1.9, 2)	P(1.9, 1)	P(1.9, 0)	0	0	0
P(1.9, 4)	P(1.9, 3)	P(1.9, 2)	P(1.9, 1)	P(1.9, 0)	0	0	0	0
P(1.9, 3)	P(1.9, 2)	P(1.9, 1)	P(1.9, 0)	0	0	0	0	0
P(1.9, 2)	P(1.9, 1)	P(1.9, 0)	0	0	0	0	0	0
P(1.9, 1)	P(1.9, 0)	0	0	0	0	0	0	0
P(1.9, 0)	0	0	0	0	0	0	0	0

A esta matriz se le llamara matriz M

Siendo P_0 la distribución inicial del paquete de stock, y puesto que se requiere que $X_4 = 3$, entonces el cuarto valor de mi matriz P_0 se remplazara por el valor requerido, en este caso el 3, esto quedara:

$$P_0 = [0 \ 0 \ 0 \ 3 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$$

La ecuación nos entrega la forma dinámica de determinar la probabilidad del estado del stock después de cualquier extracción (que con abuso de lenguaje diremos " tiempo n"). En efecto, Esta ecuación nos quedara

$$E(n) = M^n * P_0$$

Puesto que se nos pide la probabilidad de que $X_4 = 3$, entonces nuestro n=4

$$E(4) = M^4 * X_0$$

Calculando en el programa derive nuestros resultados son los siguientes:

[0.5102357739, 0.3437405524, 0.4216807019, 0.4523344317, 0.4271751566, 0.3583450570, 0.2658553098, 0.1613358593, 0.05929715422]

El valor que estamos buscando se encuentra en el cuarto orden 0.4523344317

Por lo tanto, se concluye que la probabilidad de que $X_4 = 3$ es de 0.4523344317

