Informalidad y políticas de empleo

Tomás Gustavo Domínguez-Iino*

Legajo: 13L216

Maestría: Economía

Tutor: Emilio Espino

Fecha: 16 de julio de 2020

Resumen

El trabajo clásico de Hopenhayn and Rogerson (1993) estudia los efectos de los costes de despido en un modelo dinámico de entrada y salida de firmas. En este trabajo extiendo su modelo al permitir que las firmas elijan ser formales o informales al ingresar al mercado. La informalidad es atractiva porque las cargas sociales son evadidas, pero las firmas informales son menos productivas y tienen un límite de cuántos trabajadores pueden contratar debido al riesgo de ser detectados por las autoridades. El resultado cuantitativo principal es que un coste de despido equivalente a un año salarial reduce el bienestar en un 3.1 % adicional cuando las firmas tienen la opción de operar informalmente. Esto sugiere que los costes de despido pueden ser especialmente dañinos en economías con alta informalidad, dado que distorsionan el márgen extensivo de entrada de las firmas al sector formal, además del márgen intensivo estándar sobre el nivel de empleo.

*Email: tdomingueziino@gmail.com . Versión original en inglés disponible aquí.

1. Introducción

Según LaPorta and Shleifer (2014) “el sector informal representa entre un 30-40 % de la actividad económica total en los países más pobres, y una tasa aún mayor del empleo". Más allá de las dificultades obvias en la medición del sector informal, tales órdenes de magnitud sugieren que un estudio riguroso de las políticas de empleo deben tomarse en serio la informalidad, especialmente en el caso de países en vías de desarrollo.

En este trabajo desarrollo un model de equilibrio general con entrada y salida de firmas siguiendo el trabajo clásico de Hopenhayn and Rogerson (1993), pero donde agrego que las firmas pueden elegir operar formal o informalmente. La pregunta de investigación es: en una economía donde las firmas pueden operar informalmente, cuál es el costo sobre el bienestar de introducir costes de despido? En economías con informalidad, cuáles son los márgenes adicionales que se distorsionan al implementar dichas políticas?

En el modelo la informalidad es atractiva porque los cargas sociales como los costes de despido son evadidas. Al mismo tiempo, las firmas informales son menos productivas y deben permanecer pequeñas para evitar ser detectadas por las autoridades. Esto es consistente con la evidencia empírica: usando datos del Banco Mundial, LaPorta and Shleifer (2014) encuentran que “la firma formal promedio emplea a 126 personas, mientras que la firma informal promedio emplea a 4", y “las firmas informales generan un valor agregado por trabajador que es apenas un 15 % la de una firma formal". Este último resultado vale aún entre firmas formales e informales del mismo tamaño, de manera que la ineficiencia del sector informal va más allá de no poder aprovechar economías de escala.

Para simplificar el análisis asumo que no hay transición entre formalidad e informalidad, de manera que la decisión de operar en un sector u otro es irreversible. Existe una literatura teórica previa del desarrollo económico que toma esta postura dual a pesar de ser extrema (Lewis, 1954; Harris and Todaro, 1970). Sin embargo, dicha postura es a grandes rasgos consistente con la evidencia empírica: LaPorta and Shleifer (2008) encuentran que en promedio el 91 % de las firmas formales empezaron siendo formales, y que la firma informal promedio ha estado operando por casi una década sin transicionar a la formalidad.

La primera parte de este trabajo replica Hopenhayn and Rogerson (1993) para demostrar como los costes de despido generan *misallocation* en una economía sin informalidad. La segunda parte agrega informalidad al análisis. En la parte final discuto algunos de los supuestos del modelo, sus implicancias, y posibles futuras caminos de investigación.

2. El modelo estándar sin informalidad

Como primer paso replico los resultados de Hopenhayn and Rogerson (1993). Mis resultados cualitativos son idénticos, mientras que los resultados cuantitativos son similares pero no exactamente iguales. La razón es que los autores no declaran explícitamente los valores que usan para algunos de sus parámetros. Por lo tanto, sigo su procedimiento de calibración dentro de lo posible, y aplico discreción en las partes ambiguas de su trabajo para que mis resultados se asemejen lo más posible. En esta sección indico explícitamente donde mi trabajo difiere del suyo.

2.1. Resúmen

En este modelo de entrada y salida hay firmas incumbentes y entrantes. La función de producción de las firmas es $f(n', z)$, donde n' es cantidad de empleo actual y z es el shock de productividad idiosincrático actual, que evoluciona según la distribución $F(z, z')$ para los incumbentes. Los entrantes obtienen su z inicial de una distribución $\nu(z)$. Los incumbentes pagan un costo fijo c_f por período para seguir operando, mientras que los entrantes pagan un costo fijo de entrada c_e en su primer período y se convierten en incumbentes en su segundo período. Finalmente, las firmas enfrentan un coste de ajustar empleo $g(n', n)$, concretamente $g(n', n) = \tau \text{ máx}\{0, n - n'\}$. Este coste de ajuste es lo que interpretamos como un coste de despido.

El estado s para un incumbente que ha elegido seguir operando es $s = (n, z)$, donde n es el nivel de empleo heredado del período previo y z es la productividad actual. El incumbente elige el nivel de empleo del trabajo corriente n' y si continuará operando o no ($X = 1$ significa 'salir', y $X = 0$ significa 'seguir').

El precio de bien final es p y normalizo los salarios a 1. El factor de descuento es β. La función de valor para un incumbente en estado s y enfrentando precio p es

$$V(n, z; p) = \underset{n' \geq 0}{\text{máx}} \left\{ pf(n', z) - n' - pc_f - g(n', n) + \beta \underset{X \in \{0,1\}}{\text{máx}} \left\{ \int V(z', n'; p) dF(z, z'), -g(0, n') \right\} \right\}$$

Las *policy functions* son $n'(n, z; p)$ y $X(n, z; p)$. Los beneficios de la firma en cada período son,

$$\pi(n, z; p) = pf(n'(n, z; p), z) - n'(n, z; p) - pc_f - g(n, n'(n, z; p))$$

Hay un continuo de potenciales entrantes ex-ante idénticos que deciden si entrar o no, donde M es la masa de entrantes que efectivamente entran. La función de valor para un entrante enfrentando precio p es,

$$V^e(p) = \int V(z, 0; p) \nu(z)$$

Del lado de la demanda hay un continuo de hogares que deciden cuanto consumir y trabajar, y que en el agregado se comportan como un agente representativo cuya función objetivo es,

$$\sum_{t=1}^{\infty} \beta^t \left[u(C_t) - AN_t \right]$$

donde N_t es la fracción de hogares empleados al momento t. La restricción presupuestaria es,

$$pC_t \leq N_t + \Pi_t + R_t$$

donde Π_t son los beneficios totales de las firmas y R_t son las cargas impositivas que definiré en la próxima sección.

2.1.1. Agregación

Dado que el estado individual del incumbente es $s = (n, z)$, el estado agregado para los incumbentes es una distribución sobre los estados individuales: $\mu(n, z)$.

El producto agregado, los costes de ajuste esperados, la demanda laboral y los beneficios totales son,

$$Y(\mu, M; p) = \int \left[f\left(n'(n, z; p), z\right) - c_f \right] \mu(n, z) + M \int \left[f\left(n'(0, z; p), z\right) - c_e \right] v(z)$$
$$R(\mu, M; p) = \int r(n, z; p) \mu(n, z)$$

donde

$$r(n, z; p) = [1 - X(n, z; p)] \int g\left(n'(n'(n, z; p), z'; p), n'(n, z; p)\right) dF(z, z') + X(n, z; p) g(0, n'(n, z; p))$$
$$L^d(\mu, M; p) = \int n'(n, z; p) \mu(n, z) + M \int n'(0, z; p) v(z)$$
$$\Pi(\mu, M; p) = pY(\mu, M; p) - L^d(\mu, M; p) - R(\mu, M; p) - Mpc_e$$

El hogar representative resuelve un problema estático:

$$\max_{C,N} \quad u(C) - AN$$
$$s.t. \quad pC \leq N + \Pi + R$$

La solución a este problema es $N = L^s(p, \Pi + R)$. Dado que Hopenhayn and Rogerson (1993) usan $u(c) = log(c)$ la solución es $L^s(p, \Pi + R) = \frac{1}{A} - \Pi - R$

Finalmente, la distribución μ evoluciona según $\mu' = T(\mu, M; p)$. Hopenhayn and Rogerson (1993) no aclaran explícitamente cuál es el operador T, pero mi conjetura natural es la siguiente (para un espacio discreto de estados),

$$\mu'(n', z') = \sum_n \sum_z [1 - X(n, z; p)] F(z, z') \mathbb{1}_{N(n,z;p)=n'} \mu(n, z) + \mathbb{1}_{n'=0} M \nu(z')$$

2.2. Equilibrio

Definición 1 *un equilibrio estacionario consiste de un precio del bien final $p^* \geq 0$, una masa de entrantes $M^* \geq 0$, y una medida de incumbentes μ^*, tal que*

i. $L^d(\mu^*, M^*; p^*) = L^s(p^*, \Pi(\mu^*, M^*; p^*) + R(\mu^*, M^*; p^*))$

ii. $T(\mu^*, M^*; p^*) = \mu^*$.

iii. $V^e(p^*) \leq p^* c_e$ *, con igualdad si* $M^* > 0$.

Los autores se enfocan en equilibrios con entrada y salida.

2.2.1. Algoritmo

i. Dado p, uno puede computar $V(n, z; p)$, y por lo tanto $V^e(p)$. Dado que $V^e(p)$ es creciente en p existe un único p^* tal que $V^e(p^*) = p^* c_e$.

ii. Del paso i. tenemos las reglas de decisión $n'(n, z; p^*)$ y $X(n, z; p^*)$. Estas reglas se pueden usar para computar la función de transición T y el punto fijo $\hat{\mu} = T(\hat{\mu}, 1; p^*)$. Los detalles se encuentran en la próxima sección.

iii. Determinar el factor de escala M^* dado el punto fijo $\hat{\mu}$.

$$L^d(M\hat{\mu}, M; p^*) = L^s(p^*, M(\hat{\Pi} + \hat{R}))$$

donde $\hat{\Pi} = \Pi(\hat{\mu}, 1, p^*)$ y $\hat{R} = R(\hat{\mu}, 1, p^*)$. Notar que el lado derecho es decreciente en M, y el lado izquierdo es homogéneo en M (creciente en M), por lo tanto hay un único M^* que satisface la expresión de arriba.

2.2.2. Medida estacionaria

Nos interesa la medida estacionaria sobre (n, z);

$$\begin{aligned}\hat{\mu} &= T(\hat{\mu}, 1; p)\\ \mu'(n', z') &= \sum_n \sum_z [1 - X(n, z; p)] F(z, z') \mathbb{1}_{N(n,z;p)=n'} \mu(n, z) + \mathbb{1}_{n'=0} M \nu(z')\end{aligned}$$

Primero, consideremos el caso estándar donde $\tau = 0$. En dicho caso n deja de ser una variable de estado, de manera que la medida estacionaria satisface (para $M = 1$),

$$\begin{aligned}\mu'(z') &= \sum_z [1 - X(z; p)] F(z, z') \mu(z) + \nu(z')\\ &= \sum_{z>z^*} F(z, z') \mu(z) + \nu(z')\end{aligned}$$

donde z^* es el valor máximo de z para el que $X(z; p) = 1$. En forma matricial e imponiendo $\mu' = \mu$ obtenemos,

$$\begin{aligned}\mu &= \Omega\mu + \nu\\ \mu &= (I - \Omega)^{-1} \nu\end{aligned}$$

donde $\Omega = F' \odot A$, A es una matriz $S \times S$ cuyas columns son ceros hasta la columna z^* y son unos desde $z^* + 1$ en adelante, y donde $\odot$ es el producto elemento-por-elemento.

Segundo, para el caso con $\tau > 0$ el estado es ahora $s = (n, z)$, con espacio S. S es un vector de 2 columnas con todas las posibles combinaciones de n y z. B es el conjunto de valores de s para los cuales las firmas deciden permanecer operando,

$$B = \{s \in S : X(s) = 0\}$$

H es la matrix de transición de s a s'. Dado s uno puede usar la *policy function* $n'(s)$ y la ley de movimiento dada por el proceso estocástico de z para obtener $s' = (n'(s), z'(s))$. Aproximo la función H usando *splines*.

$$\mu'(s') = \sum_{s \in B} H(s, s')\mu(s) + \nu(s')$$

En forma matricial e imponiendo $\mu' = \mu$ obtenemos,

$$\mu = \Omega\mu + \nu$$
$$\mu = (I - \Omega)^{-1}\nu$$

donde $\Omega = H' \odot A$, A es una matriz de $S \times S$ cuyas columns son ceros hasta la columna z^* y unos desde $z^* + 1$ en adelante, y donde $\odot$ es el es el producto elemento-por-elemento.

2.3. Calibración

Hopenhayn and Rogerson (1993) adoptan los siguientes parámetros en el modelo estándar sin costes de despido.

Objeto	Forma funcional
$f(n,z)$	zn^{α}
$U(c,n)$	$log(c) - An$
$F(z,z')$	$log(z') = a + \rho log(z) + \epsilon \ \ ; a \geq 0$
$F(\epsilon)$	$N(0,\sigma_{\epsilon})$
$g(n',n)$	$\tau \max[0, n - n']$
Parámetro	**Valor**
β	0.8
α	0.64
ρ	0.93
τ	0
Duración de un período	5 años

Los parámetros restantes son a, σ_e, c_e, c_f, A, y la distribución de entrantes $\nu(z)$. Los autores no son explícitos en los valores que eligen por lo tanto la discrepancia entre los resultados de mi modelo estándar y el de Hopenhayn and Rogerson (1993) difieren debido a esto.

Para elegir c_e Hopenhayn and Rogerson (1993) normalizan $p^* = 1$ y obtienen $c_e = W^e(1)$, que es lo que hago yo también.

Para elegir a y c_f los autores dicen que hay una combinación única que es consistente con el promedio *cross section* del log empleo (empleo promedio es 61.7) y la tasa de salida (37 %). Para la tasa de salida uso,

$$
\begin{aligned}
exitrate(c_f) &= \int_0^{z^*(c_f)} \mu(z) \\
c_f &= \left\{ x \in R_+ : \int_0^{z^*(x)} \mu(z) = 0{,}37 \right\}
\end{aligned}
$$

Para elegir σ_ϵ los autores usan que la varianza de la tasa de crecimiento de empleo es 0.53. Dado que $\log(n_{t+1}) - \log(n_t) \approx 1 + g_{n,t}$ y que en el caso estándar con $\tau = 0$ las decisiones óptimas vienen dadas por,

$$\log n_t = \frac{1}{1-\alpha}(\log\alpha + \log p + \log z_t)$$
$$X(n_t, z_t, p) = 1 \text{ if } z_t \leq z^* \text{ para algún } z^*$$

La expresión de arriba implica la siguiente ley de movimiento para el empleo de una firma que sobrevive,

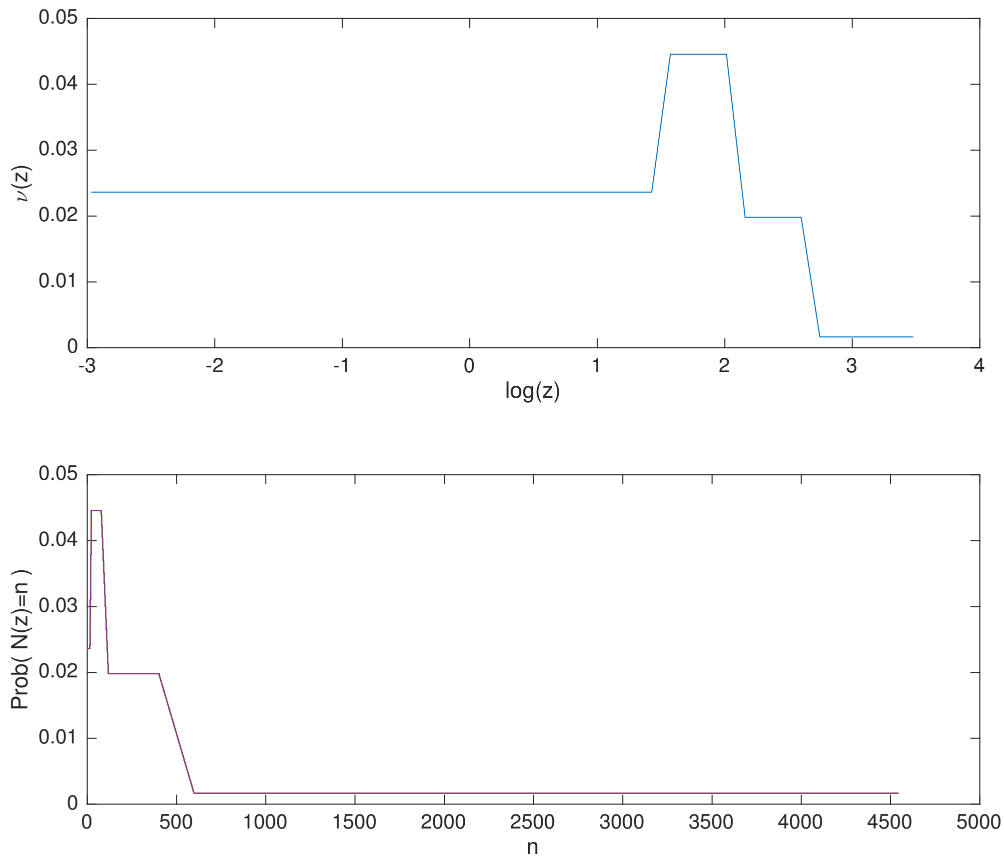
$$\log(n_t) = \frac{1-\rho}{1-\alpha}\left(\log\alpha + \log p + \frac{a}{1-\rho}\right) + \rho\log(n_{t-1}) + \left(\frac{1}{1-\alpha}\right)\epsilon_t$$

Dada una elección de σ_ϵ, una serie temporal de $log(n_t)$ puede ser simulada y la varianza de la tasa de crecimiento computada. Por lo tanto elijo σ_ϵ tal que este ejercicio sea consistente con la varianza de los datos.

Para especificar $\nu(z)$ los autores eligen una distribución uniforme en la parte inferior del intervalo en el que las realizaciones de z toman lugar de manera que el model sea consistente con la distribución de firmas entre 0-6 años de edad, que son las siguientes,

Empleados	Datos	Mi versión
1-19	0.74	0.73
20-99	0.18	0.18
100-499	0.08	0.08
500+	0.01	0.01

Dado que las decisiones de empleo se pueden obtener en forma cerrada en la economía estándar, la distribución de $\nu(z)$ mapea directamente a una distribución de tamaño de los entrantes. La distribución que construyo es uniforme en ciertos segmentos para que sea consistente con la distribución de tamaño de los entrantes. La función de masa de probabilidad se encuentra en la siguiente figura,



Los autores eligen A para producir un ratio de empleo a población de 0.6. En conclusión, los parámetros restantes que uso en este trabajo son,

Parámetro	Valor
a	0.01
σ_e	0.252
c_f	5
c_e	72.7825
A	1.7989

Los datos que uso para calibrar el model estándar son los siguientes:

Estadístico	Datos	HR-93	Mi versión
Correlación serial de $log(n)$	0.93	0.92	0.93
Varianza de tasas de crecimiento de empleo	0.53	0.55	0.37
Empleo promedio	61.7	61.2	61.3
Tasa de salida	37 %	39 %	44.9 %

La distribución de firmas y empleo por tamaño de firma es:

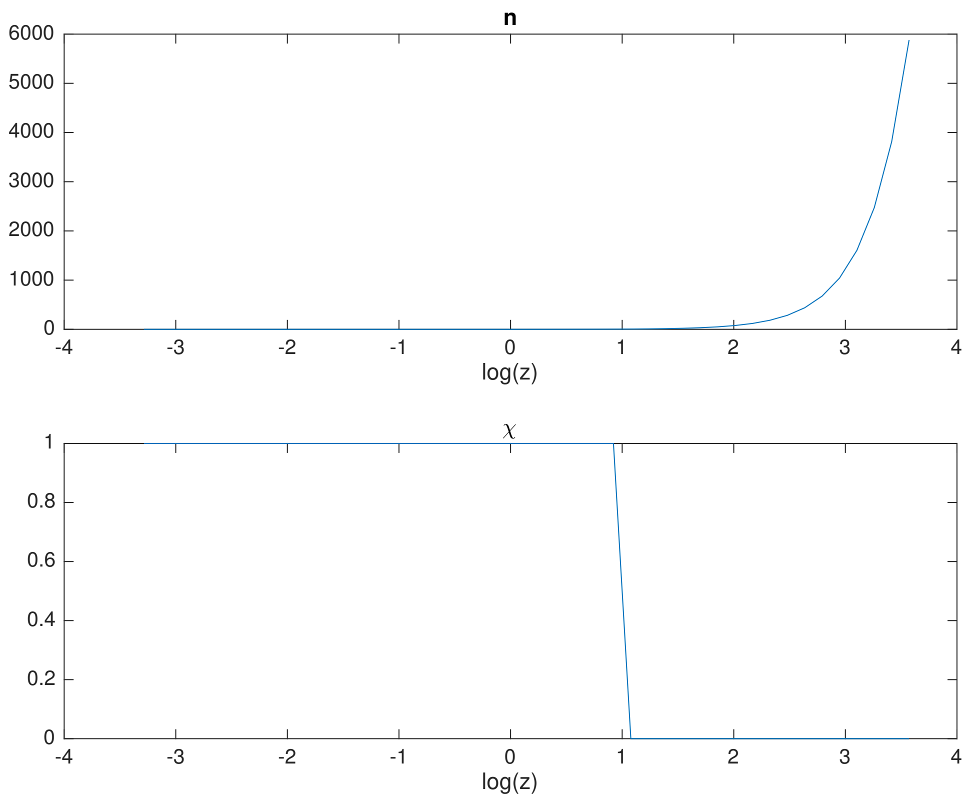
	Fracción de firmas		Fracción de empleo	
Tamaño de firma	HR-93	Mi versión	HR-93	Mi versión
1-19	0.52	0.62	0.06	0.03
20-99	0.37	0.27	0.24	0.19
100-499	0.10	0.10	0.37	0.37
500+	0.01	0.01	0.33	0.41

Mi parametrización coincide a grandes rasgos con la de Hopenhayn and Rogerson (1993), aunque hay algunas diferencias menores en los resultados cuantitativos.

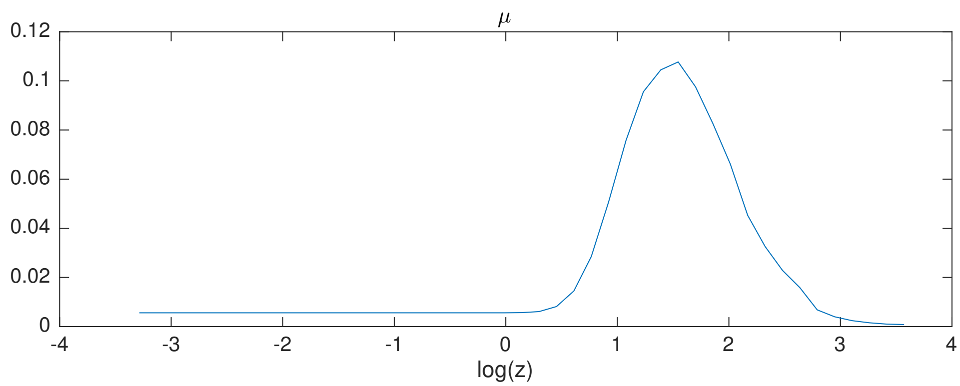
2.4. Resultados

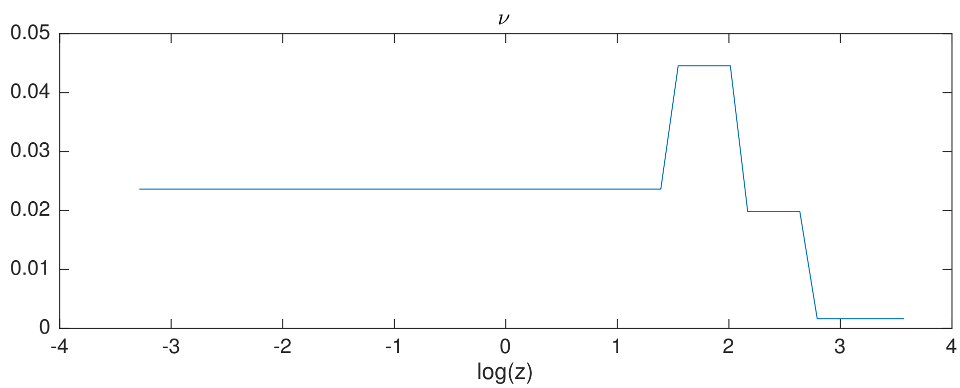
2.4.1. Economía estándar

Mis resultados son cualitativamente idénticos a la economía estándar de Hopenhayn and Rogerson (1993). El empleo corriente es independiente del empleo pasado y estrictamente creciente en productividad, y las decisiones de salida siguen una regla de umbral.

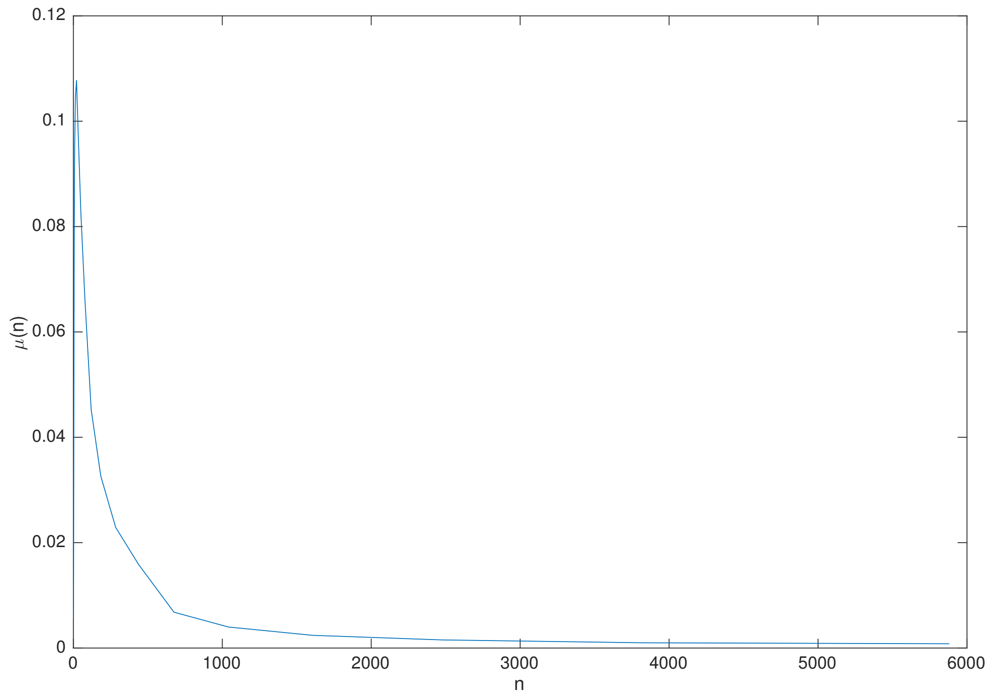


La distribución estacionaria $\mu(z)$ y la de entrantes $\nu(z)$ se presentan a continuación.



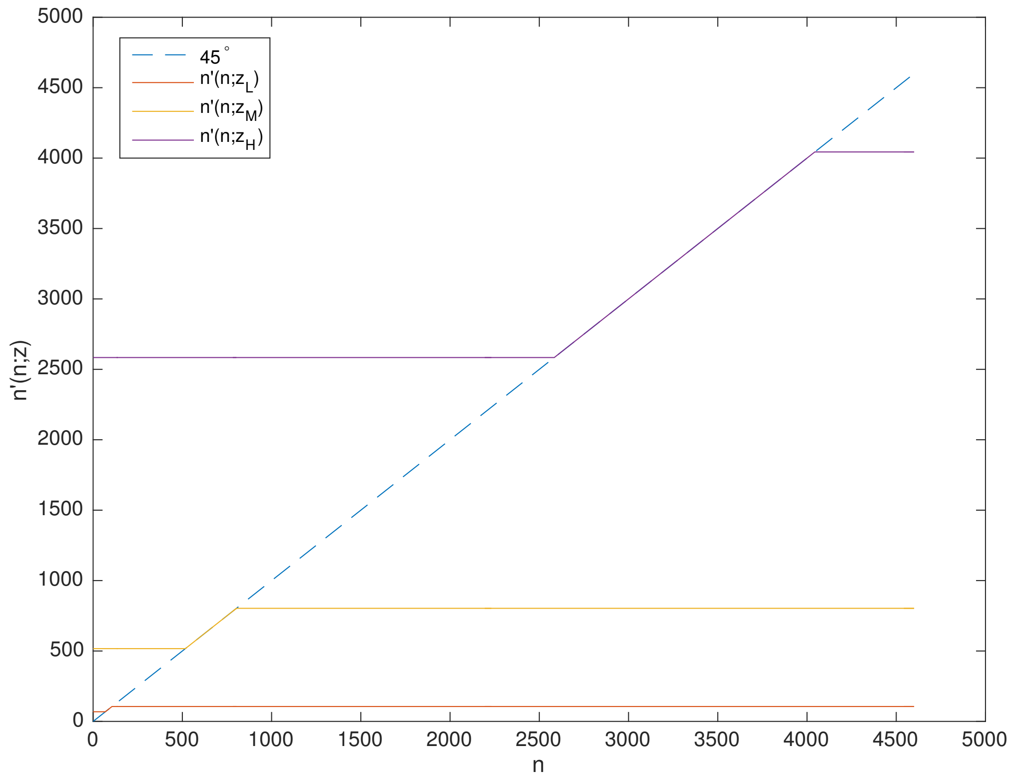


La distribución estacionaria de z mapea a la siguiente distribución estacionaria del tamaño de las firmas.



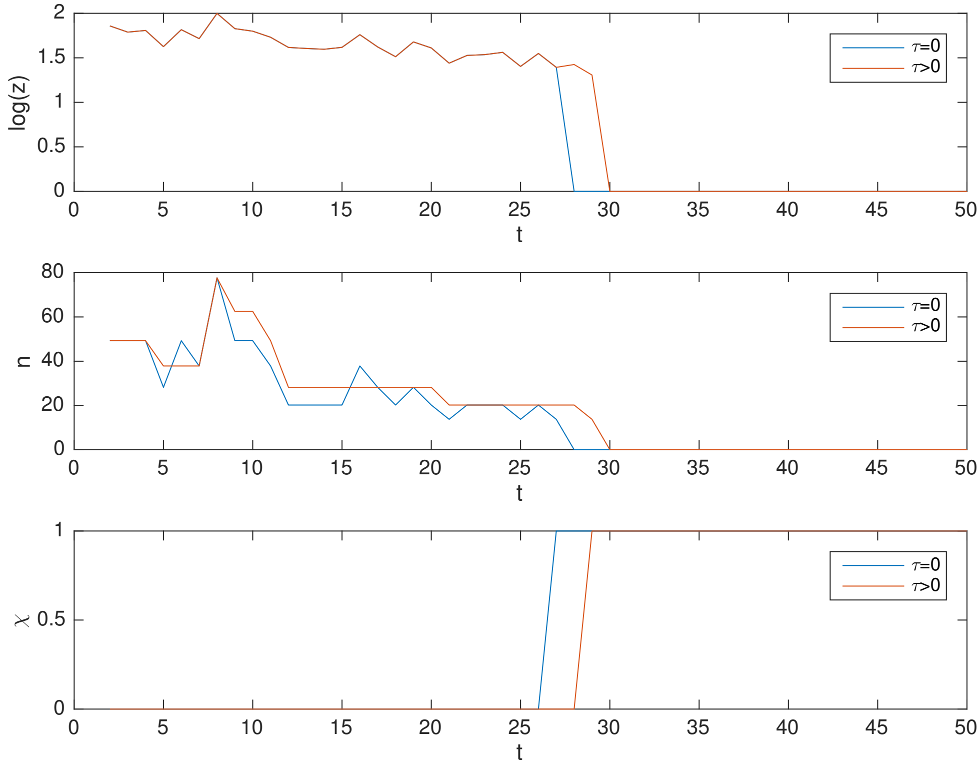
2.4.2. Costes de despido

Primero, analizamos las diferencias cualitativas con respecto a la economía estándar. Las *policy functions* ahora dependen del nivel de empleo pasado.



Dado z, el nivel de empleo actual n' es una función del empleo pasado n. Dado z, para niveles bajos de n, el valor de ajustar es alto, por lo tanto la firma contrata trabajadores. Para niveles altos de n, el valor de ajustar también es alto, por lo tanto la firma despide a trabajadores. Para valores intermedios de n hay inacción, por lo tanto $n'(n;z)$ se ubica sobre la línea de 45 grados. Cabe notar que la zona de inacción es creciente en z.

Simulo el modelo con y sin costes de despido. Cabe notar que en ausencia de costes de despido la firma eligiría ajustar empleo. Por lo tanto el caso de $\tau > 0$ genera *misallocation* en el márgen intensivo del nivel de empleo.



Mis resultados cuantitativos se resumen en la Tabla 1. La idea que la *misallocation* surge de las zonas de inacción es consistente con el desvío del producto marginal del trabajo de 1, el nivel óptimo en el modelo sin fricciones. El tamaño de estos desvíos aumenta con τ. La mayor diferencia cuantitativa entre mi modelo y Hopenhayn and Rogerson (1993) es que el consumo cae por 0.2 % y 0.8 % bajo mi parametrización, comparado con 1.3 % y 2.8 % en la suya.

Table 1: Efectos de un coste de despido

	$\tau = 0$	$\tau = 0{,}1$	$\tau = 0{,}2$
Precio	1	1.03	1.05
Consumo	100	96.1	93.1
Empleo	100	96.5	94.1
Consumo	100	99.8	99.2
Tamaño de firma promedio	61.3	60.0	59.2
Tamaño de firma promedio - Incumbentes	67.7	69.15	70.8
Tamaño de firma promedio - Entrantes	54.9	50.9	47.4
Desvío promedio de $p \times MPL$ de 1	0	0.04	0.07
Varianza de tasa de crecimiento de empleo (relativo a $\tau = 0$)	1	0.95	0.93
Producto de firma promedio	100	97.6	95.5
Producto de firma promedio - Incumbentes	100	101.23	102.43
Producto de firma promedio - Entrantes	100	69.3	41.4
Tasa de salida	44.9 %	44.9 %	44.9 %
Tasa de salida - Incumbentes	23.7 %	23.7 %	23.7 %
Tasa de salida - Entrantes	66.2 %	66.2 %	66.2 %
Masa de entrantes	0.0049	0.0048	0.0047
Fracción de empleo de entrantes	44.7 %	42.4 %	40.1 %
Costes de despido/Salarios	0	0.02	0.04

3. El modelo con informalidad

3.1. Resúmen

Una vez que las firmas entran deben decidir en su primer período de actividad si operan formal o informalmente. La decisión es irreversible: no hay movimiento posible entre sectores. Ambos sectores compiten produciendo un bien homogéneo para el mismo mercado y enfrentan los mismos costes fijos.

La ventaja de ser informal es que la firma evita las cargas sociales, y en particular los costes de despido. Pero a la vez hay dos desventajas. Primero, la función de producción informal es $h(n, z) = \theta z n^{\alpha}$, donde $\theta \in (0, 1)$. Es decir, la productividad informal es menor a la formal. Segundo, las firmas informales tienen un límite a cuánto pueden contratar, $n \leq \bar{n}$. La idea es que si contratan $n > \bar{n}$ son detectados con probabilidad 1 por las autoridades y la pena es tan grande que nunca eligen estar entrar en esta zona.

$V_I(z; p)$ es la función de valor de una firma informal con productividad z y que enfrenta precio p por su producción. Dado que estas firmas no enfrentan costes de despido, el nivel de empleo pasado n no es una variable de estado.

$$V_I(z; p) = \max_{n' \in [0, \bar{n}]} \left\{ ph(n', z) - n' - pc_f + \beta \max_{X \in \{0,1\}} \left\{ \int V_I(z'; p) dF(z, z'), 0 \right\} \right\}$$

Por lo tanto, la única diferencia entre el sector formal e informal es en su productividad y su conjunto factible de n. Los costos fijos son iguales en ambos sectores, lo cual es más razonable si uno interpreta estos costos como tecnológicos más que burocráticos. El supuesto de que la productividad informal solo difiere de la informal por un factor de escala es razonable solo si la productividad en ambos sectores tiene la misma persistencia y volatilidad. Una extensión a futuro sería permitir distribuciones de productividad totalmente distintas entre sectores, distintos costos fijos o de entrada, o permitir transiciones entre sectores. Por ahora no sigo este camino dado que involucra calibrar parámetros del sector informal que requieren un análisis empírico que va más allá del objetivo de este trabajo.

Los entrantes pagan un costo fijo de entrada c_e dadas sus expectativas sobre z. Una vez que entran observan z y deciden si ser formales ($\phi(z) = 1$) o informales ($\phi(z) = 0$). La condición de libre entrada en el model con informalidad es,

$$\int \max_{\phi(z)\in\{0,1\}} \left[V_I(z;p), V_F(0,z;p),\right] \nu(z) = pc_e$$

Esto implica que la distribución $\nu(z)$ afectará directamente la composición sectorial de los entrantes: una fracción $\gamma = \int \phi(z)v(z)$ de la masa de entrantes M eligirá ser formal.

3.1.1. Agregación

Dado que no hay movimiento entre sectores, cada sector puede ser analizado separadamente. El precio de equilibrio del bien final sí se determina en conjunto por medio de la condición de libre entrada. La distribución correspondiente al sector formal es $\mu(n,z)$, y la del sector informal es $\mu_I(z)$.

El producto agregado, los costes de ajuste esperados, la demanda laboral y los beneficios totales en el sector formal son,

$$Y_F(\mu,M;p) = \int \left[f\left(n'(n,z;p),z\right) - c_f\right]\mu(n,z) + M\int \left[f\left(n'(0,z;p),z\right) - c_e\right]\phi(z)v(z)$$

$$R_F(\mu,M;p) = \int r(n,z;p)\mu(n,z)$$

donde

$$r(n,z;p) = [1 - X(n,z;p)]\int g\left(n'(n'(n,z;p),z';p), n'(n,z;p)\right)dF(z,z') + X(n,z;p)g(0,n'(n,z;p))$$

$$L_F^d(\mu,M;p) = \int n'(n,z;p)\mu(n,z) + M\int n'(0,z;p)\phi(z)v(z)$$

$$\Pi_F(\mu,M;p) = pY(\mu,M;p) - L^d(\mu,M;p) - R(\mu,M;p) - M\gamma pc_e$$

El producto agregado, los costes de ajuste esperados, la demanda laboral y los beneficios totales en el sector informal son,

$$
\begin{aligned}
Y_I(\mu_I, M; p) &= \int \left[h\left(n_I'(z;p), z\right) - c_f\right]\mu_I(z) + M\int \left[h\left(n_I'(z;p), z\right) - c_e\right]\left(1-\phi(z)\right)v(z) \\
R_I(\mu, M; p) &= 0 \\
L_I^d(\mu_I, M; p) &= \int n_I'(z;p)\mu_I(z) + M\int n_I'(z;p)\left(1-\phi(z)\right)v(z) \\
\Pi_I(\mu_I, M; p) &= pY_I(\mu_I, M; p) - L_I^d(\mu_I, M; p) - M(1-\gamma)pc_e
\end{aligned}
$$

El producto agregado, los costes de ajuste esperados, la demanda laboral y los beneficios totales en el agregado son,

$$
\begin{aligned}
Y(\mu, \mu_I, M; p) &= Y_F(\mu, M; p) + Y_I(\mu_I, M; p) \\
R(\mu, \mu_I, M; p) &= R_F(\mu, M; p) \\
L^d(\mu, \mu_I, M; p) &= L_F^d(\mu, M; p) + L_I^d(\mu_I, M; p) \\
\Pi(\mu, \mu_I, M; p) &= \Pi_F(\mu, M; p) + \Pi_I(\mu_I, M; p)
\end{aligned}
$$

3.2. Equilibrio

Dado que los sectores no interactúan directamente las medidas estacionarias se definen sector por sector y el método de solución es igual al modelo estándar.

Definición 2 *un equilibrio estacionario con informalidad consiste de un precio $p^* \geq 0$, una masa de entrantes $M^* \geq 0$, una medida de incumbentes formales μ^*, y una medida de incumbentes informales μ_I^* tal que*

i. $L^d(\mu^*, \mu_I,^* M^*; p^*) = L^s(p^*, \Pi(\mu^*, M^*; p^*) + R(\mu^*, M^*; p^*))$

ii. $T(\mu^*, M^*; p^*) = \mu^*$ *y* $T_I(\mu_I^*, M^*; p^*) = \mu_I^*$

iii. $V^e(p^*) \leq p^* c_e$ *, con igualdad si* $M^* > 0$.

El único punto en el que ambos sectores interactúan es al determinar p^* por medio de la condición de libre entrada. Para $M = 1$ la medida estacionaria resuelve el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\mu'(n', z') = \sum_n \sum_z [1 - X(n, z; p)] F(z, z') \mathbb{1}_{N(n,z;p)=n'} \mu(n, z) + \mathbb{1}_{n'=0} \phi(z) \nu(z')$$
$$\mu'_I(z') = \sum_z [1 - X_I(z; p)] F(z, z') \mathbb{1}_{n'_I(z;p)=n'} \mu_I(z) + \mathbb{1}_{n'=0} \left(1 - \phi(z)\right) \nu(z')$$

La solución cuando $M = 1$ la llamamos $\hat{\mu}$ y $\hat{\mu}_I$, y el ingreso no-laboral del hogar representativo bajo estas medidas es $\hat{\Pi} + \hat{R}$. El factor de escala M se elige tal que $L^d(M\hat{\mu}, M\hat{\mu}_I, M; p^*) = L^s(p, M(\hat{\Pi} + \hat{R}))$.

3.3. Resultados

Los resultados cuantitativos de la Tabla 2 son para el caso con $\bar{n} = 100$ y $\theta = 0{,}9$. Dado que la evasión es la única ventaja de ser informal es fácil de ver que los entrantes nunca eligen informalidad cuando $\tau = 0$. Por lo tanto, los resultados cuantitativos cuando $\tau = 0$ son iguales si permitimos que las firmas elijan ser formales o no. La segunda columna muestra los resultados para τ=0.2 cuando los entrantes no tienen la opción de ser informales (esta es la última columna de la Tabla 1). La tercera columna muestra los resultados para τ=0.2 cuando los firmas tiene la opción de ser informales. El resultado principal es que el bienestar decrece un 3.1 % adicional cuando la informalidad se añade al modelo.

Además de reducir la productividad por medio de la inacción en el márgen intensivo del sector formal, los costes de despido incrementan la informalidad. Al aumentar τ de 0 a 0.2, la fracción de entrantes que eligen informalidad aumenta de 0 % a 16.5 %. La caída en la productividad agregada ocurre porque i) el sector informal crece y es el sector menos productivo, y ii) las firmas informales que reciben shocks productivos altos y que idealmente eligirían $n > \bar{n}$ no lo pueden hacer por riesgo a ser detectados. Esto se observa en el desvío promedio del producto marginal relativo a 1, que incrementa de 0.07 a 0.09 cuando las firmas pueden ser informales.

Tabla 2: Efectos de los costes de despido sin y con informalidad

	$\tau = 0$	τ=0.2	
		Sin informalidad	Con informalidad
Precio	1	1.05	1.05
Consumo	100	93.1	95.4
Empleo	100	94.1	99.3
Consumo	100	99.2	96.1
Tamaño de firma promedio	61.3	59.2	40.4
Tamaño de firma promedio - Incumbentes	67.7	70.8	36.9
Tamaño de firma promedio - Entrantes	54.9	47.4	47.5
Desví promedio de $p \times MPL$ de 1	0	0.07	0.09
Producto de firma promedio	100	95.5	63.3
Producto de firma promedio - Incumbentes	100	102.43	50.9
Producto de firma promedio - Entrantes	100	41.4	41.2
Tasa de salida	44.9 %	44.9 %	63.3 %
Tasa de salida - Incumbentes	23.7 %	23.7 %	60.3 %
Tasa de salida - Entrantes	66.2 %	66.2 %	66.2 %
Masa de entrantes	0.0049	0.0047	0.0049
Fracción de empleo de entrantes	44.7 %	40.1 %	39.2
Costes de despido/Salarios	0	0.04	0.08
Fracción de informalidad de entrantes	0 %	0 %	16.5 %

4. Conclusión

En este trabajo extiendo el modelo clásico de Hopenhayn and Rogerson (1993) al permitir que las firmas elijan operar en el sector formal o informal y estudio los efectos de implementar costes de despido. El resultado principal es que los costes de despido reducen el bienestar aún mas que en una economía sin informalidad. La razón es que cuando las firmas tienen la opción adicional de elegir entre formalidad o informalidad hay más márgenes para distorsionar. En primer lugar, los costes de despide generan inacción y distorsionan el márgen intensivo del nivel de empleo en todas las firmas (el mecanismo estándar de Hopenhayn and Rogerson (1993)). En segundo lugar, al existir la opción de operar informalmente, los costes de despido aumentan las cargas sociales y distorsionan las decisiones de las firmas entrantes a favor de la informalidad. Dado que la informalidad es irreversible y las firmas no pueden crecer demasiado debido al riesgo de ser detectadas por las autoridades, por más que reciban shocks de productividad altos se ven limitados en en el número de trabajadores que pueden emplear.

Los resultados de todos maneras deben tomarse con cautela dado que dependen de dos supuestos fuertes: i) las firmas informales difieren de las formales solamente en su nivel de productividad y en cuánto empleo pueden contratar, ii) no se permite la transición entre el sector informal y el formal. Esto hace que la decisión de ser informal sea particularmente dañina por su irreversibilidad. Relajar el supuesto i) require un estudio empírico de la informalidad para estimar la persistencia y la volatilidad de la productividad informal, y las diferencias en costes fijos y de entrada relativo al sector formal, entre otros parámetros necesarios para hacer un análisis riguroso. Relajar el supuesto ii) requiere agregar otra variable de estado por sector y enriquecer el problema de la firma con una decisión de elegir un sector cada período. Calibrar dicho modelo también requerirá un estudio empírico de la informalidad que va más allá del objetivo de este trabajo.

Referencias

Harris, J. R. and Todaro, M. P. (1970). Migration, unemployment, and development: A two-sector analysis. *American Economic Review*, 60(1):126–42.

Hopenhayn, H. and Rogerson, R. (1993). Job turnover and policy evaluation: A general equilibrium analysis. *Journal of Political Economy*, 101(5):915–938.

LaPorta, R. and Shleifer, A. (2008). The unofficial economy and economic development. *Brookings Papers on Economic Activity*, pages 275–352.

LaPorta, R. and Shleifer, A. (2014). Informality and development. *Journal of Economic Perspectives*, 38(3):109–126.

Lewis, W. A. (1954). Economic development with unlimited supplies of labor. *Manchester School of Economic and Social Studies*, 22(2):139–91.