Mercados Laborales: Tarea 1 (Equipo 4)

José Emilio Cendejas Guízar* Héctor González Magaña**
Lino Antonio Mendoza Millán***

6 de febrero de 2022

Contenido

*El Colegio de México, jcendejas@colmex.mx
**El Colegio de México, hgonzalez@colmex.mx
***El Colegio de México, lamendoza@colmex.mx

Índice de figuras

Índice de cuadros

Preguntas teóricas

1. Resuelva los ejercicios 11.2 y 11.9 (5a Ed.). Realice estos con ayuda de su laboratorista y entregue las soluciones a máquina, utilizando LaTeX.

Ejercicio 11.2, Romer (5ta Edicion)

> **11.2** Efficiency wages and bargaining. (Garino and Martin, 2000). Summers (1988), p.386) states, ”In an effiency wage environment, firms that are forced to pay their workers preminum wages suffer only second-order losses. In almost any plausible bargaining framework, this makes it easier for workers to extract concessions."This problem asks you to investigate this claim.

Consider a firm with profits given by $\pi = [\frac{(eL)^{\alpha}}{\alpha}] - wL$, $0 < \alpha < 1$, and a union with objective function $U = (w - x)L$, where x is an index of its workers'outside opportunities. Assume that the firm and the union bargain over the wage, and that the firm then chooses L taking w as given.

Ejercicio (a)

> *a. Suppose that e is fixed at 1, so that the effiency-wage considerations are absent.*

> **a.1.** What value of L does the firm choose, given w? what is the resulting level of profits?.

Solucion: Si $e = 1$ y w está dado, el problema de la firma es elegir L para maximizar sus beneficios:

$$\max_{L} \pi = \frac{L^{\alpha}}{\alpha} - wL$$

CPO:

$$\frac{\partial \pi}{\partial L} : \alpha \frac{L^{\alpha-1}}{\alpha} - w = 0$$
$$\Rightarrow L^{\alpha-1} = w$$
$$\Rightarrow L^{*} = w^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

Sustituimos L* en π obtenemos π^{*}, donde la empresa maximiza el beneficio dado w

$$\pi^{*} = \frac{\left(w^{\frac{1}{\alpha-1}}\right)^{\alpha}}{\alpha} - w\left(w^{\frac{1}{\alpha-1}}\right) = \frac{w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} - \alpha w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}}{\alpha}$$

$$\Rightarrow \pi^{*} = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) w^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

> **a.2.** Suppose that the firm and the union choose w to maximize $U^{\gamma}\pi^{1-\gamma}$, where $0 < \gamma < \alpha$ indexes the union's power in the bargaining. What level of w do they choose?

Solucion:

$$\max_{w} U^{\gamma}{\pi^{*}}^{1-\gamma}$$

Sustiuimos el nivel de L^{*} en la función objetivo del sindicato, $(w - x)L^{*}$:

$$\max_{w} [(w-x)L^{*}]^{\gamma} \left[\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) w^{\frac{1}{\alpha-1}}\right]^{1-\gamma}$$

Tomamos el logaritmo natural de $U^{\gamma}\pi^{1-\gamma}$ y derivamos con respecto a este, con la finalidad de simplificar los cálculos, tenemos entonces:

$$\max_{w} \gamma \left[\ln(w-x) + \frac{1}{\alpha-1}\ln(w) \right] + (1-\gamma)\left[\ln\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) + \left(\frac{\alpha}{\alpha-1}\right) ln(w) \right]$$

CPO:

$$\frac{\partial U^{\gamma}\pi^{1-\gamma}}{\partial w} : \frac{\gamma}{w-x} + \frac{\gamma}{w(\alpha-1)} + \frac{\alpha(1-\gamma)}{w(\alpha-1)} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\gamma}{w-x} = -\left[\frac{\gamma+\alpha-\alpha\gamma}{w(\alpha-1)}\right] = -\left[\frac{\alpha+\gamma(1-\alpha)}{w(\alpha-1)}\right]$$

$$\Rightarrow \gamma = -\left[\frac{\alpha+\gamma(1-\alpha)}{w(\alpha-1)}\right](w-x) = \frac{-\alpha-\gamma(1-\alpha)}{\alpha-1} + \frac{x(\alpha+\gamma(1-\alpha))}{w(\alpha-1)}$$

$$\Rightarrow \frac{x(\alpha+\gamma(1-\alpha))}{w(\alpha-1)} = \gamma + \frac{\alpha+\gamma(1-\alpha)}{\alpha-1} = \frac{\alpha}{\alpha-1}$$

Por tanto, el salario escogido durante el proceso de negociación es:

$$\Rightarrow w^* = \frac{x(\alpha+\gamma(1-\alpha))}{\alpha}$$

Ejercicio (b)

b. Suppose that e is given by equation (11.12) in the text: $e = [\frac{(w-x}{x}]^{\beta}$ *for* $w > x$ *where* $0 < \beta < 1$.

b.1. What value of L does the firm choose, given w?, What is the resulting level of profits?

Solucion: Ahora vamos a encontrar L^* que maximiza π en presencia de una ecuación de esfuerzo.

$$\max_{L} \pi = \frac{\left(\left(\frac{w-x}{x}\right)^{\beta} L\right)^{\alpha}}{\alpha} - wL$$

CPO:

$$\frac{\partial \pi}{\partial L} : \frac{\alpha\left(\left(\frac{w-x}{x}\right)^{\beta} L\right)^{\alpha-1}}{\alpha} - w = 0$$

$$\Rightarrow w = \left(\frac{w-x}{x}\right)^{\alpha\beta} L^{\alpha-1}$$

$$\Rightarrow L^{\alpha-1} = w\left(\frac{x}{w-x}\right)^{\alpha\beta}$$

$$\Rightarrow L^* = \left(w\left(\frac{x}{w-x}\right)^{\alpha\beta}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}} = \left(\frac{w-x}{x}\right)^{\frac{\alpha\beta}{1-\alpha}} w^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

Sustituimos L* en π, así como hicimos en pasos anteriors, y obtenemos π^*, donde la empresa maximiza el beneficio dado w

$$\pi^* = \frac{\left[\left(\frac{w-x}{x}\right)^{\beta}\left(\frac{w-x}{x}\right)^{\frac{\alpha\beta}{1-\alpha}} w^{\frac{1}{\alpha-1}}\right]^{\alpha}}{\alpha} - w\left(\frac{w-x}{x}\right)^{\frac{\alpha\beta}{1-\alpha}} w^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

De tal modo que este es el beneficio óptimo al nivel dado de salarios en presencia de una ecuación de esfuerzo.

$$\Rightarrow \pi^* = \frac{\left[\left(\frac{w-x}{x}\right)^{\frac{\alpha\beta}{1-\alpha}} w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}\right]}{\alpha} - \left(\frac{w-x}{x}\right)^{\frac{\alpha\beta}{1-\alpha}} w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} \left(\frac{w-x}{x}\right)^{\frac{\alpha\beta}{1-\alpha}}$$

b.2. Suppose that the firm and the union choose w to maximize $U^{\gamma}\pi^{1-\gamma}$, $0<\gamma<\alpha$ What level of w do they choose? (Hint: For the case of $\beta = 0$, your answer should simplify to your answer in part [a][ii].)

Solucion: Vamos a sustituir el nivel de L^* obtenido en el inciso anterior en la función objetivo del sindicato, $(w-x)L^*$:

$$\max_{w} U^{\gamma}{\pi^*}^{1-\gamma}$$

$$\max_{w}\left[(w-x)\left(\frac{w-x}{x}\right)^{\frac{\alpha\beta}{1-\alpha}} w^{\frac{-1}{1-\alpha}}\right]^{\gamma}\left[\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) w^{\frac{-\alpha}{1-\alpha}}\left(\frac{w-x}{x}\right)^{\frac{\alpha\beta}{1-\alpha}}\right]^{1-\gamma}$$

Aplicamos logaritmo natural y derivando como en el inciso anterior, obtenemos:

$$\max_{w}\gamma\left[\ln(w-x)+\left(\frac{\alpha\beta}{1-\alpha}\right)\ln\left(\frac{w-x}{x}\right)-\left(\frac{1}{1-\alpha}\right)w\right]+(1-\gamma)\left[\ln\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)-\left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)\ln(w)+\left(\frac{\alpha\beta}{1-\alpha}\right)\ln\left(\frac{w-x}{x}\right)\right]$$

CPO:

$$\frac{\partial \ln U^{\gamma}{\pi^*}^{1-\gamma}}{\partial w}:\gamma\left[\left(\frac{1-\alpha+\alpha\beta}{1-\alpha}\right)\left(\frac{1}{w-x}\right)-\left(\frac{1}{1-\alpha}\right)\left(\frac{1}{w}\right)\right]+(1-\gamma)\left[-\left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)\left(\frac{1}{w}\right)+\left(\frac{\alpha\beta}{1-\alpha}\right)\left(\frac{1}{w-x}\right)\right]=0$$

$$\Rightarrow\left(\frac{1}{w-x}\right)\left(\frac{\gamma-\alpha\gamma+\alpha\beta}{1-\alpha}\right)=\left(\frac{1}{w}\right)\left(\frac{-\gamma-\alpha+\alpha\gamma}{1-\alpha}\right)$$

$$\Rightarrow w(\gamma-\alpha\gamma+\alpha\beta)=(w-x)(-\gamma-\alpha+\alpha\gamma)$$

$$\Rightarrow \alpha\beta w-\alpha w=\alpha\gamma x-\gamma x-\alpha x$$

Así encontramos el salario óptimo fijado por la empresa y el sindicato cuando existe una ecuación de esfuerzo.

$$\Rightarrow w^*=\frac{x(\alpha\gamma-\gamma-\alpha)}{\alpha\beta-\alpha}=\frac{x(\alpha+\gamma(1-\alpha))}{\alpha(1-\beta)}$$

Cuando evaluamos w^* en $\beta = 0$ obtenemos:

$$w^*|_{\beta=0}=\frac{x(\alpha+\gamma(1-\alpha))}{\alpha(1-0)}=\frac{x(\alpha+\gamma(1-\alpha))}{\alpha}$$

Lo cual es igual al resultado obtenido en la segunda parte del inciso a).

b.3. Is the proportional impact of workers' bargaining power on wages greater with efficiency wages than without, as Summers implies? Is it greater when efficiency-wage effects, β, are greater?

Solucion: Para comprobar en que caso tiene más poder de negociación el sindicato vamos a utilizar los resultados del salario optimo w^* que se encuentra la parte ii de los incisos a) y b), en b hay salarios de eficiencia. Donde el subíndice s representa la ausencia de ecuación de esfuerzo y β para cuando si hay ecuación de esfuerzo en los salarios.

$$w_s^*=\frac{x(\alpha+\gamma(1-\alpha))}{\alpha}\quad \text{VS}\quad w_\beta^*=\frac{x(\alpha+\gamma(1-\alpha))}{\alpha(1-\beta)}$$

Podemos notar fácilmente que el numerador de ambos salarios óptimos es igual por lo que lo podemos eliminar para la comparación.

$$w_s^*=\frac{1}{\alpha}\quad \text{VS}\quad w_\beta^*=\frac{1}{\alpha(1-\beta)}$$

Si recordamos $0 < \beta < 1$ es evidente que $\alpha(1-\beta) < \alpha$ por lo cual tendremos que:

$$w_s^* < w_\beta^*$$

Y esto quiere decir que en presencia de salarios de eficiencia el sindicato tiene la posibilidad de negociar un salario óptimo más alto que cuando no existen salarios de eficiencia (una ecuación de esfuerzo). Ahora pasamos a analizar que sucede a cuando β aumenta.

$$\frac{\partial w_\beta^*}{\partial \beta} = x(\alpha + \gamma(1-\alpha))\left[\frac{\alpha}{(\alpha(1-\beta))^2}\right]$$

Claramente podemos ver que entre mayor sea β menor sera el denominador lo cual nos entregará un salario más alto; es decir, a mayor β será mayor el poder de negociación del sindicato.

Ejercicio 11.9, Romer (5ta Edicion)

> **11.9. The Harris Todaro model.** (Harris and Todaro, 1970.) Suppose there are two sectors. Jobs in the primary sector pay w_p; jobs in the secondary sector pay w_s; Each worker decides which sector to be in. All workers who choose the secondary sector obtain a job. But there are a fixed number, N_p, of primary−sector jobs. These jobs are allocated at random among workers who choose the primary sector. Primary−sector workers who do not get a job are unemployed, and receive an unemployment benefit of b.Workers are risk− neutral, and there is no disutility of working. Thus the expected utility of a primary−sector worker is $qw_p + (1-q) * b$, where q is the probability of a primary − worker getting a job. Assume that $b < w_s < w_p$, and that:
>
> $$\frac{N_p}{N} < \frac{w_s - b}{w_p - b}$$

Ejercicio (a)

> *What is equilibrium unemployment as a function of w_p, w_s, N_p, b, and the size of the labor force, $\overline{N}$?*

Solucion: En equilibrio, el número de personas en el sector primario será igual al número de personas empleadas, lo que es igual al número de trabajos en el sector primario, N_p, más el número de personas desempleadas en la economía U.

$$\text{Personas en sector primario} = N_p + U$$

Dado que los individuos son contratados aleatoriamente en el sector primario, en equilibrio, la probabilidad de obtener un trabajo en el sector primario, q, es igual al número total de trabajos N_p dividido por el total de personas en el sector primario, Np + U. Por tanto:

$$q = \frac{N_p}{N_p + U}$$

ademas, equilibrio, la utilidad esperado de elegir el sector primario $qw_p + (1-q)b$ debe ser igual a la utilidad esperada de escoger el sector secundario w_S. Así, en equilibrio:

$$qw_p + (1-q)b = w_s$$

Resolviendo para q, obtenemos:

$$q = \frac{w_s - b}{w_p - b}$$

Por lo que tenemos ahora dos condiciones que debe satisfacer q en equilibrio. Igualando ambas condiciones obtenemos

$$\frac{N_p}{N_p+U} = \frac{w_s-b}{w_p-b}$$

Que puede ser reescrita como:

$$N_p(w_p-b) = (w_s-b)(N_p+U) = U*(w_s-b)+N_p*(w_s-b)$$

Y resolviendo para el desempleo de equilibrio, encontramos:

$$U = \frac{N_p(w_p-w_s)}{w_s-b}$$

Ejercicio (b)

> *How does an increase in N_p affect unemployment? Explain intuitively why, even though unemployment takes the form of workers waiting for primary sector jobs, increasing the number of these jobs can increase unemployment.*

Solucion: Para determinar la forma en que un incremento del número de empleos primarios afecta al desempleo hacemos estática comparativa sobre el nivel de desempleo de equilibrio U con respecto a N_p

$$\frac{\partial U}{\partial N_p} = \frac{w_p-w_s}{w_s-b} > 0$$

La derivada es positiva porque estamos asumiendo que $b < w_s < w_p$. Además, este resulyado implica que un aumento en el número de empleos en el sector primario incrementa el desempleo de equilibrio. Intuitivamente: más empleos primarios incrementan las probabilidades para las personas en este sector de conseguir empleo; sin embargo, este hecho motiva a más individuos a escoger el sector primario antes que el secundario; En consecuencia, muchos más lo prefieren, es mayor el aumento de personas que buscan empleo en el sector primario que el número de trabajadores de este sector que en desempleo aumenta.

Ejercicio (c)

> *What are the effects of an increase in the level of unemployment benefits*?

Solucion: Podemos encontrar el efecto haciendo estática comparativa sobre el nivel de desempleo de equilibrio U con respecto a b.

$$\frac{\partial U}{\partial b} = \frac{N_p(w_p-w_s)}{(w_s-b)^2} > 0$$

Dado el supuesto $b < w_s < w_p$ lo anterior indica que el desempleo aumenta si b sube. Intuitivamente: mayores beneficios al estar desempleado hacen el sector primario más atractivo;por lo que aumenta el incentivo a buscar empleo en este sector, dado que existe un número fijo de trabajos disponibles, más personas terminarán desempleadas.

Ejercicios prácticos

Ejercicio 2

2. Estudie el mercado laboral en México siguiendo estos pasos:

a)

Obtenga del INEGI una serie anual de los salarios (en términos reales) en México, calcule la serie de su tasa de cambio anual, calcule la volatilidad de dicha serie. (Serie 1).

Solucion: Cambio porcentual y Volatilidad de Serie 1

Cuadro 1: Variación Porcentual de los Salarios Reales (2008 - 2021)

Año	Remuneración Media Real (Índice)	Variación %
2008	98.53450	-
2009	97.12001	-1.4355262
2010	97.54441	0.4369838
2011	98.28296	0.7571351
2012	98.74439	0.4694994
2013	100.01117	1.2828820
2014	100.25436	0.2431682
2015	101.92217	1.6635752
2016	104.36493	2.3966863
2017	103.41878	-0.9065781
2018	104.76227	1.2990804
2019	107.15969	2.2884406
2020	107.51594	0.3324438
2021	108.77319	1.1693654

La volatilidad de esta tasa de crecimiento, medido por la desviación estándar es de 1.1104929

b)

Obtenga del INEGI una serie anual del empleo total en México, calcule la serie de su tasa de cambio anual, calcule la volatilidad de dicha serie. (Serie 2)

Solucion: Cambio Porcentual y Volatilidad de Serie 2

Cuadro 2: Variación Porcentual de la Población Ocupada (2006 - 2021)

Año	Población Ocupada	Variación %
2006	43378461	3.0878123
2007	44231248	1.9659232
2008	44943527	1.6103519
2009	45435352	1.0943172
2010	46121621	1.5104307
2011	47138887	2.2056163
2012	48706734	3.3260156
2013	49227313	1.0688019
2014	49415412	0.3821029
2015	50611332	2.4201362
2016	51594748	1.9430757
2017	52340749	1.4458855
2018	53721195	2.6374197
2019	54614549	1.6629456
2020	50978915	-6.6568962
2021	54684083	7.2680397

La volatilidad de esta tasa de crecimiento, medido por la desviación estándar es de 2.7055784

c)

Obtenga del INEGI una serie anual del producto interno bruto en términos reales, calcule su tasa de cambio anual, calcule su volatilidad. (Serie 3)

Solucion: Cambio Porcentual y Volatilidad de Serie 3

Cuadro 3: Variación Porcentual de los Salarios Reales (2008 - 2021)

Año	Producto Interno Bruto	Variación %
2006	14513878	4.4965484
2007	14844883	2.2806091
2008	14981880	0.9228614
2009	14221368	-5.0762126
2010	14950360	5.1260345
2011	15499341	3.6720201
2012	16031143	3.4311306
2013	16284885	1.5828053
2014	16750118	2.8568418
2015	17304876	3.3119592
2016	17719389	2.3953571
2017	18133620	2.3377266
2018	18528996	2.1803474
2019	18494853	-0.1842665
2020	16945894	-8.3750798
2021	17825783	5.1923428

Volatilidad

La volatilidad de esta tasa de crecimiento, medido por la desviación estándar es de 3.610715

- Grafique las tres series de tasas de cambios de forma que se puedan comparar.

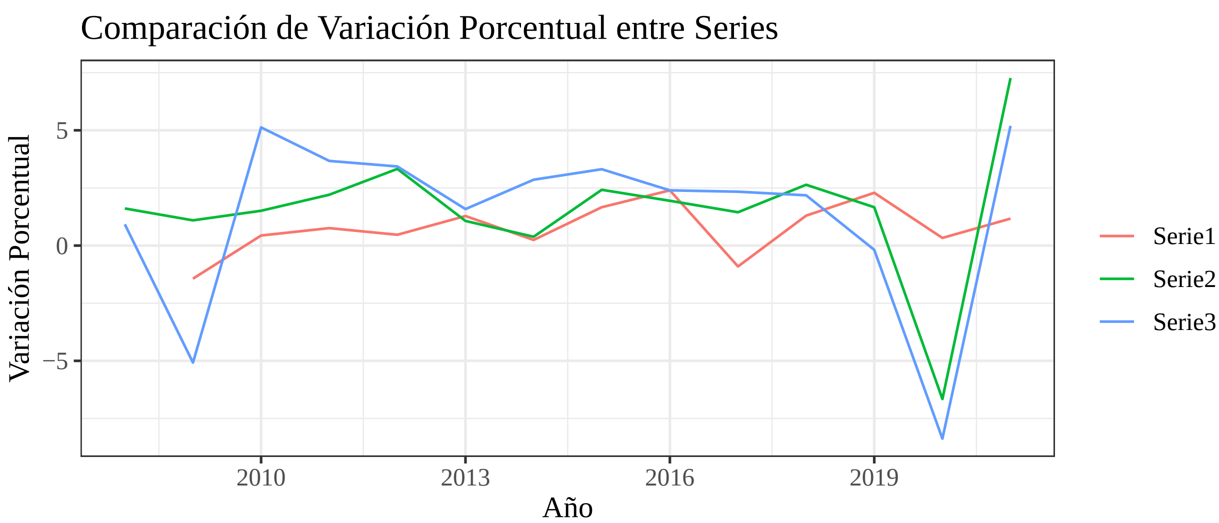


Figura 1: Comparación de Variación Porcentual entre Series

- Calcule la covarianza de la serie 1 con la 3 y de la 2 con la 3.

La covarianza entre Serie 1 y Serie 3 es:

$$Cov(Serie_1, Serie_3) = 1.4403256$$

La covarianza entre Serie 2 y Serie 3 es :

$$Cov(Serie_2, Serie_3) = 7.6824051$$

- Explique si sus resultados son o no consistentes con los hechos estilizados para EEUU que se discutieron en clase.

El primer hecho estilizado es que el desempleo parece ser el mismo a lo largo de la historia. La tasa de desempleo no fue requerida en algún inciso del ejercicio, pero una sencilla búsqueda en internet, puede confirmar este hecho estilizado. Históricamente, tasa de desempleo fluctúa alrededor de 3.5 %.

El segundo hecho estilizado nos dice que el nivel de empleo fluctúa con el ciclo económico, pero los salarios parecen tener nada que ver con tal ciclo. Como puede observarse en la gráfica (y como bien lo enfatiza las respectivas varianzas), México cumple con este segundo hecho estilizado con respecto a el salario real. Además, puede observarse que los cambios en el mercado laboral sí fluctúan muy similar al ciclo económico.

Ejercicio 3

3. Contraste un modelo trivial de la determinación del salario con los datos siguiendo estos pasos:

- Obtenga una serie del PIB Y_t de la economía.
- Obtenga una serie del capital K_t de la economía ("Indice de Volumen físico acumulado´´).
- Obtenga una serie del empleo L_t de la economía.
- Cree una serie de la productividad A_t de la economía a partir de asumir una función de producción $Y_t = A_t F(K,L)$, con $F(K,L) = K^{0,3}L^{0,7}$.

$$\text{Productivadad} = A_t = \frac{Y_t}{F(K,L)} = \frac{Y_t}{K^{0,3}L^{0,7}}$$

- Cree una serie contrafactual del salario que se debió de haber observado si el salario fuera el ingreso marginal del trabajo $A_t F_L(K_t, L_t)$.

$$w_t = \frac{\partial Y_t}{\partial L} = \frac{\partial A_t F_L(K_t, L_t)}{\partial L} = 0{,}7(A_t K^{0,3} L^{0,3})$$

Ejercicio 4

osdifjdsoi

Cuadro 4: Matriz Hussmanns para México, 4º Trimestre de 2019

	Posición en la ocupación y condición de informalidad												
	Asalariados		Con percepciones no salariales		Empleadores		Trabajadores por cuenta propia		Trabajadores no remunerados		Subtotal por perspectiva de la unidad económica y/o laboral		
Tipo de unidad económica empleadora	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Total
Sector informal	4148620	-	753300	-	1043180	-	8201602	-	1025569	-	15172271	-	15172271
Trabajo doméstico remunerado	2312556	78986	17204	0	-	-	-	-	-	-	2329760	78986	2408746
Empresas, Gobierno e Instituciones	6111926	20131679	923278	207236	-	1169175	-	1819441	623528	-	7658732	23327531	30986263
Ámbito agropecuario	2512724	429958	159013	11893	-	454675	2357545	-	852173	-	5881455	896526	6777981
Subtotal	15085826	20640623	1852795	219129	1043180	1623850	10559147	1819441	2501270	-	31042218	24303043	-
Total	35726449	-	2071924	-	2667030	-	12378588	-	2501270	-	-	-	55345261

Ejercicio 5

5. Practique trabajar con datos laborales de México siguiendo estos pasos:

- Descargue los micro-datos de la ENOE (también del INEGI), correspondientes a los cuatro trimestres de 2019.

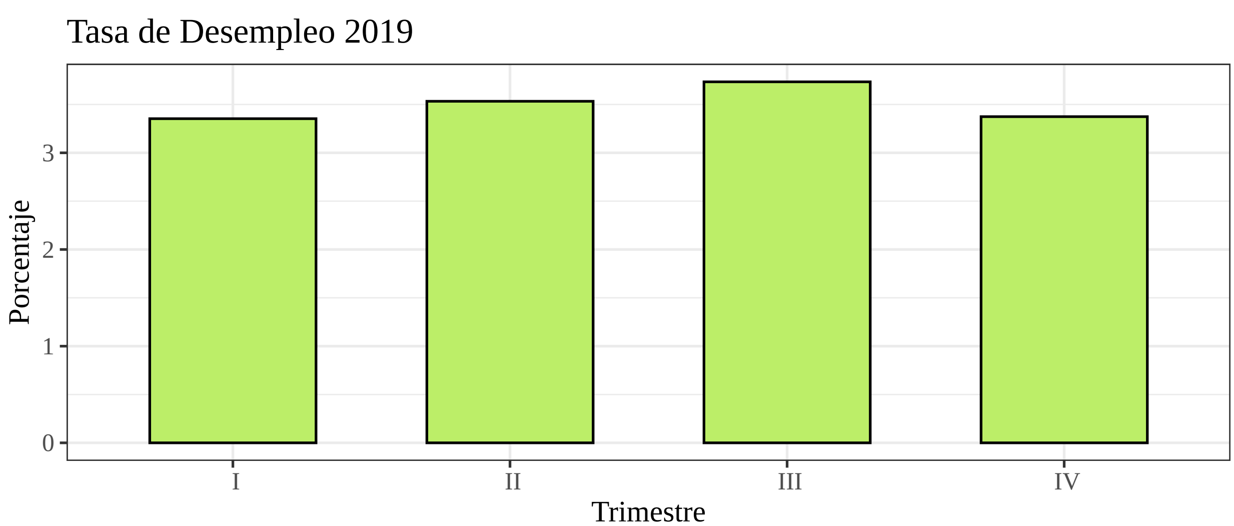
Los datos para este ejercicio se recuperaron del INEGI en formato dta.

- Calcule el desempleo en cada trimestre, explicando cómo lo calculó.

La tasa de desempleo está dada por la siguiente expresión

$$\text{Tasa de desempleo} = \frac{\text{Población Desocupada}}{\text{Población Económicamente Activa}} * 100$$

	Desempleo
Trimestre I	3.353093
Trimestre II	3.533117
Trimestre III	3.734318
Trimestre IV	3.374074

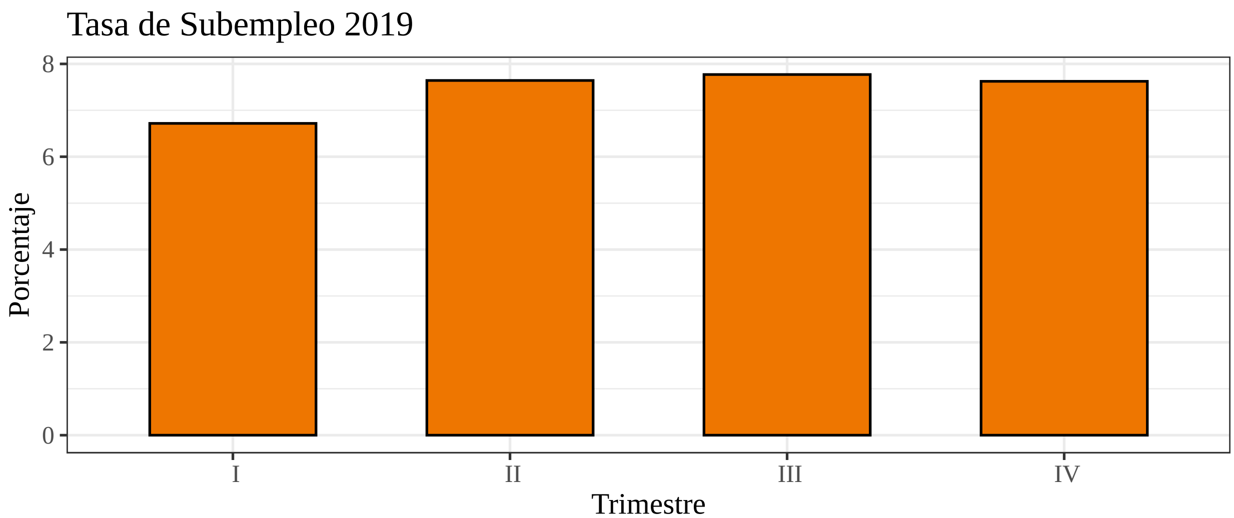


- Calcule el subempleo en cada trimestre, explicando cómo lo calculó.

El subempleo refiere a la condición de aquellas personas que tienen trabajo pero que no laboran todas las horas que quieren por cuestiones del mercado laboral. La fórmula está dada por:

$$\text{Tasa de Subocupación} = \frac{\text{Población Subocupada}}{\text{Población Ocupada}} * 100$$

	Subempleo
Trimestre I	6.718727
Trimestre II	7.643211
Trimestre III	7.770935
Trimestre IV	7.624750



- Calcule la fracción de trabajadores fuera de la fuerza laboral, pero disponibles para trabajar, en cada trimestre, explicando cómo lo calculó.

La Población Disponible es un elemento de la Población No Económicamente Activa (PNEA), y representa a aquellas personas que, por alguna razón, no están en búsqueda activa de empleo, pero que si se les presentara la oportunidad de trabajar la tomarían. Esto puede deberse a que, después de cierto tiempo de búsqueda, la persona deja de buscar por resignación.

Llamaremos Tasa de Disponibilidad a la fracción referida en el enunciado del problema, la cual está dada por la siguiente expresión:

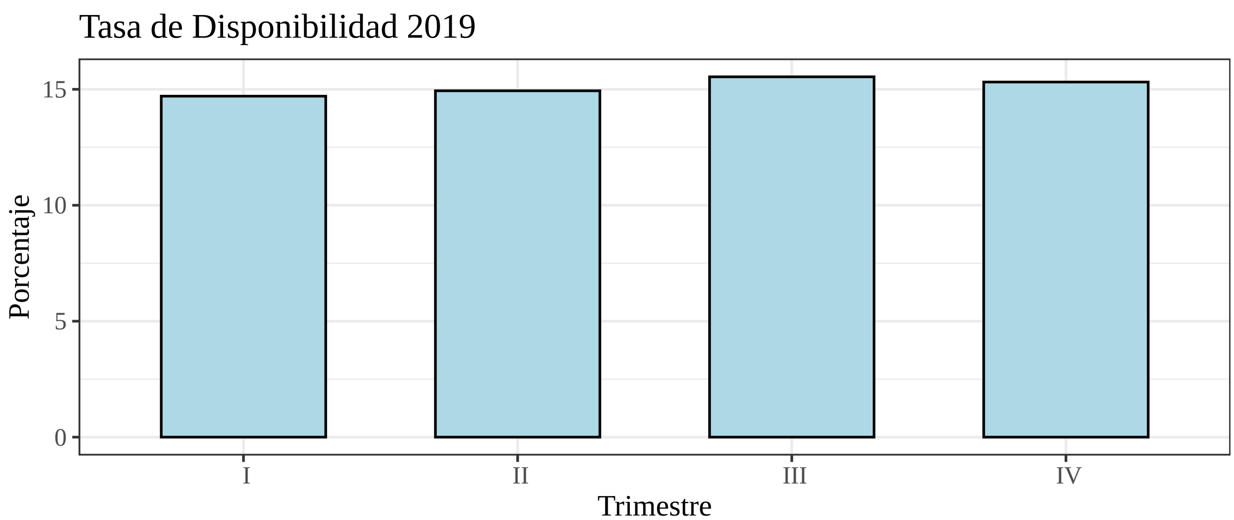
$$\text{Tasa de Disponibilidad} = \frac{\text{Población Disponible}}{\text{PNEA}} * 100$$

La PNEA es simplemente la suma de la Población Disponible y la No Disponible.

Así, tenemos la siguiente tabla que resume esta tasa en los trimestres del 2019:

Cuadro 5: Tasas de disponibilidad 2019

	Disponibilidad
Trimestre I	14.70518
Trimestre II	14.93781
Trimestre III	15.53864
Trimestre IV	15.31386



- Calcule qué fracción de los trabajadores trabaja en empresas chicas, medianas y grandes.

Defininamos el total de personas que trabajan en este tipo de empresas, sin considerar micronegocios o personas que laboran en el sector público, como la suma: chicas + medianas + grandes. Así, las tasas (fracciones) estarán dadas por:

$$\text{Tasa}_{it} = \frac{\text{Tamaño}_{it}}{\text{Total}_t} * 100,$$

en donde i denota el tamaño de la empresa y t el trimestre.

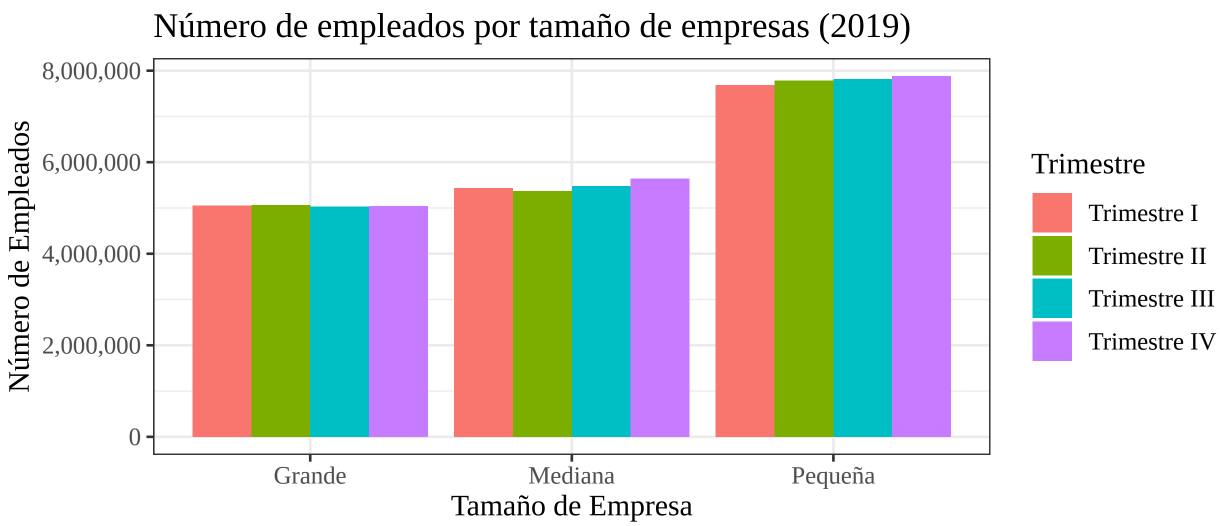
Presentamos también los valores absolutos.

Cuadro 6: Numero de empleados por tamaño de empresa

	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Trimestre I	7680041	5434789	5053903	18168733
Trimestre II	7785850	5367914	5066352	18220116
Trimestre III	7821570	5481988	5034001	18337559
Trimestre IV	7879639	5639205	5046156	18565000

Cuadro 7: Numero de empleados por tamaño de establecimiento

	Pequeña	Mediana	Grande
Trimestre I	42.27065	29.91287	27.81649
Trimestre II	42.73216	29.46147	27.80637
Trimestre III	42.65328	29.89486	27.45186
Trimestre IV	42.44352	30.37546	27.18102

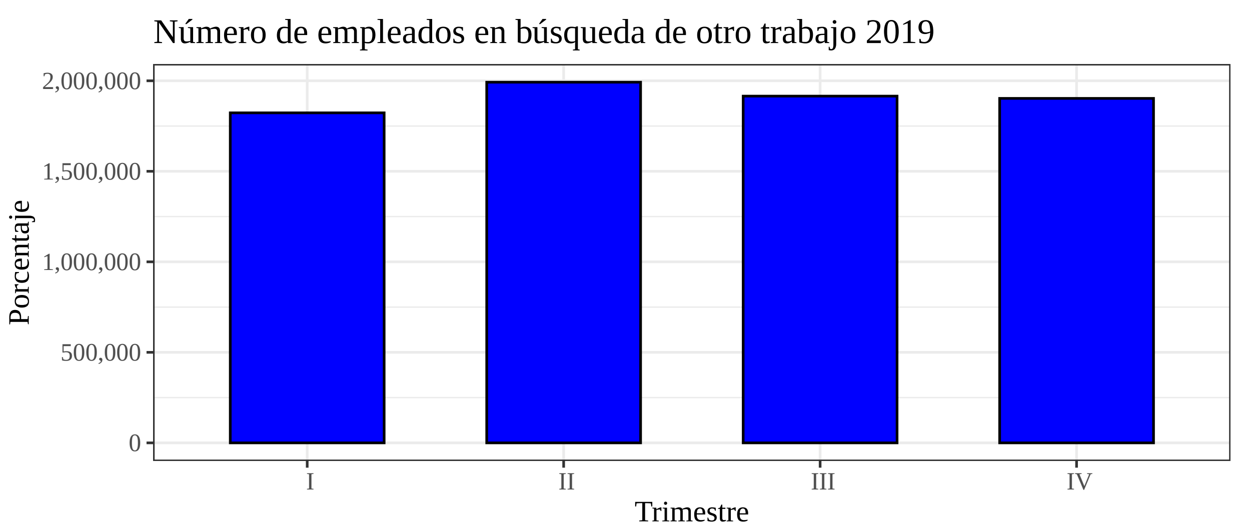


- Calcule qué fracción de los trabajadores está buscando otro empleo.

Resulta interesante conocer estas cifras, ya que el mercado laboral experimenta "presiones" que provienen de aquellos individuos en situación de búsqueda de trabajo. En este rubro no sólo entran las personas desocupadas, sino también las que ya tienen trabajo pero por alguna razón quieren encontrar otro.

Cuadro 8: Empleados en búsqueda de otro empleo 2019

	Busqueda
Trimestre I	1823104
Trimestre II	1992192
Trimestre III	1915412
Trimestre IV	1902846



- Grafique la relación entre el ingreso promedio y la edad de los trabajadores.

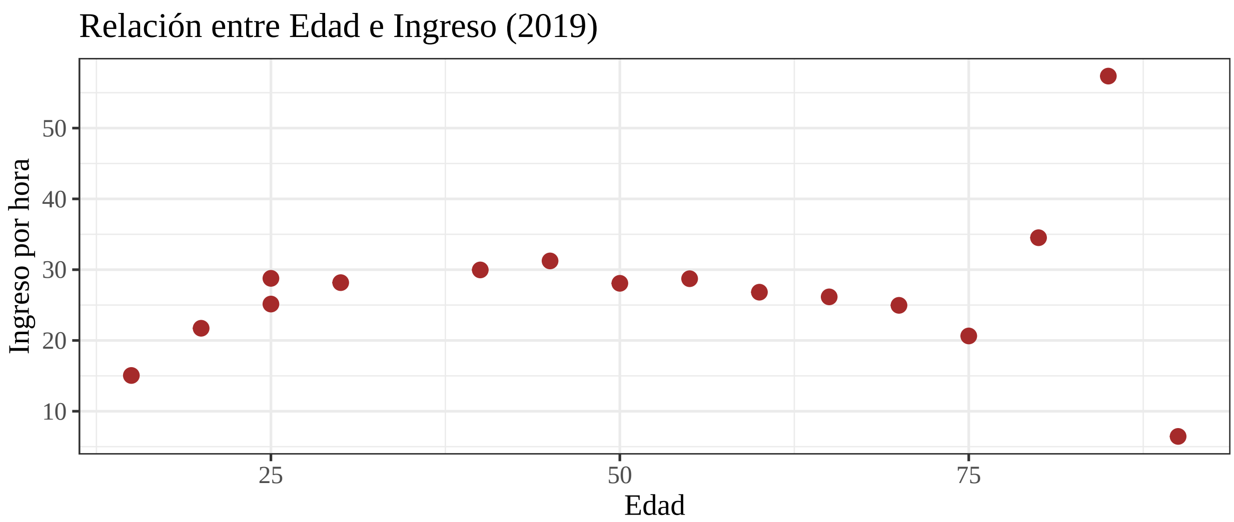


Figura 2: Relación entre Edad e Ingreso