



# EL COLEGIO DE MÉXICO

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

MACROECONOMÍA II

---

## Tarea 3

MERCADOS LABORALES

---

- Vanessa Ayma Huaman
- Leobardo Enríquez Hernández
- Marco Mendez Atienza
- Flor Yurivia Valdés de la Torre

21 de enero de 2023

# Índice

<b>Instrucciones</b>	<b>2</b>
<b>Soluciones</b>	<b>4</b>
Ejercicio 1 . . . . .	4
11.2. . . . .	4
11.9 . . . . .	7
Ejercicio 2 . . . . .	10
a) . . . . .	10
b) . . . . .	11
c) . . . . .	12
d) . . . . .	13
e) . . . . .	14
f) . . . . .	14
Ejercicio 3 . . . . .	15
a) . . . . .	15
b) . . . . .	15
c) . . . . .	15
d) . . . . .	15
e) . . . . .	16
f) . . . . .	17
Ejercicio 4. . . . .	19
a) . . . . .	19
b) . . . . .	22
c) . . . . .	22
d) . . . . .	23
e) . . . . .	24
f) . . . . .	26
g) . . . . .	27
<b>Referencias</b>	<b>28</b>

# Instrucciones

## Instrucciones

Realice los siguientes ejercicios en su equipo de trabajo designado. La tarea se califica del 0 al 15 (¡!).

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. [2 horas, 1 punto cada ejercicio]
2. Estudie el mercado laboral en México siguiendo estos pasos: [2 horas, 0.5 puntos cada inciso]. Por favor documente su trabajo para que se pueda replicar.
  - 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)
  - 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)
  - 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)
  - d) Grafique las tres series de tasas de cambios de forma que se puedan comparar.
  - e) Calcule la covarianza de la serie 1 con la 3 y de la 2 con la 3.
  - f) Explique si sus resultados son o no consistentes con los hechos estilizados para EEUU que se discutieron en clase.
3. Contraste un modelo trivial de la determinación del salario con los datos siguiendo estos pasos: [2 horas, 0.5 puntos cada inciso]. Por favor documente su trabajo para que se pueda replicar.
  - a) Obtenga una serie del PIB  $Y_t$  de la economía.
  - b) Obtenga una serie del capital  $K_t$  de la economía (“Índice de Volumen físico acumulado’’).
  - c) Obtenga una serie del empleo  $L_t$  de la economía.
  - d) 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  $F(K, L) = K^{0.3} L^{0.7}$ .
  - e) Cree una serie contrafactual del salario que se debió de haber observado si el salario fuera el ingreso marginal del trabajo  $A_t F_L(K_t, L_t)$ .
  - f) Compare el salario observado con el salario contrafactual a la luz de los hechos estilizados y las teorías descritas en clase.
4. Desarrolle su intuición cuantitativa sobre la informalidad laboral en México siguiendo estos pasos [3 horas, 0.5 puntos cada inciso]. Por favor documente su trabajo para que se pueda replicar.
  - a) Obtenga la Matriz Hussmans para México, del INEGI, para algún trimestre de 2019.
  - b) A partir de la tabla, averigüe qué proporción de los trabajadores trabaja en el “sector informal” de la economía.
  - c) A partir de la tabla, averigüe qué proporción de los trabajadores del sector formal son informales.
  - d) Averigüe con datos del INEGI cuáles son las industrias formales con mayor proporción de trabajadores informales y los estados de la república con mayor proporción de trabajadores informales.
  - e) Obtenga una medida de salario por industria y grafique el nivel de informalidad contra el salario.
  - f) Averigüe si la tasa de informalidad (la proporción, del total de personas ocupadas, que trabajan informalmente) se comportó de forma “procíclica” o “contracíclica” durante los primeros meses de esta pandemia y contrástelo con el comportamiento durante crisis anteriores (1994-5 y 2008-9).

- g)* Enuncie algunas conclusiones tentativas sobre los resultados que obtuvo, relacionándolas con los modelos discutidos en clase.
5. Practique trabajar con datos laborales de México siguiendo estos pasos: [3 horas, 0.5 puntos cada inciso]. Por favor documente su trabajo para que se pueda replicar.
- a)* Explique en un par de párrafos cómo es que el INEGI atendió la necesidad de crear encuestas durante el inicio de la pandemia con la ENOE-T y luego como aterrizó una nueva encuesta, la ENOE-N de ahí en adelante.
  - b)* Descargue los micro-datos de la ENOE (ENOE, ENOE-T y ENOE-N), correspondientes a los cuatro trimestres de 2020.
  - c)* Calcule el desempleo en cada trimestre, explicando cómo lo calculó.
  - d)* Calcule, utilizando a los individuos que aparecen en más de uno de los trimestres, la fracción de trabajadores que pasan del empleo al desempleo y del desempleo al empleo entre los cuatro trimestres del 2020. Esta es la parte más complicada, pero la más útil, porque enseña que la ENOE es una encuesta tipo panel rotativo, y cómo utilizar esta característica.
  - e)* Calcule qué fracción de los trabajadores trabaja en empresas chicas, medianas y grandes.
  - f)* Calcule qué fracción de los trabajadores está buscando otro empleo.
  - g)* Grafique la relación entre el ingreso promedio y la edad de los trabajadores.
  - h)* Documente y entregue su código estadístico para realizar este ejercicio.

# Soluciones

## Ejercicio 1

11.2.

Salarios de eficiencia y negociación (Garino y Martin, 2000). Summers (1988, p. 386) asegura que en un ambiente de salarios de eficiencia, las firmas que están forzadas a pagar a los trabajadores salarios premium sufren pérdidas de segundo orden. En casi cualquier aparato de negociación verosímil, esto hace que sea más fácil extraer concesiones para los trabajadores. Se pregunta cómo investigar esta afirmación.

a) Supóngase que  $e$  está fija en 1, tal que las consideraciones de un salario de eficiencia no existen.

i) ¿Qué valor de  $L$  escoge la firma, dado  $w$ ? ¿Cuál es el nivel resultante de beneficios?

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

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

Cuya condición de primer orden (CPO) es:

$$\frac{\delta \pi}{\delta L} = L^{\alpha-1} - w = 0$$

Por tanto, la elección de la firma sobre el empleo es:

$$L = w^{-1/(1-\alpha)}$$

Sustituyendo la ecuación anterior en la función de beneficios, se obtiene:

$$\pi = \frac{w^{-1/(1-\alpha)}}{\alpha} - w^{[(1-\alpha)-1]/(1-\alpha)} = w^{-\alpha/(1-\alpha)}[(1/\alpha) - 1]$$

Por lo que el beneficio es:

$$\pi = [(1-\alpha)/\alpha]w^{-\alpha/(1-\alpha)}$$

ii) Supóngase que la firma y el sindicato escogen  $w$  para maximizar  $U^\gamma \pi^{1-\gamma}$  donde  $0 < \gamma < \alpha$  indexan el poder de negociación del sindicato. ¿Qué nivel de  $w$  se escoge?

Sustituyendo el nivel de  $L$  en la función objetivo del sindicato,  $U = (w - x)L$ :

$$U = (w - x)x^{-1/(1-\alpha)}$$

A partir de esta ecuación y la que se obtuvo de beneficios, se tiene el siguiente problema de negociación:

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

Para simplificar el álgebra de la maximización, tómese el log de  $U^\gamma \pi^{1-\gamma}$ :

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

Cuya CPO es:

$$\frac{\delta[\ln(U^\gamma \pi^{1-\gamma})]}{\delta w} = \gamma \frac{1}{w-x} - \frac{\gamma}{1-\alpha} \frac{1}{w} - \frac{\alpha(1-\gamma)}{1-\alpha} \frac{1}{w} = 0$$

Que puede ser reescrita como:

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

Realizando una multiplicación cruzada se obtiene:

$$(1-\alpha)\gamma w = [\alpha + \gamma(1-\alpha)](w-x)$$

Restando  $(1-\alpha)\gamma w$  de cada lado:

$$\alpha w = [\alpha + (1-\alpha)\gamma]x$$

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

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

**b) Supóngase que  $e$  está dado por  $e = [(w-x)/x]^\beta$  para  $w > x$  donde  $0 < \beta < 1$**

**i) ¿Qué valor de  $L$  escoge la firma, dado  $w$ ? ¿Cuál es el nivel de beneficios resultante?**

Sustituyendo  $e = [(w-x)/x]^\beta$  en la expresión de beneficios permite caracterizar el problema de la firma como:

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

Cuya CPO es:

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

Por lo que la elección sobre el trabajo de la firma es:

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

Sustituyendo la ecuación anterior en la función de beneficios, se obtiene:

$$\pi = \frac{1}{\alpha} \left(\frac{w-x}{x}\right)^{\alpha\beta} \left(\frac{w-x}{x}\right)^{\alpha^2\beta/(1-\alpha)} w^{-\alpha/(1-\alpha)} - w^{1-[1/(1-\alpha)]} \left(\frac{w-x}{x}\right)^{\alpha\beta/(1-\alpha)}$$

Como  $\alpha\beta + [\alpha^2\beta/(1-\alpha)] = [\alpha\beta - \alpha^2\beta + \alpha^2\beta]/(1-\alpha) = \alpha\beta/(1-\alpha)$  y  $1 - [1/(1-\alpha)] = [(1-\alpha-1)/(1-\alpha)] = -\alpha/(1-\alpha)$ , la ecuación anterior puede ser reescrita como:

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

Simplificando:

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

ii) Supóngase que la firma y el sindicato escogen  $w$  para maximizar  $U^\gamma \pi^{1-\gamma}$ ,  $0 < \gamma < \alpha$ . ¿Qué nivel de  $w$  escogen?

Sustituyendo el nivel  $L$  obtenido en el inciso anterior en la función objetivo del sindicato,  $U = (w-x)L$ :

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

Que se simplifica como:

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

Utilizando esta ecuación en la función de beneficios de la empresa, se obtiene el siguiente problema de negociación:

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

De nuevo, se maximizará el log de  $U^\gamma \pi^{1-\alpha}$ . Ignorando los términos que no contienen  $w$ , se tiene el siguiente problema de negociación:

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

Cuya CPO es:

$$\frac{\delta[\ln(U^\gamma \pi^{1-\gamma})]}{\delta w} = \frac{[1-\alpha(1-\beta)]\gamma}{1-\alpha} \frac{1}{w-x} - \frac{\gamma}{1-\alpha} \frac{1}{w} + \frac{\alpha\beta(1-\gamma)}{1-\alpha} \frac{1}{w-x} - \frac{\alpha(1-\gamma)}{1-\alpha} \frac{1}{w} = 0$$

Que puede ser reescrita como:

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

Multiplicando ambos lados por  $(1-\alpha)$  y simplificando:

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

Multiplicando de forma cruzada:

$$[\gamma - \alpha(\gamma - \beta)]w = [\alpha + (1-\alpha)\gamma](w-x)$$

Restando  $\gamma w$  de ambos lados:

$$-\alpha(\gamma - \beta)w = \alpha(1 - \gamma)w - [\alpha + (1 - \alpha)\gamma]x$$

Simplificando:

$$\begin{aligned} [-\alpha\gamma + \alpha\beta - \alpha + \alpha\gamma]w &= -[\alpha + (1 - \alpha)\gamma]x \\ -[\alpha(1 - \beta)]w &= -[\alpha + (1 - \alpha)\gamma]x \end{aligned}$$

Por lo que el salario escogido en el proceso de negociación es:

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

Donde si  $\beta = 0$ , el resultado es el mismo que en a):

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

iii) ¿El impacto proporcional del poder de negociación de los trabajadores es mayor con salarios de eficiencia, o sin ellos? ¿Es mayor cuando los efectos de los salarios de eficiencia,  $\beta$ , son más grandes?

El impacto proporcional del poder de negociación de los trabajadores en los salarios puede ser medido por una elasticidad:

$$\frac{\delta[\ln w]}{\delta\gamma}$$

En ausencia de salarios de eficiencia, el salario elegido en el proceso de negociación está dado por:

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

Comparando esta ecuación con  $w = \frac{\alpha + (1 - \alpha)\gamma}{\alpha(1 - \beta)}x$  podemos ver que, bajo salarios de eficiencia, el salario aumenta por el factor de  $\frac{1}{(1 - \beta)}$ . Por tanto, el hecho de que existan salarios de eficiencia no afecta la elasticidad dada por  $\frac{\delta[\ln w]}{\delta\gamma}$ . Así, el impacto proporcional sobre los salarios del poder de negociación de los trabajadores NO es mayor con salarios de eficiencia que sin ellos.

## 11.9

**El modelo Harris-Todaro.** Supóngase que existen dos sectores. Los empleos del sector primario pagan  $w_p$ ; los empleos del sector secundario pagan  $w_s$ . Cada trabajador decide en qué sector está. Todos los trabajadores que escogen el sector secundario obtienen un trabajo. Sin embargo, existe un número fijo,  $N_p$ , de empleos primarios, los cuales están distribuidos aleatoriamente entre los trabajadores que escogen este sector. Aquellos trabajadores que no consiguen un empleo primario son desempleados y reciben un beneficio  $b$ . Los trabajadores son neutrales al riesgo y no existe desutilidad por trabajar. Por tanto, la utilidad esperada de los trabajadores primarios es  $qw_p + (1 - q)b$ , donde  $q$  es la probabilidad de que un trabajador obtenga un trabajo primario. Así, el impacto proporcional sobre los salarios del poder de negociación de los trabajadores NO es mayor con salarios de eficiencia que sin ellos. Asúmase que  $b < w_s < w_p$  y que  $N_p/\bar{N} < (w_s - b)/(w_p - b)$ .



a) ¿CUÁL es el desempleo de equilibrio como función de  $w_p, w_s, N_p, b$  y el tamaño de la fuerza laboral,  $\bar{N}$ ?

En el equilibrio, debe ocurrir que el número de personas en el sector primario sea igual al número de personas empleadas. Así, esto iguala al número de empleos primarios,  $N_p$ , más el número de personas desempleadas en la economía,  $U$ . Además, en equilibrio, y dado que los individuos son contratados aleatoriamente, la probabilidad de obtener un empleo primario,  $q$ , es igual al número total de trabajos,  $N_p$ , dividido por el total de personas en el sector primario,  $N_p + U$ . Por tanto:

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

Adicionalmente, en el equilibrio, la utilidad esperada de elegir el sector primario,  $qw_p + (1 - q)b$  debe ser igual a la utilidad esperada de escoger el sector secundario,  $w_s$ . Por lo que, en equilibrio:

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

Resolviendo para  $q$ :

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

Ahora, hay dos condiciones que debe satisfacer  $q$  en el equilibrio. Igualándolas:

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

Que puede ser reescrita como:

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

Y resolviendo para el desempleo de equilibrio, encontramos:

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

b) ¿Cómo un incremento de  $N_p$  afecta al desempleo? Explíquese intuitivamente el porqué, a pesar de que el empleo es igual a los trabajadores esperando por empleos primarios, el incrementar estos trabajos puede incrementar el desempleo.

Para determinar la manera en que un incremento del número de empleos primarios afecta al desempleo, obténgase la derivada de  $U$  con respecto de  $N_p$ :

$$\frac{\delta U}{\delta N_p} = \left( \frac{w_p - w_s}{w_s - b} \right) > 0$$

La derivada es positiva porque estamos asumiendo que  $b < w_s < w_p$ . Además, esta implica que un aumento en el número de empleos primarios 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; así, muchos más lo prefieren, tantos que el número que no consiguen un puesto aumenta.

c) ¿Cuáles son los efectos de un incremento en el nivel de los beneficios de desempleo?

Para visualizar estos efectos, tómese la derivada de U con respecto a b:

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

Lo que indica que el desempleo aumenta si b sube. Intuitivamente: mayores beneficios al estar desempleado hacen el sector primario más atractivo; así, más individuos lo prefieren y, dado que existe un número fijo de trabajos disponibles, más personas terminarán desempleadas.

## Ejercicio 2

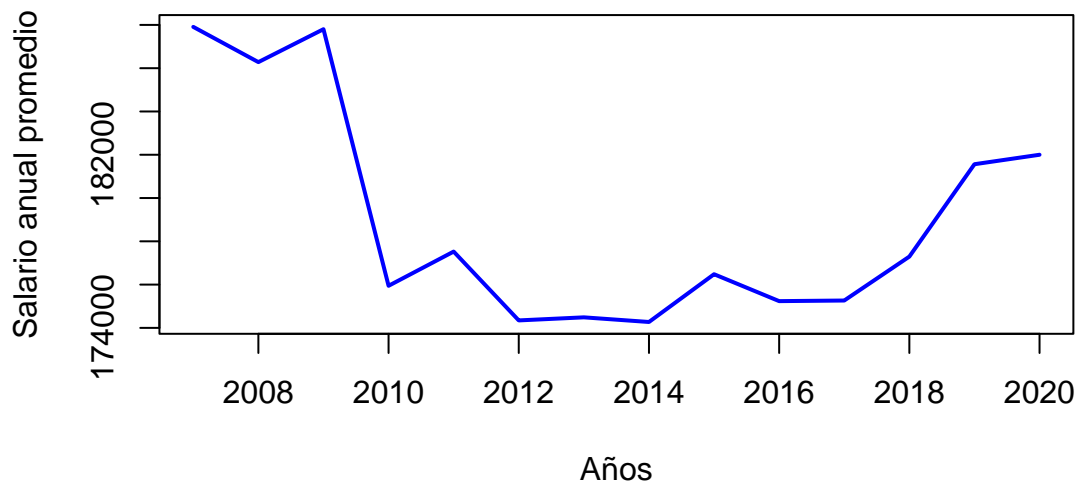
Estudie el mercado laboral en México siguiendo estos pasos [2 horas, 0.5 puntos cada inciso]:  
Por favor documente su trabajo para que se pueda replicar.

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)

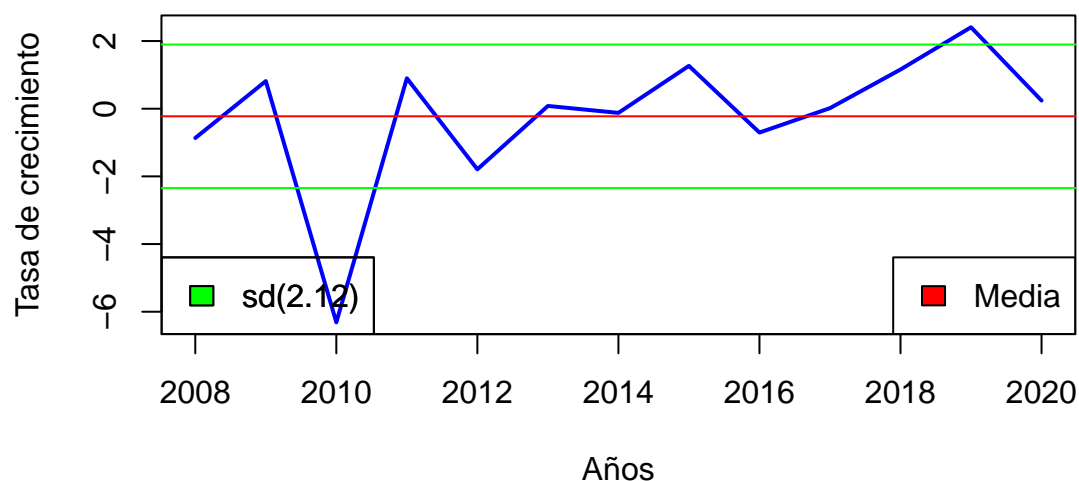
En la siguiente gráfica se muestra la evolución del salario promedio anual de México desde 2007 a 2020, en pesos constantes de 2019. Se observa una caída en el año 2010, se recupera desde el año 2017. La tendencia hasta este año es decreciente.

**Gráfica 2.1 Salario promedio anual en México, base 2019.**



Por otra parte, en la siguiente gráfica se muestra la tasa de crecimiento de este salario en México desde 2008 a 2020. La tasa de crecimiento promedio en el periodo es negativa y muy cercana a cero, con las mayores caídas (aproximadamente del 6%) en el año 2010. La volatilidad de esta tasa de crecimiento, medido por la desviación estándar es de 2.12.

**Gráfica 2.2 Tasa de crecimiento del salario en México.**

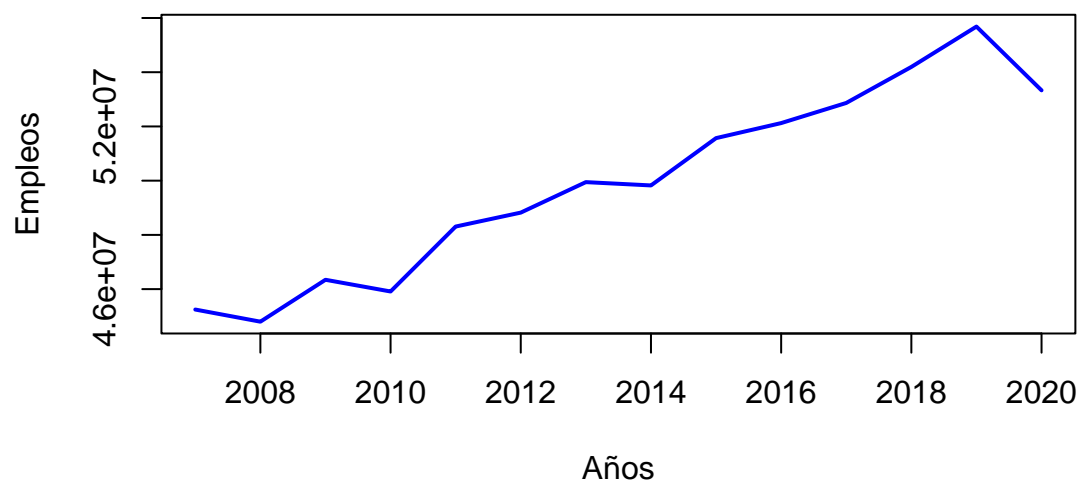


b)

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)

En la siguiente gráfica se muestra la evolución del empleo total anual de México desde 2007 a 2020, en número de personas que representan el personal ocupado total de la economía. La tendencia es creciente, con caídas en 2008, 2010, 2014 y 2020, esta última es la más importante.

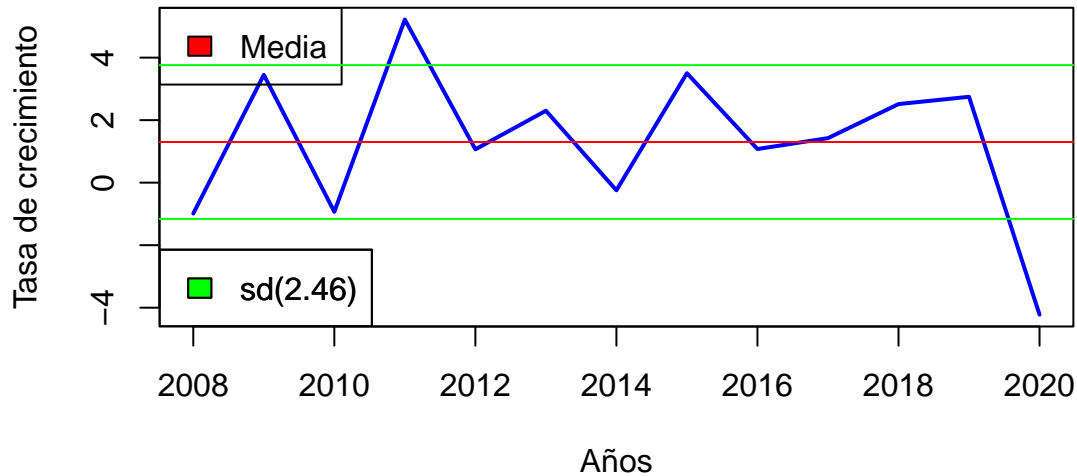
**Gráfica 2.3 Número de empleos en México de 2007 a 2020.**



Por otra parte, en la siguiente gráfica se muestra la tasa de crecimiento del número de empleos en México desde 2008 a 2020. La caída más importante de este indicador en el periodo analizado es en el año 2020. La

volatilidad de esta tasa de crecimiento, medido por la desviación estándar es de 2.46.

**Gráfica 2.4 Tasa de crecimiento del empleo anual en México.**

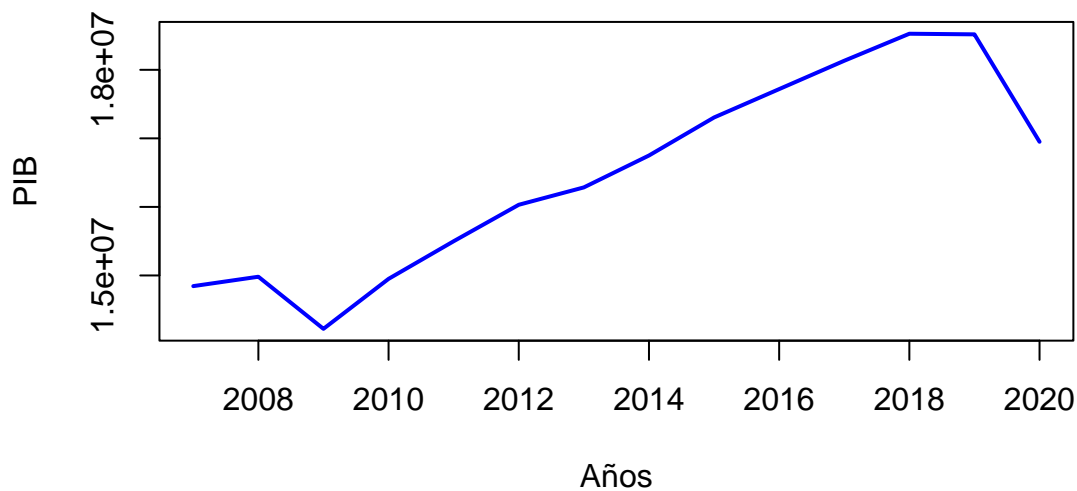


c)

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

En la siguiente gráfica se muestra la evolución del PIB total anual de México desde 2007 a 2020, en millones de pesos reales con año base 2013. La tendencia es creciente, con una caída importante en el año 2009 y la más severa en el 2020.

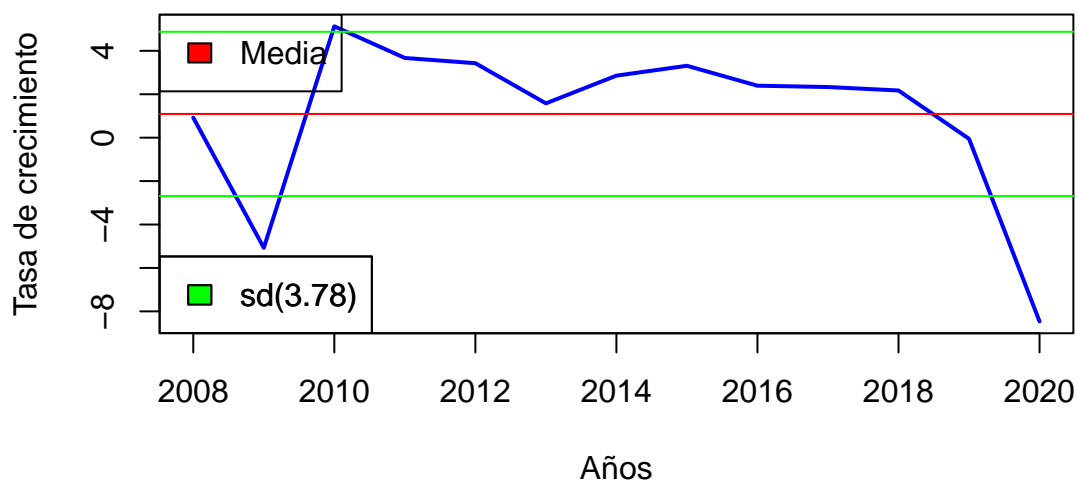
**Gráfica 2.5 PIB de México de 2007 a 2020, millones de pesos.**



Por otra parte, en la siguiente gráfica se muestra la tasa de crecimiento del PIB en México desde 2008 a 2020.

Se puede ver con mayor claridad la caída de este indicador en el año 2009 de proximadamente 5 %, mientras que en el año 2020 se observa una caída de más de 8 %. La volatilidad de esta tasa de crecimiento, medido por la desviación estándar es de 3.78.

**Gráfica 2.6 Tasa de crecimiento del PIB anual en México.**

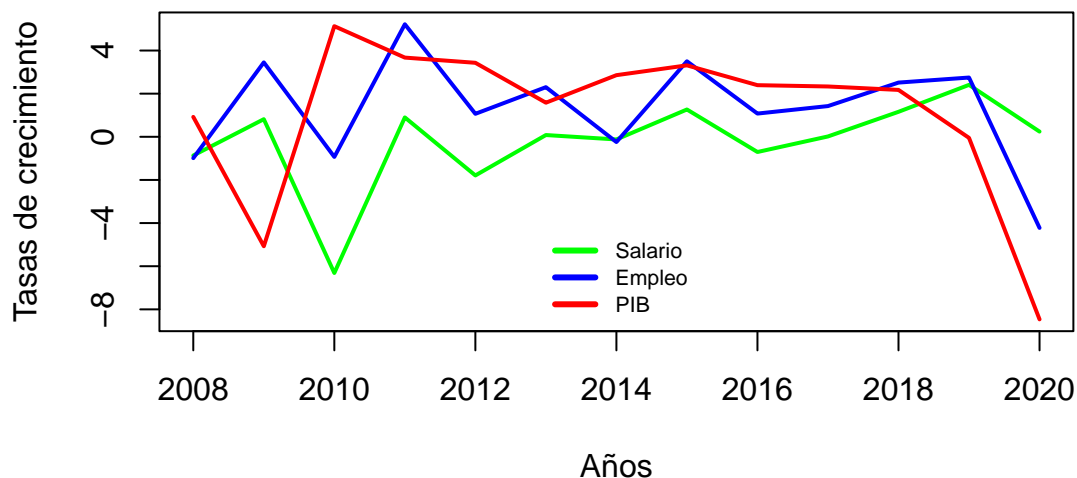


d)

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

La siguiente gráfica muestra las tasas de crecimiento de los salarios reales, del nivel de empleos y del PIB real. La variable más volátil es la de la tasa de crecimiento del PIB (3.78), luego la tasa de crecimiento del empleo (2.46) y finalmente la tasa de crecimiento del salario promedio anual (2.12).

**Gráfica 2.7 Tasas de crecimiento del empleo, salarios y PIB en México.**



e)

**Calcule la covarianza de la Serie 1 con la Serie 3 y de la Serie 2 con la Serie 3.**

En el siguiente cuadro podemos observar las covarianzas (por el método de Pearson) entre la tasa de crecimiento del salario y la tasa de crecimiento del PIB, así como la covarianza de la tasa de crecimiento del empleo y la tasa de crecimiento del PIB. Observemos que para el primer caso, la covarianza es negativa, mientras que en el caso de la covarianza del PIB con el empleo es positiva.

**Cuadro 2.1. Covarianzas de las tasas de crecimiento de salarios y empleo con el PIB.**

Variables	Covarianza
Salario y PIB	-2.8584
Empleo y PIB	3.5544

En siguiente cuadro podemos observar el coeficiente de correlación de Pearson entre la tasa de crecimiento del salario y la tasa de crecimiento del PIB, así como el coeficiente de correlación de la tasa de crecimiento del empleo y la tasa de crecimiento del PIB. Observemos que para el primer caso, el coeficiente es negativa de -0.4936, mientras que en el segundo caso es positiva de 0.9499 más cercana a 1. Esto muestra que el empleo es bastante procíclico, mientras que el salario es contracíclico, aunque en un menor importancia.

**Cuadro 2.2. Correlaciones de las tasas de crecimiento de salarios y empleo con el PIB.**

Variables	Correlación
Salario y PIB	-0.4936
Empleo y PIB	0.9499

f)

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

Los resultados muestran que para el caso de México, en el periodo 2007 a 2020, considerando las tasas de crecimiento del salario promedio anual a precios constantes de 2019, del personal ocupado total nacional y del PIB real nacional, que el empleo es muy procíclico y el salario contracíclico, aunque a un nivel menos significativo. Es decir, la tasa de crecimiento de los niveles de empleo se mueve positivamente conforme al ciclo económico, si la economía está en una etapa de crecimiento acelerado, también los niveles de empleo incrementan, por otra parte, los salarios tienden a disminuir con esta fase favorable del ciclo económico.

### Ejercicio 3

**Contraste un modelo trivial de la determinación del salario con los datos siguiendo estos pasos: [2 horas, 0.5 puntos cada inciso]. Por favor documente su trabajo para que se pueda replicar.**

a)

**Obtenga una serie del PIB  $Y_t$  de la economía.**

Para este inciso, se hizo uso de los datos proporcionados por el (INEGI, 2021) desde el primer trimestre de 1993 hasta el último trimestre de 2020, se trata de la serie del Producto Interno Bruto en millones de pesos y con base en precios de 2013.

b)

**Obtenga una serie del capital  $K_t$  de la economía (“Índice de Volumen físico acumulado”).**

Para esto, se utilizó la serie de Índice de Volumen Físico acumulado del (INEGI, 2021), misma que tiene periodicidad mensual desde enero de 1993 hasta diciembre de 2020. Para asegurar la consistencia temporal con los datos anteriores, se realizaron promedios cada tres meses, con el objetivo de presentar los datos trimestralmente.

c)

**Obtenga una serie del empleo  $L_t$  de la economía.**

Para este inciso, se unieron dos series. La primera, directamente extraída del (INEGI, 2021) muestra la Población Económicamente Activa (PEA) desde el primer trimestre de 2005 hasta el último de 2020; por otro lado, se encontró una serie de datos más antiguos, recopilados por el Centro de Estudios para las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (CEFP, 2015) (y que indica como referencia al INEGI), que incluye información trimestral sobre la PEA desde el año 2000 hasta 2015. Así, la muestra total de estos datos abarca desde 2000 hasta 2020.

Cabe señalar que la información disponible sobre la PEA antes de 2005 es bastante limitada, dado que la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) se comenzó a realizar desde 2005; anteriormente, los datos se registraban anualmente mediante censos de población.

d)

**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  $F(K, L) = K^{0.3} L^{0.7}$ .**

Como se explicó en los incisos anteriores, debido a la disponibilidad de los datos de las tres variables de interés, la serie que se utilizará en adelante contempla datos desde el año 2000 hasta el 2020.

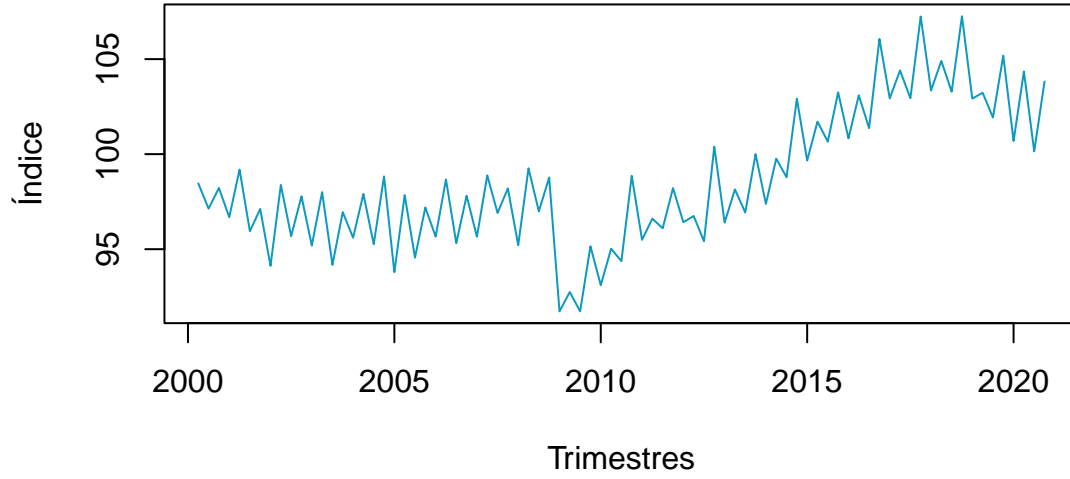
Para una mejor visualización e interpretación de los datos, y dada la ambigüedad sobre las unidades de medición de la recién creada variable  $A$ , es pertinente realizar un índice con ella. Para esto, y en consistencia con las series utilizadas, se fijará al último trimestre de 2013 como la base igual a 100. A continuación se muestran las estadísticas descriptivas y gráfica de este nuevo índice:

**Cuadro 3.1. Estadísticas descriptivas del índice de productividad trimestral.**

Estadística	Valor
Media	98.61482
Máximo	107.256
Mínimo	91.72929



**Gráfica 3.1. Índice de productividad trimestral, 2000 – 2020.**



e)

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

Asumiendo que el salario fuera igual al producto marginal del trabajo, entonces tenemos que:

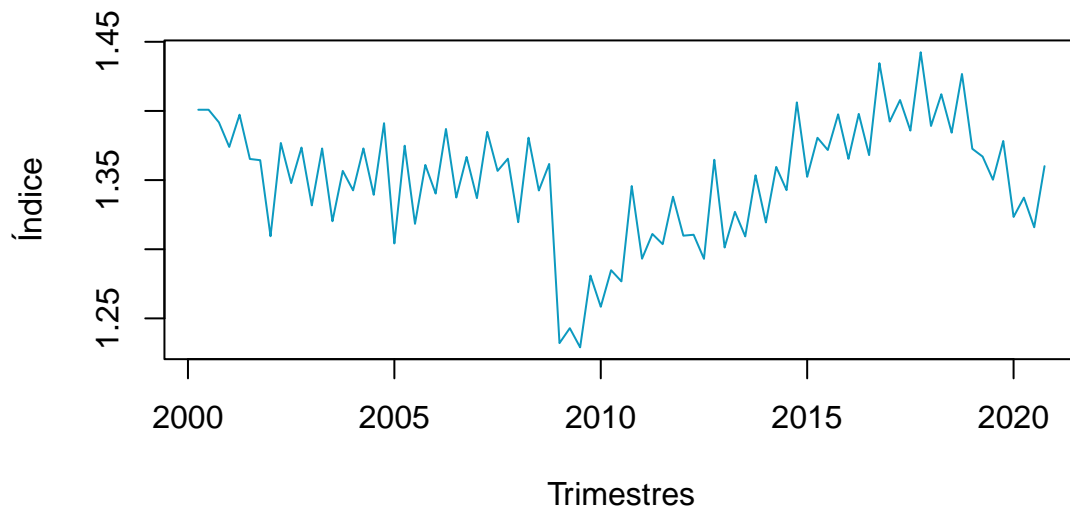
$$\text{Salario contrafactual} = PmgL = \frac{\delta Y}{\delta L} = \frac{\delta(AK^{0,3}L^{0,7})}{\delta L} = 0,7A\left(\frac{K}{L}\right)^{0,3}$$

A continuación se muestra las estadísticas descriptivas y gráfica del salario contrafactual estimado:

**Cuadro 3.2. Estadísticas descriptivas del valor del salario contrafactual, por trimestre.**

Estadística	Valor
Media	1.350293
Máximo	1.442441
Mínimo	1.229052

**Gráfica 3.2. Salario contrafactual, 2000 – 2020.**

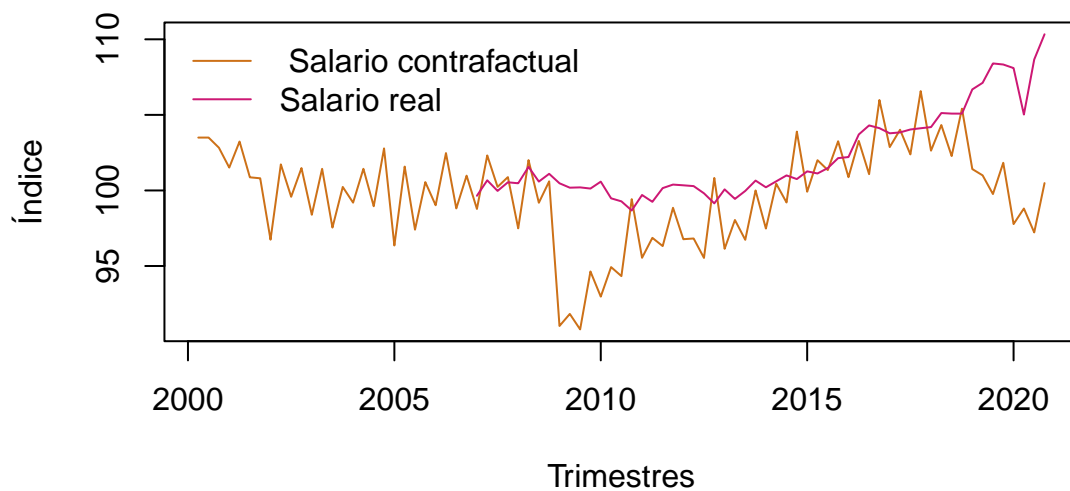


f)

Compare el salario observado con el salario contrafactual a la luz de los hechos estilizados y las teorías descritas en clase.

Para fines de la adecuada comparación entre el salario real observado en México y el salario contrafactual estimado en el inciso anterior, se utilizó las remuneraciones en el sector manufacturero reportadas por el (INEGI, 2021) desde 2007 hasta 2020, mismas que tienen base en el año 2013. Además, la serie del salario contrafactual fue transformada en un índice base 2013.

**Gráfica 3.3. Salarios contrafactual y observado, 2000 – 2020.**



Como puede observarse en la gráfica, el periodo pertinente para comparar ambos salarios va desde 2007 hasta

2020, de manera trimestral, y debido a la disponibilidad de datos sobre salarios reales ya explicada.

De manera general, se observan 3 grandes comportamientos:

1. **Crisis del 2008:** Puede verse que, de acuerdo al salario contrafactual calculado a partir de la función  $Y_t = A_t K^{0,3} L^{0,7}$ , este debió haberse contraído muchísimo más que lo observado. Como se explicó en los incisos anteriores, el salario contrafactual está cercanamente relacionado con el índice de productividad, que a su vez se obtiene a partir de las variables del PIB, Población Económicamente Activa (PEA) y el Índice de Volumen Físico Acumulado (capital).
2. **Periodo 2010 - 2019:** Durante este periodo resaltan dos elementos; en primer lugar, una tendencia relativamente lenta, pero consistente, a la alza del salario contrafactual calculado y también del observado; por otro lado, una relativa similitud en los movimientos de ambos salarios.
3. **2019 - 2020:** Derivado de la pandemia por Covid-19 y del crecimiento económico escaso que le precedió, el salario contrafactual se comporta como uno esperaría, esto es, presenta una caída importante respecto a la tendencia precedente, con una ligera recuperación en los últimos meses de 2020. Por su parte, el salario real observado muestra, de hecho, una continuación de la tendencia positiva de aumento, exceptuando el segundo trimestre de 2020, donde se exhibe una caída sustantiva de este, para luego volverse a recuperar.

Todos estos comportamientos son consistentes con los modelos de contratos implícitos, los cuales parten de la hipótesis de que las empresas son menos adversas al riesgo que los trabajadores, lo que implica negociaciones salariales y contractuales relativamente estables. De hecho, un supuesto nuclear de estos modelos es que la empresa provee de un salario constante al trabajador, el cual es más estable que su productividad laboral y se sostiene durante las contingencias económicas.

Si bien el salario real observado no se mantiene constante, sí sigue una tendencia relativamente estable a la alza y no presenta modificaciones abruptas ante coyunturas económicas importantísimas como la crisis de 2008 o la pandemia por Covid-19.

## Ejercicio 4.

Desarrolle su intuición cuantitativa sobre la informalidad laboral en México siguiendo estos pasos [3 horas, 0.5 puntos cada inciso]. Por favor documente su trabajo para que se pueda replicar.

a)

Obtenga la Matriz Hussmans para México, del INEGI, para algún trimestre de 2019.

### Descripción de la Matriz Hussmanns:

La Matriz Hussmanns es un arreglo que nos permite visualizar conjuntamente y delimitar la ocupación y el empleo informal en una organización conceptual por bloques a partir de la elaboración de categorías particulares. Para este fin la matriz se organiza de tal manera que los renglones ordenen a la ocupación (personas) y al empleo (trabajos) desde la perspectiva de la naturaleza de las unidades económicas, mientras que las columnas clasifican bajo el enfoque “status del empleo”, posición en el trabajo o posición en la ocupación.

Esta matriz está estructurada de la siguiente forma:

Figura 4.1. Matriz de Hussmanns para México.

MATRIZ HUSSMANNS													Total
Tipo de la unidad económica empleadora	Clasificación según la posición en la ocupación y condición de informalidad												
	Trabajadores subordinados remunerados				Empleadores		Trabajadores por cuenta propia		Trabajadores no remunerados		Subtotal por perspectiva de u. económica y/o laboral		
	Asalariados		Con percepciones no salariales										
	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	
Sector Informal	1		2		3		4		5		A		
Trabajo doméstico remunerado	6	I	7	II							B	C	
Empresas, Gobierno e Instituciones	8	III	9	IV		V		VI	10		D	E	
Ámbito agropecuario	11	VII	12	VIII		IX	13		14		F	G	
Subtotal											a	b	
Total													c

Tenemos la siguiente clasificación.<sup>1</sup> En los renglones vamos a clasificar desde la perspectiva de la naturaleza

<sup>1</sup>Esta clasificación se obtuvo de la siguiente obra publicada por el INEGI: 331.10723 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). La informalidad laboral : Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo : marco conceptual y metodológico / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.- México : INEGI, c2014. vii, 59 p. ISBN 978-607-739-109-8.

de la unidad económica. De la celdilla 1 a 5 tenemos a todos los roles o status ocupacionales que participan en el sector informal como parte de la ocupación informal: Celdillas 1, 2 y 5 corresponden al empleo dependiente que está ocupado en el sector informal, es decir: Celda 1: Trabajadores asalariados; Celda 2: Trabajadores con percepciones no salariales; Celda 5: Trabajadores no remunerados. Las casillas 3 y 4 representan los trabajadores independientes que se entienden como los encargados de estas unidades económicas. En la matriz ninguna posición en la ocupación dentro del sector informal puede ser considerada como formal.

Por otro lado, cuando la unidad económica tiene características análogas a las del Sector Informal como es el caso de la agricultura de subsistencia, a los trabajadores independientes, se les considera como parte de la Informalidad en su sentido amplio o desde la perspectiva laboral (Celdilla 13), es decir, la representación de la agricultura de subsistencia es vinculada a los trabajadores por cuenta propia y por lo tanto, estos trabajadores serán catalogados en la ocupación informal y si operan con negocios con características análogas a las empresas constituidas, serán parte de la ocupación formal (celdilla IX), es decir, los empleadores en el ámbito agropecuario, entrarán a la ocupación formal.

Para el resto de las modalidades ocupacionales o posiciones en la ocupación, lo que define su clasificación es la posibilidad de ejercer o no derechos laborales y no la pertenencia a tal o cual unidad económica. Entonces en sentido amplio, es decir, desde la perspectiva laboral, se considera que todos los trabajadores familiares o aprendices que apoyan en los procesos de generación de bienes y servicios al estar fuera de la posibilidad de ejercer derechos laborales, todos son parte de la informalidad (las celdillas 5, 10 y 14).

A continuación describimos el resultado de cada celdilla, separando las celdillas que corresponden al empleo informal y las del empleo formal.

#### **Empleo informal:**

**Celdilla 1.-** Trabajadores asalariados que trabajan en una unidad económica clasificada en el sector informal.

**Celdilla 2.-** Trabajadores subordinados que únicamente reciben percepciones no salariales y pertenecen a una unidad económica del sector informal.

**Celdilla 3.-** Si la unidad económica opera en el sector informal, el estatus del dueño o empleador como responsable de ésta, también es informal.

**Celdilla 4.-** Si el negocio del trabajador por cuenta propia pertenece al sector informal, este trabajador se considera informal.

**Celdilla 5.-** También se cuentan como parte del empleo informal todos aquellos individuos que laboran dentro del sector informal y no reciben ningún tipo de remuneración.

**Celdilla 6.-** Si el trabajador doméstico es asalariado, pero el vínculo laboral no le brinda acceso a la seguridad social, se considera empleo informal.

**Celdilla 7.-** Si la remuneración que recibe el trabajador doméstico es no salarial y no cuenta con prestaciones de seguridad social, se clasifica dentro del empleo informal.

**Celdilla 8.-** Si el trabajador subordinado pertenece a una empresa formalmente constituida pero no recibe prestaciones de seguridad social, se considera que tiene un empleo informal.

**Celdilla 9.-** Si el trabajador recibe remuneraciones no salariales y no recibe prestaciones de seguridad social, el trabajo se considera informal, aun cuando se realice dentro instituciones o empresas constituidas.

**Celdilla 10.-** Todo trabajo no remunerado se clasifica como empleo informal, no obstante se desarrolle en empresas o instituciones formalmente constituidas.

**Celdilla 11.-** Trabajadores asalariados del sector agropecuario, se clasifican en el empleo informal, si no cuentan con prestaciones de seguridad social.

**Celdilla 12.-** También es clasificado como empleo informal el trabajo agropecuario subordinado que recibe percepciones no salariales y no cuenta con prestaciones de seguridad social.

**Celdilla 13.-** Todos los trabajadores por cuenta propia del sector agropecuario, son considerados empleados informales.

**Celdilla 14.-** El trabajo no remunerado en el sector agropecuario también se clasifica como empleo informal.

### **Empleo Formal**

**Celdilla I.-** Los trabajadores domésticos que reciben un salario y cuenta con prestaciones de seguridad social por su trabajo, se consideran empleados formales.

**Celdilla II.-** También se considera como formal al trabajador doméstico que recibe únicamente percepciones no salariales, siempre y cuando se le brinde prestaciones de seguridad social.

**Celdilla III.-** Si el trabajador asalariado cuenta con prestaciones de seguridad social por parte de su trabajo y labora en una institución o empresa constituida, se clasifica como empleo formal.

**Celdilla IV.-** También es un empleo formal el que realiza un trabajador dentro de instituciones o empresas constituidas, aunque reciba únicamente percepciones no salariales, siempre y cuando el trabajador cuente con prestaciones de seguridad social derivadas de su trabajo.

**Celdilla V.-** Los empleadores en cualquier unidad económica constituida formalmente, son parte del empleo formal.

**Celdilla VI.-** Los que trabajan por su propia cuenta en negocios formales, en el gobierno o cualquier otra institución constituida, se clasifican dentro del empleo formal.

**Celdilla VII.-** Si el vínculo laboral del trabajador asalariado agropecuario, incluye prestaciones de seguridad social, se considera como parte del empleo formal.

**Celdilla VIII.-** Si la remuneración recibida en el sector agropecuario no es salarial, pero sí cuenta con prestaciones de seguridad social por ese trabajo, el trabajador forma parte del empleo formal.

**Celdilla IX.-** Si el negocio agropecuario opera con características de una empresa formalmente constituida, el dueño se considera trabajador formal.

Obsérvese que las celdillas en blanco en la matriz significan imposibilidades conceptuales.

En las columnas Subtotal por perspectiva de la unidad económica y/o laboral se contabiliza el total de empleo según su condición de informalidad para cada tipo de unidad económica, por lo que representan la suma de los valores dentro de cada celda válida según sea formal o informal en determinada unidad económica: La **Celda A** representa la suma del total de la ocupación en el sector informal, además cabe decir que para este caso particular sólo aplica el criterio de la unidad económica, mientras que en las **celdas B y C** confluye esencialmente el criterio de las condiciones laborales. Para las **celdas D y E** se incluyen ambos tipos de criterios, el de la unidad económica para los independientes y el laboral para los dependientes, esta misma situación se presenta en las **celdas F y G**.

### **Parte práctica**

Para este ejercicio usamos los datos de la Matriz Husmanns que proporciona la página oficial del INEGI correspondiente al trimestre 4 (Octubre - Diciembre) del año 2020 a nivel nacional, es decir para la población ocupada (hombres y mujeres) mayores de 15 años. Cabe mencionar que el INEGI realizó esta matriz en base a los datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (Nueva Edición) (*ENOE<sup>N</sup>*).

Figura 4.2. Matriz de Husmanns para México, último trimestre 2020.

INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (Nueva Edición) (ENOE<sup>h</sup>). Informalidad laboral. Matriz Husmanns. Cuarto trimestre de 2020

Población ocupada clasificada bajo el esquema de la matriz Husmanns

Trimestre: Octubre-Diciembre 2020

Nacional

Total

Tipo de unidad económica empleadora	Posición en la ocupación y condición de informalidad												Total
	Trabajadores subordinados y remunerados <sup>1</sup>				Empleadores		Trabajadores por cuenta propia		Trabajadores no remunerados <sup>3</sup>		Subtotal por perspectiva de la unidad económica y/o laboral		
	Asalariados		Con percepciones no salariales <sup>2</sup>										
	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	
Sector informal	4,211,954		605,175		1,051,603		8,060,849		923,785		14,853,366		14,853,366
Trabajo doméstico remunerado	2,034,497	97,095	20,069	0							2,054,566	97,095	2,151,661
Empresas, Gobierno e Instituciones <sup>4</sup>	5,735,198	19,891,776	738,384	164,746		940,467		1,731,210	444,713		6,918,295	22,728,199	29,646,494
Ámbito agropecuario	2,503,106	416,490	158,969	8,509		435,243	2,360,200		797,391		5,819,666	860,242	6,679,908
Subtotal	14,484,755	20,405,361	1,522,597	173,255	1,051,603	1,375,710	10,421,049	1,731,210	2,165,889		29,645,893	23,685,536	
Total	34,890,116		1,695,852		2,427,313		12,152,259		2,165,889				53,331,429

b)

A partir de la tabla, averigüe qué proporción de los trabajadores trabaja en el “sector informal” de la economía.

Sabemos que la proporción de trabajadores que trabaja en el sector informal ( $\%Ti$ ) es igual al número de trabajadores que trabajan en el sector informal ( $Ti$ ) dividido entre el número del total de trabajadores ( $T$ ) en tanto por 1 o multiplicado por 100 para tener la proporción en porcentaje.

En la tabla podemos observar que el total de los trabajadores (Población ocupada mayor de 15 años) es de 53,331,429 (el valor que se encuentra en la casilla c) y el total de los trabajadores que trabajan en el “sector informal” es de 29,645,893 (el valor que se encuentra en la casilla a).

$$\%Ti = \left( \frac{Ti}{T} \right) * 100 = \left( \frac{29,645,893}{53,331,429} \right) * 100 = 0,5558803 * 100 = 55,58803 \%$$

Por lo tanto, según los datos de la tabla, el 55.58 % de los trabajadores trabaja en el “sector informal”.

c)

A partir de la tabla, averigüe qué proporción de los trabajadores del sector formal son informales.

En el sector formal tenemos el trabajo doméstico remunerado, empresas, gobierno e instituciones y el ámbito agropecuario, sin embargo, cuando los trabajadores no tienen la posibilidad de ejercer derechos laborales

como seguridad social se les considera parte de la informalidad, a pesar de pertenecer al sector formal. Tales casos se representan con las casillas 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14.

La suma total de los valores que se encuentran en estas casillas da un total de 14,792,527 trabajadores del sector formal que son informales *Tfi*. Dividiendo esta cantidad entre el número total de trabajadores de 53,331,429, obtenemos la proporción de trabajadores del sector formal que son informales *%Tfi*:

$$\%Tfi = \left( \frac{Tfi}{T} \right) * 100 = \left( \frac{14,792,527}{53,331,429} \right) * 100 = 0,2773698 * 100 = 27,73698 \%$$

Vemos que el 27.7 % de los trabajadores en economía nacional trabajan en el sector formal, sin embargo, se encuentran dentro de la informalidad, puesto que no cuentan con derechos laborales.

Por otro lado, el sector formal está conformado por 38,478,063 trabajadores, de los cuales, como vimos 14,792,527 pertenecen a la informalidad, es decir, el 38.4 % de los trabajadores del sector formal, son informales.

d)

**Averigüe con datos del INEGI cuáles son las industrias formales con mayor proporción de trabajadores informales y los estados de la república con mayor proporción de trabajadores informales.**

A continuación se muestra un fragmento de los datos obtenidos por el INEGI. Podemos observar que el sector primario formal, es decir, industrias formales dedicadas a la agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca tienen la mayor proporción de trabajadores informales, con una proporción muy elevada, puesto que el 87.12 % de los trabajadores del sector primario formal, pertenecen a la informalidad, lo cual nos muestra que queda mucho trabajo en materia de política económica para este sector.

**Figura 4.3. Proporción de trabajadores informales en el sector formal.**

<sup>1</sup> INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (Nueva Edición) (ENOE<sup>N</sup>). Informalidad laboral. Indicadores estratégicos. Cuarto trimestre de 2020

Indicadores estratégicos de informalidad laboral									
Nacional (Total)									
Indicador	Estimaciones							Sector formal = Población ocupada - sector informal	Proporción de trabajadores informales del sector formal
	Población ocupada	Ocupación formal	Ocupación informal						
			Subtotal	Sector informal	Fuera del sector informal				
					Subtotal	Ámbito no agropecuario	Ámbito agropecuario		
1. Población ocupada por:	53331429	23685536	29,645,893	14,853,366	14,792,527	8,972,861	5,819,666	38,478,063	0.3844
1.4 Sector de actividad económica	53331429	23685536	29,645,893	14,853,366	14,792,527	8,972,861	5,819,666	38,478,063	0.3844
Primario	6,679,908	860,242	5,819,666	0	5,819,666	0	5,819,666	6,679,908	0.8712
Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	6,679,908	860,242	5,819,666	0	5,819,666	0	5,819,666	6,679,908	0.8712
Secundario	13,351,376	6,624,811	6,726,565	5,298,541	1,428,024	1,428,024	0	8,052,835	0.1773
Industria extractiva y de la electricidad	370,748	311,597	59,151	15,895	43,256	43,256	0	354,853	0.1219
Industria manufacturera	8,708,562	5,442,235	3,266,327	2,132,769	1,133,558	1,133,558	0	6,575,793	0.1724
Construcción	4,272,066	870,979	3,401,087	3,149,877	251,210	251,210	0	1,122,189	0.2239
Terciario	33,001,805	16,153,255	16,848,550	9,552,649	7,295,901	7,295,901	0	23,449,156	0.3111
Comercio	10,632,289	4,306,442	6,325,847	4,506,502	1,819,345	1,819,345	0	6,125,787	0.2970
Restaurantes y servicios de alojamiento	3,657,701	1,010,612	2,647,089	1,904,558	742,531	742,531	0	1,753,143	0.4235
Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento	2,737,370	1,433,411	1,303,959	920,241	383,718	383,718	0	1,817,129	0.2112
Servicios profesionales, financieros y corporativos	3,773,678	2,701,914	1,071,764	521,096	550,668	550,668	0	3,252,582	0.1693
Servicios sociales	4,414,694	3,622,397	792,297	190,835	601,462	601,462	0	4,223,859	0.1424
Servicios diversos	5,238,985	975,563	4,263,422	1,509,417	2,754,005	2,754,005	0	3,729,568	0.7384
Gobierno y organismos internacionales	2,547,088	2,102,916	444,172	0	444,172	444,172	0	2,547,088	0.1744
No especificado	298,340	47,228	251,112	2,176	248,936	248,936	0	296,164	0.8405

En la siguiente tabla podemos observar la proporción de trabajadores informales en cada Estado de la República de manera decreciente. Oaxaca con 78 % de trabajadores informales es el Estado con mayor proporción de informalidad y continua Guerrero y Chiapas, entonces es destacable el hecho de que al sur del país se concentra la mayor proporción de trabajadores informales alcanzando altos porcentajes y al norte la menor proporción de trabajadores informales.



Figura 4.4. Proporción de trabajadores informales por entidad federativa.

Estados de la República	Estimaciones							Proporción de trabajadores informales
	Población ocupada	Ocupación formal	Ocupación informal					
			Subtotal	Sector informal	Fuera del sector informal			
					Subtotal	Ámbito no agropecuario	Ámbito agropecuario	
Oaxaca	1,848,733	397,568	1,451,165	721,888	729,277	244,035	485,242	0.78
Guerrero	1,526,519	346,688	1,179,831	518,898	660,933	203,888	457,045	0.77
Chiapas	2,049,777	483,216	1,566,561	482,921	1,083,640	391,927	691,713	0.76
Puebla	2,722,704	716,092	2,006,612	912,643	1,093,969	569,905	524,064	0.74
Hidalgo	1,242,503	345,007	897,496	444,746	452,750	216,509	236,241	0.72
Tlaxcala	578,431	162,054	416,377	228,617	187,760	112,314	75,446	0.72
Veracruz	3,285,137	1,046,783	2,238,354	1,017,260	1,221,094	538,894	682,200	0.68
Michoacán	1,893,828	631,340	1,262,488	615,557	646,931	333,923	313,008	0.67
Morelos	858,013	304,506	553,507	306,356	247,151	173,986	73,165	0.65
Tabasco	901,516	323,182	578,334	271,796	306,538	181,102	125,436	0.64
Zacatecas	675,163	250,395	424,768	166,818	257,950	101,730	156,220	0.63
Nayarit	655,994	282,383	373,611	168,730	204,881	105,874	99,007	0.57
Yucatán	1,091,701	474,890	616,811	316,608	300,203	216,596	83,607	0.56
San Luis Potosi	1,219,918	542,648	677,270	294,698	382,572	174,872	207,700	0.56
Guanajuato	2,517,241	1,134,984	1,382,257	701,653	680,604	525,835	154,769	0.55
Edo México	7,306,881	3,313,489	3,993,392	2,428,650	1,564,742	1,260,152	304,590	0.55
Durango	759,913	363,199	396,714	187,860	208,854	128,330	80,524	0.52
Colima	357,550	178,760	178,790	65,633	113,157	79,471	33,686	0.50
Jalisco	3,654,530	1,933,674	1,720,856	856,669	864,187	646,999	217,188	0.47
Ciudad de México	3,674,287	1,945,575	1,728,712	1,068,498	660,214	652,234	7,980	0.47
Sinaloa	1,289,194	688,359	600,835	271,285	329,550	175,467	154,083	0.47
Tamaulipas	1,631,206	889,157	742,049	399,594	342,455	265,947	76,508	0.45
Sonora	1,405,934	767,003	638,931	299,222	339,709	214,777	124,932	0.45
Querétaro	883,081	505,124	377,957	184,248	193,709	159,435	34,274	0.43
Aguascalientes	560,487	345,348	215,139	99,189	115,950	96,618	19,332	0.38
Baja California Sur	402,541	248,945	153,596	85,349	68,247	55,388	12,859	0.38
Baja California	1,655,503	1,030,210	625,293	333,737	291,556	251,862	39,694	0.38
Chihuahua	1,698,954	1,066,065	632,889	277,033	355,856	216,951	138,905	0.37
Coahuila	1,323,218	837,913	485,305	297,198	188,107	153,826	34,281	0.37
Nuevo León	2,464,849	1,587,942	876,907	539,718	337,189	297,083	40,106	0.36

e)

Obtenga una medida de salario por industria y grafique el nivel de informalidad contra el salario.

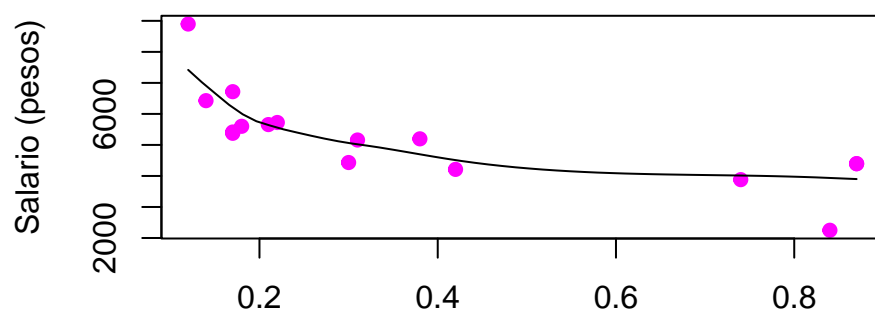
Para este inciso obtuvimos el salario mensual para cada industria o sector de la economía con factor de expansión trimestral extrayendo información de la base de datos de SDEM (Sociodemográfico) de la “Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Nueva edición (*ENOE<sup>N</sup>*) del cuarto trimestre de 2020. A través de las variables C\_OCU11C (Clasificación de la población por condición de ocupación) e ingocup (ingreso mensual) y con el factor de expansión trimestral obtuvimos el ingreso promedio por actividad económica que podemos observar en la siguiente tabla, junto con la proporción de trabajadores informales de la economía. Cabe destacar que el ingreso mensual es un promedio ponderado con el factor de expansión trimestral que contiene la base de datos y que corresponde a todo el sector, independientemente de que los trabajadores estén dentro de la formalidad o de la informalidad.

Figura 4.5. Salario por industria e informalidad.

Estados de la República	Estimaciones							Proporción de trabajadores informales
	Población ocupada	Ocupación formal	Ocupación informal					
			Subtotal	Sector informal	Fuera del sector informal			
					Subtotal	Ámbito no agropecuario	Ámbito agropecuario	
Oaxaca	1,848,733	397,568	1,451,165	721,888	729,277	244,035	485,242	0.78
Guerrero	1,526,519	346,688	1,179,831	518,898	660,933	203,888	457,045	0.77
Chiapas	2,049,777	483,216	1,566,561	482,921	1,083,640	391,927	691,713	0.76
Puebla	2,722,704	716,092	2,006,612	912,643	1,093,969	569,905	524,064	0.74
Hidalgo	1,242,503	345,007	897,496	444,746	452,750	216,509	236,241	0.72
Tlaxcala	578,431	162,054	416,377	228,617	187,760	112,314	75,446	0.72
Veracruz	3,285,137	1,046,783	2,238,354	1,017,260	1,221,094	538,894	682,200	0.68
Michoacán	1,893,828	631,340	1,262,488	615,557	646,931	333,923	313,008	0.67
Morelos	858,013	304,506	553,507	306,356	247,151	173,986	73,165	0.65
Tabasco	901,516	323,182	578,334	271,796	306,538	181,102	125,436	0.64
Zacatecas	675,163	250,395	424,768	166,818	257,950	101,730	156,220	0.63
Nayarit	655,994	282,383	373,611	168,730	204,881	105,874	99,007	0.57
Yucatán	1,091,701	474,890	616,811	316,608	300,203	216,596	83,607	0.56
San Luis Potosí	1,219,918	542,648	677,270	294,698	382,572	174,872	207,700	0.56
Guanajuato	2,517,241	1,134,984	1,382,257	701,653	680,604	525,835	154,769	0.55
Edo México	7,306,881	3,313,489	3,993,392	2,428,650	1,564,742	1,260,152	304,590	0.55
Durango	759,913	363,199	396,714	187,860	208,854	128,330	80,524	0.52
Colima	357,550	178,760	178,790	65,633	113,157	79,471	33,686	0.50
Jalisco	3,654,530	1,933,674	1,720,856	856,669	864,187	646,999	217,188	0.47
Ciudad de México	3,674,287	1,945,575	1,728,712	1,068,498	660,214	652,234	7,980	0.47
Sinaloa	1,289,194	688,359	600,835	271,285	329,550	175,467	154,083	0.47
Tamaulipas	1,631,206	889,157	742,049	399,594	342,455	265,947	76,508	0.45
Sonora	1,405,934	767,003	638,931	299,222	339,709	214,777	124,932	0.45
Querétaro	883,081	505,124	377,957	184,248	193,709	159,435	34,274	0.43
Aguascalientes	560,487	345,348	215,139	99,189	115,950	96,618	19,332	0.38
Baja California Sur	402,541	248,945	153,596	85,349	68,247	55,388	12,859	0.38
Baja California	1,655,503	1,030,210	625,293	333,737	291,556	251,862	39,694	0.38
Chihuahua	1,698,954	1,066,065	632,889	277,033	355,856	216,951	138,905	0.37
Coahuila	1,323,218	837,913	485,305	297,198	188,107	153,826	34,281	0.37
Nuevo León	2,464,849	1,587,942	876,907	539,718	337,189	297,083	40,106	0.36

En la siguiente gráfica cada punto representa un sector o industria de México en el cuarto trimestre de 2020 y podemos observar que existe una relación negativa entre la proporción de trabajadores informales en la economía y el nivel de salario.

Gráfica 4.1. Nivel de informalidad y salario.



Proporción de trabajadores informales en la economía mexicana

f)

Averigue si la tasa de informalidad (la proporción, del total de personas ocupadas, que trabajan informalmente) se comportó de forma “procíclica” o “contracíclica” durante los primeros meses de esta pandemia y contrástelo con el comportamiento durante crisis anteriores (1994-5 y 2008-9).

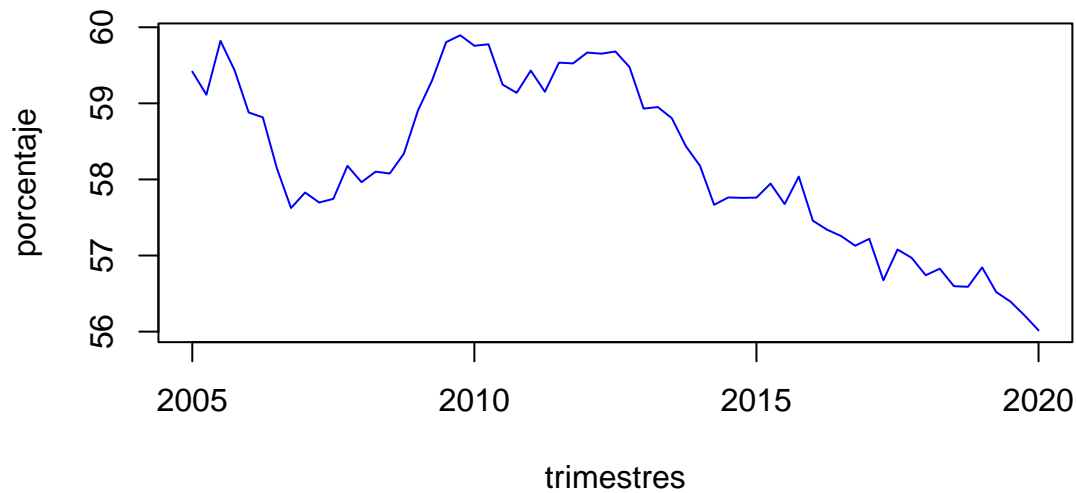
Figura 4.6. Matriz Hussmans del cuarto trimestre de 2008.

INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Informalidad laboral. Matriz Hussmanns. Cuarto trimestre de 2008.													
Población ocupada clasificada bajo el esquema de la matriz Hussmanns													
Trimestre: Octubre-Diciembre 2008													
Nacional													
Tipo de unidad económica empleadora	Posición en la ocupación y condición de informalidad												Total
	Trabajadores subordinados y remunerados¹				Empleadores		Trabajadores por cuenta propia		Trabajadores no remunerados³		Subtotal por perspectiva de la unidad económica y/o laboral		
	Asalariados		Con percepciones no salariales²										
	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	
Sector informal	3,700,473		753,384		659,186		5,860,111		1,125,052		12,098,206		12,098,206
Trabajo doméstico remunerado	1,816,495	96,285	30,679	82							1,847,174	96,367	1,943,541
Empresas, Gobierno e Instituciones⁴	4,882,876	15,527,013	972,916	269,048		917,658		1,272,883	669,789		6,525,581	17,986,602	24,512,183
Ámbito agropecuario	2,028,973	270,171	117,473	8,559		247,160	2,449,485		1,122,935		5,718,866	525,890	6,244,756
Subtotal	12,428,817	15,893,469	1,874,452	277,689	659,186	1,164,818	8,309,596	1,272,883	2,917,776		26,189,827	18,608,859	
Total	28,322,286		2,152,141		1,824,004		9,582,479		2,917,776				44,798,686

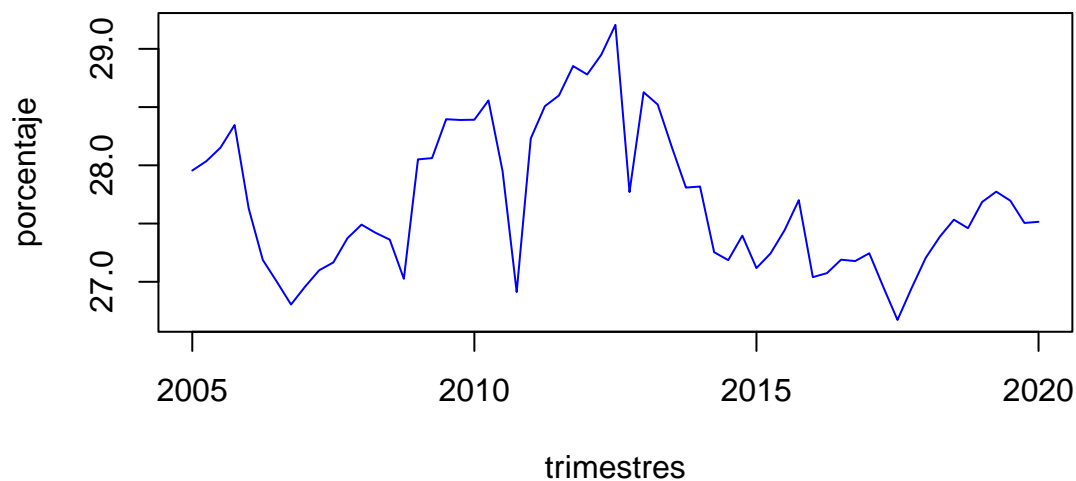
Para el caso de la crisis de 1994-5 no se tienen datos, ya que la ENOE inició su levantamiento en 2005. A continuación se muestra la Matriz Hussmanns para el cuarto trimestre del año 2008. La tasa de informalidad para este año fue de 58.46 %, que es un poco más alta que en el 2020 (55.58 %).

En febrero de 2020 se registró el primer caso de Covid-19 en México y para el 30 de abril los casos habían aumentado exponencialmente. Podemos observar en nuestra gráfica que la tasa de informalidad se comportó de manera contracíclica al igual que durante la crisis anterior de 2008-9, ya que durante las crisis aumenta la tasa de informalidad laboral, lo que a su vez implica que disminuye el empleo formal. Podemos observar que en época de crisis aumenta tanto la tasa de informalidad laboral, como también la tasa de ocupación en el sector informal.

**Gráfica 4.2 Tasa de informalidad laboral.**



**Gráfica 4.3 Tasa de ocupación del sector informal.**



g)

**Enuncie algunas conclusiones tentativas sobre los resultados que obtuvo, relacionándolas con los modelos discutidos en clase.**

En este ejercicio con el apoyo de la Matriz Hussmanns pudimos alcanzar una mayor comprensión de la organización conceptual que delimita al empleo informal del formal. Este paso fue importante para describir las tasas de informalidad del empleo en México, encontrando que en el sector primario es donde se encuentra el mayor porcentaje de trabajadores informales del sector formal, para lo cual destacan los Estados del sur del país en la proporción de informalidad.

Comparando la informalidad con el salario, nos dimos cuenta que conforme mayor sea la proporción de informalidad, menores son los salarios. Esto coincide con el modelo de Shapiro Stiglitz, puesto que como vimos en la descripción de la Matriz Hussmanns, el sector informal incluye bastantes unidades pequeñas en las que hay mayor posibilidad de monitorear o supervisar a sus empleados, por ejemplo los trabajadores por cuenta propia, la agricultura de subsistencia y los trabajadores familiares o en el caso del sector formal los trabajadores que no cuentan con la posibilidad de ejercer derechos laborales al tener una menor probabilidad de seguir empleado, podemos pensar, que se esfuerza más con el mismo monitoreo que un empleado formal lo cual puede ser una buena explicación del porqué los salarios son más bajos.

Otra conclusión a la que llegamos es que en épocas de crisis el desempleo es contracíclico, y esto lo observamos porque aumenta significativamente tanto la tasa de ocupación del sector informal, así como la tasa de informalidad laboral, lo cual coincide con uno de los hechos estilizados que hemos estudiado en los modelos discutidos en clase.

## Referencias

CEFP. (2015). *México: Empleo, 1998 - 2015*. <http://www.cefp.gob.mx/new/index.php>  
INEGI. (2021). *Banco de información económica*. <https://www.inegi.org.mx>