



SOCIEDAD
& ECONOMÍA

N° 50

Sep - dic 2023

Créditos fotografía: <https://bit.ly/3v05Nxl>

Concentración de la riqueza y pandemia: un modelo simple de actividad económica

*Wealth Concentration and Pandemic:
A Simple Model of Economic Activity*

Carlos Humberto Ortiz Quevedo¹

Universidad del Valle, Cali, Colombia

✉ carlos.ortiz@correounivalle.edu.co

🆔 <https://orcid.org/0000-0003-0344-2544>

Recibido: 15-11-2022
Aceptado: 02-05-2023
Publicado: 26-12-2023

.....
1 Doctor en Economía.

Resumen

Se construye un modelo de equilibrio/desequilibrio económico general para analizar los impactos de la concentración del capital. En ese contexto se analiza el impacto coyuntural de una pandemia. Resultados: 1) El capitalismo requiere la acumulación originaria de capital; 2) La concentración del capital aumenta la población activa, disminuye salarios, aumenta ganancias y disminuye la actividad económica; 3) A partir de un umbral de concentración del capital, el salario no puede disminuir más y/o pierde la capacidad de equilibrar el sistema, aparece el desempleo laboral y se impone un salario mínimo; 4) Existe un salario mínimo óptimo (minimiza el desempleo); 5) Una mayor productividad agrícola disminuye el desempleo y aumenta el producto; 6) Una renta básica óptima para los trabajadores y un bono de subsistencia para los inactivos reestablece el equilibrio económico general; 7) La concentración del capital requiere una tributación progresiva; 8) El modelo replica algunos impactos de la pandemia y del estallido social en la actividad económica de Colombia.

Palabras clave: concentración del capital; pandemia; actividad económica; salario mínimo óptimo; renta básica óptima.

Clasificación JEL: C68; D11; H21; H23; H55; O11; O12; 041.

Abstract

A general economic equilibrium/imbalance model is constructed to analyze the impacts of capital concentration. In this context, the conjunctural impact of a pandemic is analyzed. Results: 1) Capitalism requires the original accumulation of capital; 2) The concentration of capital increases the working population, decreases wages, increases profits and decreases economic activity; 3) From a threshold of capital concentration, the wage can no longer decrease and/or loses the ability to balance the system, labor unemployment appears and a minimum wage is imposed; 4) There is an optimal minimum wage (minimizes unemployment); 5) Higher agricultural productivity decreases unemployment and increases output; 6) An optimal basic income for workers and a subsistence bonus for the inactive reestablishes general economic equilibrium; 7) Capital concentration requires progressive taxation; 8) The model replicates some impacts of the pandemic and social explosion on economic activity in Colombia.

Keywords: capital concentration; pandemic; economic activity; optimal minimum wage; optimal basic income.

JEL Classification: C68; D11; H21; H23; H55; O11; O12; 041.

Agradecimientos

El autor agradece el apoyo de la Universidad del Valle, en especial de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas.

Financiación

Esta investigación fue financiada por la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas de la Universidad del Valle (Proyecto de presentación interna 6234: "Análisis de un choque pandémico en un modelo económico multisectorial en el que la capacidad de compra importa").

Conflicto de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés en la publicación de este artículo.



Este trabajo está bajo la licencia Atribución-No-Comercial 4.0 Internacional

¿Cómo citar este artículo?

Ortiz-Quevedo, C. H. (2023). Concentración de la riqueza y pandemia: un modelo simple de actividad económica. *Sociedad y economía*, (50), e10712593. <https://doi.org/10.25100/sye.v0i50.12593>

1. El sistema económico

Suponga una economía con dos factores de producción: trabajo y capital. La capacidad de trabajo se distribuye homogéneamente entre los individuos. El capital es un activo que engloba los factores de producción no humanos. Por un proceso previo de concentración del capital, solo una fracción κ de la población es capitalista; el resto de la población está conformada por los potenciales asalariados. Por simplicidad, también se supone que la propiedad del capital se distribuye homogéneamente entre los capitalistas. En consecuencia, el grado de concentración del capital (y de la riqueza) se mide inversamente con el coeficiente κ . Dicho parámetro es clave en el análisis, pues el principal objetivo de este trabajo es examinar las posibilidades de equilibrio/desequilibrio económico general para niveles crecientes de concentración de la riqueza. En tal contexto se analiza adicionalmente el impacto coyuntural de una pandemia.

Continuando con la construcción del modelo, se supone que las clases sociales no combinan sus funciones. Los trabajadores no pueden ser

capitalistas porque han sido excluidos de la propiedad del capital; se limitan a ofrecer su fuerza de trabajo al salario que determina el mercado. Y los capitalistas comandan la actividad de las empresas, invierten en el diseño de nuevas manufacturas, y, con el poder que les otorga el derecho de propiedad, perciben rentas según el costo de uso del capital que también es determinado por el mercado. Se tiene así una economía sencilla con estructuras de mercado competitivas y una estructura social polar (no hay clases medias). A pesar de su sencillez, el modelo incorpora una característica fundamental del capitalismo: los capitalistas son más libres. Estos pueden ser empresarios y/o rentistas, pero si no les conviene pueden trabajar como asalariados. Los trabajadores, por el contrario, no tienen la opción de convertirse en capitalistas. Por tanto, el ingreso del capitalista típico después de impuestos debe ser mayor que la remuneración del trabajador típico.

Avanzando en la construcción analítica, el siguiente esquema describe la estructura de la población y del mercado laboral.

$$\begin{array}{l}
 \text{N: población} \left\{ \begin{array}{l} \kappa N: \text{capitalistas} \\ (1-\kappa)N: \text{desposeídos (PET)} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} (1-\delta)(1-\kappa)N: \text{PEA} \\ \delta(1-\kappa)N: \text{Inactivos (I)} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} (1-u)(1-\delta)(1-\kappa)N: \text{Ocupados (O)} \\ u(1-\delta)(1-\kappa)N: \text{Desempleados (D)} \end{array} \right.
 \end{array}$$

Como se dijo arriba, de una población de N personas, κN son capitalistas, y el resto, $(1-\kappa)N$, son trabajadores potenciales: los desposeídos o la población en edad de trabajar (PET). En dicho contexto se supone que la pandemia desactiva laboralmente a una fracción δ de la PET, de manera que este agregado se divide entre la población inactiva (I) y la población económicamente activa (PEA). Los inactivos no son solo los enfermos, sino también los que el confinamiento y demás medidas de restricción de la circulación expulsa de sus trabajos. Los capitalistas también se enferman, pero su capital no se desactiva con la pandemia. Cuando el sistema económico alcanza el equilibrio general, toda la PEA se emplea. Pero si el grado de concentración del capital es suficientemente

alto (κ es suficientemente baja), la tasa salarial deja de equilibrar los mercados de los factores, se fija un salario mínimo y se genera desempleo laboral. De hecho, como se verá en el análisis, en tales circunstancias la demanda de capital excede la oferta, y la oferta laboral excede la demanda laboral. Por tanto, una fracción u de la PEA queda desempleada (u es la tasa de desempleo laboral). Así, la PEA se divide entre los ocupados (O) y los desempleados (D).

En esta economía se produce un paquete de alimentos y, si las condiciones son adecuadas, también se producen diferentes tipos de manufacturas. Todos los bienes son fungibles. Por simplicidad se supone que la función de producción de alimentos es del tipo Leontief: $F/\alpha = \min(K_p, L_p)$, donde F

es la producción de alimentos en el período de análisis, α es la productividad multifactorial del sector agrícola, y K_F y L_F son las demandas de capital y de trabajo del sector. Por su parte, las manufacturas se producen con una tecnología caracterizada por rendimientos crecientes a escala. Una inversión fija inicial de φ unidades de capital se requiere para diseñar una nueva manufactura; una vez diseñada, la producción de una manufactura requiere la utilización de β unidades de trabajo. Dada la tasa salarial, w , y el costo de uso del capital, r , el costo marginal de las manufacturas es constante e igual a βw ; por otra parte, el costo fijo de innovación en el sector manufacturero está dado por $r\varphi$, y el costo fijo medio de cualquier manufactura disminuye con la producción. Por tanto, para que emerja una industria manufacturera se requiere un tamaño mínimo de la población: si la población es escasa el costo medio de las manufacturas puede ser demasiado alto para sostener la actividad. También se debe garantizar, como se explicó arriba, que el ingreso de un capitalista típico después de impuestos sea mayor que la remuneración salarial. Si las dos condiciones no se garantizan, la actividad manufacturera no puede despegar, la sociedad se limita a la producción de alimentos, y se estanca en una actividad campesina tradicional.

Se supone libre entrada y salida en los mercados. Por lo tanto, los precios de los bienes deben fijarse de manera que las ganancias sean nulas. El numerario escogido es el paquete de alimentos, p es el precio de cada una de las m manufacturas que consumen tanto trabajadores como capitalistas (manufacturas de alta demanda), y P es el precio de las $M-m$ manufacturas que solo consumen los capitalistas (manufacturas de baja demanda). Nótese que la diversificación productiva del sector manufacturero está dada por M .

Las preferencias de los trabajadores se definen con la siguiente función de utilidad: $Z(f_w, m) = \ln(f_w - \gamma) + \theta \ln(m)$, donde f_w es el alimento consumido en el período de producción por un trabajador típico (y todos son iguales), γ es el mínimo consumo requerido de alimento durante el mismo período, m es el índice de diversificación de las manufacturas que consumen los

trabajadores, y θ es una constante que mide el sesgo del consumidor por las manufacturas. La maximización de la utilidad del trabajador típico se resuelve teniendo en cuenta su restricción presupuestaria: $f_w + pm = w$.

Las preferencias de un capitalista típico se definen con la misma función de utilidad de un trabajador: $Z(f_k, M) = \ln(f_k - \gamma) + \theta \ln(M)$, donde f_k es la demanda de alimentos del capitalista típico (y todos son iguales) y M es la diversidad de las manufacturas que consume. Su restricción presupuestaria es menos estricta que la del trabajador porque se supone que tiene una mayor remuneración: $f_k + pm + P(M-m) = r(1-t)k_e$, donde $r(1-t)k_e$ es el ingreso disponible del capitalista después de impuestos, siendo t la tasa impositiva y k_e el capital efectivo por capitalista. Nótese que cada capitalista consume las mismas m manufacturas que consume un trabajador, pero consume adicionalmente otras $M-m$ manufacturas.

Las preferencias así definidas implican que el alimento es un bien básico: cada consumidor requiere un mínimo de γ unidades de alimento por período de producción. Por otra parte, el consumo personal de cualquier manufactura en el mismo período se rige por un esquema binario: no se consume o solo se consume una unidad. Este esquema implica que las manufacturas son indivisibles, y que su utilidad se caracteriza por estricta saciabilidad (la utilidad marginal después de consumir una manufactura es nula). En consecuencia, la utilidad de los agentes no depende de la cantidad de las manufacturas consumidas sino de su diversidad. Por último, el orden de las manufacturas determina el orden de su demanda: se demandan primero las manufacturas de menor índice (la utilidad marginal de la diversidad manufacturera es positiva pero decreciente).

2. Equilibrio económico general

En esta sección se examina la posibilidad de que exista un conjunto de precios tal que todos los mercados estén en equilibrio. La estructura de la economía bajo equilibrio económico general debe satisfacer el Sistema de ecuaciones 1.

Sistema de ecuaciones 1. Pleno empleo, pandemia y bono para inactivos

- (1) $w + r = \alpha$
- (2) $K_F = F/\alpha$
- (3) $L_F = F/\alpha$
- (4) $pm = [\theta/(1+\theta)](w-\gamma)$
- (*) $f_w = (w+\theta\gamma)/(1+\theta)$
- (5) $PM = [\theta/(1+\theta)][r(1-t)k_e + (P-p)m - \gamma]$
- (**) $f_k = [r(1-t)k_e + (P-p)m + \theta\gamma]/(1+\theta)$
- (6) $K_e = \kappa N k_e$
- (7) $F = (1-\delta)(1-\kappa)Nf_w + \kappa Nf_k + \delta(1-\kappa)Nb$
- (8) $p = \beta w + [\varphi r/N]/[\kappa + (1-\delta)(1-\kappa)]$ para $0 < i \leq m$
- (9) $P = \beta w + [\varphi r/N]/\kappa$ para $m < i \leq M$
- (10) $K_F + \varphi M = K_e \leq K$
- (11) $L_F + \beta[\kappa + (1-\delta)(1-\kappa)]Nm + \beta\kappa N(M-m) = (1-\delta)(1-\kappa)N$
- (12) $r \kappa k_e t = \delta(1-\kappa)b$

Fuente: elaboración propia.

Con rendimientos constantes a escala, el equilibrio competitivo del sector productor de alimentos implica la anulación de las ganancias. Dada la tecnología tipo Leontief, la frontera del precio de los factores se define con la ecuación (1): la suma de la tasa salarial y del costo de uso del capital, $w + r$, iguala la productividad del sector agrícola, α . Por tanto, si aumenta el salario, el costo de uso del capital disminuye, y viceversa. Las ecuaciones (2) y (3) definen la demanda de capital y la demanda de trabajo del sector productor de alimentos. Las ecuaciones (4) y (*) definen las demandas de manufacturas y de alimentos por parte del trabajador típico. Estas ecuaciones se derivan de la maximización de la utilidad por parte del trabajador sujeto a su restricción presupuestaria. Nótese que si la remuneración salarial, w , no supera el ingreso de subsistencia (el ingreso requerido para comprar el consumo mínimo de alimentos en el período de producción, γ), todo el presupuesto se gasta en alimentos (solución de esquina). Las ecuaciones (5) y (**) corresponden a la demanda de manufacturas y la demanda de alimentos por parte del capitalista típico. La ecuación (6) define la demanda efectiva de capital (K_e). La ecuación (7) representa la demanda agrega-

da de alimentos: se suman las demandas de alimentos de los trabajadores activos, de los capitalistas y de los trabajadores inactivos. Los últimos, en razón de la pandemia, reciben un bono de apoyo por parte del Gobierno igual a b . Para que el sistema de ecuaciones mantenga su coherencia, se supone que este bono es inferior o igual al consumo mínimo de alimentos ($b \leq \gamma$), de manera que esa transferencia gubernamental se gasta completamente en alimentos. Todo el sector manufacturero está sujeto a libre entrada y salida de empresas. Por tanto, la ecuación (8) es la condición de ganancias nulas del sector productor de manufacturas de alta demanda: el precio, p , se iguala al costo medio, el cual se compone del costo marginal, βw , y del costo fijo medio [el costo fijo, φr , se divide entre los demandantes efectivos: los capitalistas y los trabajadores activos, $\kappa N + (1-\delta)(1-\kappa)M$]. Por su parte, como lo muestra la ecuación (9), el precio de las manufacturas de baja demanda, P , también se iguala a su costo medio (estos bienes solo son demandados por los capitalistas), lo que implica ganancias nulas. Finalmente, el costo marginal es común a todas las manufacturas, pero, dado que el costo fijo medio de las manufacturas de alta demanda es menor que el costo fijo medio de

las manufacturas de baja demanda, se cumple la siguiente desigualdad: $p < P$; en equilibrio, las manufacturas de alta demanda tienen un menor precio que las manufacturas de baja demanda. El lado izquierdo de la ecuación (10) representa la demanda agregada de capital por parte de los sectores productivos; esta demanda agregada, K_e , no puede superar la oferta de capital disponible, K . El lado izquierdo de la ecuación (11) representa la suma de las demandas de trabajo de los sectores productivos: el sector agrícola, el sector productor de manufacturas de alta demanda, y el sector productor de manufacturas de baja demanda; esta demanda agregada de trabajo debe igualar la oferta disponible de trabajo cuando se tiene pleno empleo: $(1-\delta)(1-\kappa)N$ (ver el esquema de la población). Finalmente, se supone que en el largo plazo el Gobierno debe mantener un equilibrio fiscal. Por tanto, el recaudo sobre la remuneración del capital debe igualar el gasto del Gobierno que cubre el bono de apoyo para los trabajadores inactivos: $rK_e t = \delta(1-\kappa)N b$. Combinando esta condición de equilibrio fiscal con la ecuación (6) se deriva la ecuación (12), la que determina la tasa impositiva que deben pagar los capitalistas para financiar el gasto social.

En el Anexo A se muestra que es posible combinar estas ecuaciones para definir el capital efectivo por capitalista, k_e , y resolver, así, todas las incógnitas del sistema. Con catorce ecuaciones el sistema económico determina las catorce incógnitas: w , r , K_e , L_e , F , f_w , f_k , p , m , P , M , K_e , k_e y t . Finalmente, el producto está dado por $PIB = F + p[\kappa + (1-\delta)(1-\kappa)]Nm + P\kappa N(M-m)$.

3. Desempleo, pandemia y bono para inactivos y desempleados

A medida que aumenta la concentración de la riqueza (κ disminuye), aumenta la dotación relativa de trabajo disponible. En consecuencia, la remuneración del trabajo disminuye y la remuneración del capital aumenta. Esta redistribución del ingreso no es neutral pues la disminución del

consumo de los asalariados no se compensa con el aumento del consumo de los capitalistas. En consecuencia, como se verá numéricamente, con la concentración de la riqueza disminuye la capacidad de compra de la población y disminuye el nivel de la actividad económica (el PIB disminuye). Eventualmente el Gobierno debe intervenir y acordar la fijación de un salario mínimo. Existen dos posibilidades de que este fenómeno surja. En primer lugar, está la posibilidad de que la tasa salarial deba caer por debajo del ingreso de subsistencia para equilibrar el sistema económico. En ese caso, los trabajadores no estarían dispuestos a trabajar pues su trabajo no satisface la subsistencia básica. En segundo lugar, a partir de un umbral crítico de concentración de la riqueza, la disminución del salario ya no cumple la función de equilibrar el sistema económico, así se ubique por encima del salario de subsistencia. En ese caso, el efecto costo de una disminución del salario (que aumenta la demanda de trabajo) es más que compensado por el efecto ingreso (que disminuye la demanda de trabajo). Por lo tanto, el abaratamiento del trabajo disminuye tanto la demanda efectiva agregada (la capacidad de compra de la población) que hace inevitable el desempleo laboral. Dependiendo del arreglo institucional y político, en las dos posibilidades consideradas debe fijarse un salario mínimo que sea igual o mayor al ingreso de subsistencia ($w_{\min} \geq \gamma$). En cualquiera de las dos posibilidades se presenta un exceso de demanda de capital y un exceso de oferta de trabajo. El exceso de demanda de capital lleva a una solución de esquina: la demanda de capital se ajusta a la oferta disponible ($K_e = K$, o $k_e = k$). Y el exceso de oferta laboral genera desempleo. Surgen entonces dos tipos de agentes marginados en la economía: los inactivos por la pandemia y los desempleados. Se supone que el Gobierno no puede permitir que estos agentes se excluyan del mercado. Por lo tanto, les ofrece un bono de apoyo individual b ($\leq \gamma$). Desde el punto de vista del sistema de ecuaciones, el capital efectivo por capitalista deja de ser una variable (k_e se iguala a k), y aparece una nueva variable: la tasa de desempleo, u . El Sistema de ecuaciones 2 describe la reconfiguración de la economía cuando el grado de concentración de la riqueza alcanza o supera un umbral crítico.

Por comparación con el Sistema de ecuaciones 1, las ecuaciones (1), (2), (3), (4) y (*) se mantienen.

Sistema de ecuaciones 2. Desempleo, pandemia y bono para desempleados e inactivos

- (1) $w + r = \alpha$
- (2) $K_F = F/\alpha$
- (3) $L_F = F/\alpha$
- (4) $pm = [\theta/(1+\theta)](w-\gamma)$
- (*) $f_w = (w+\theta\gamma)/(1+\theta)$
- (5') $PM = [\theta/(1+\theta)][r(1-t)k + (P-p)m - \gamma]$
- (**') $f_k = [r(1-t)k + (P-p)m + \theta\gamma]/(1+\theta)$
- (6') $K = \kappa Nk$
- (7') $F = (1-u)(1-\delta)(1-\kappa)Nf_w + \kappa Nf_k + \delta(1-\kappa)Nb + u(1-\delta)(1-\kappa)Nb$
- (8) $p = \beta w + [\varphi r/N]/[\kappa + (1-u)(1-\delta)(1-\kappa)]$ para $0 < i \leq m$
- (9) $P = \beta w + [\varphi r/N]/\kappa$ para $m < i \leq M$
- (10') $K_F + \varphi M = K$
- (12') $r \kappa k t = [\delta + u(1-\delta)](1-\kappa)b$

Fuente: elaboración propia.

En cambio, las ecuaciones (5), (**') y (6) se convierten en las ecuaciones (5'), (**') y (6'), pues ya el capital efectivo por capitalista deja de ser una variable endógena y se determina como el capital por capitalista ($k_e = k$), tal como lo define la ecuación (6'). A propósito, en este nuevo sistema la ecuación (6') funge como una identidad – ahí no hay incógnita por resolver-. La ecuación (7) del Sistema de ecuaciones 1, que define la demanda agregada de alimentos, se transforma en la ecuación (7') en el Sistema de Ecuaciones 2 por la aparición del desempleo: ahí se suman las demandas de alimentos de los empleados $[(1-u)(1-\delta)(1-\kappa)Nf_w]$, de los capitalistas $[\kappa Nf_k]$, de los inactivos $[\delta(1-\kappa)Nb]$ y de los desempleados $[u(1-\delta)(1-\kappa)Nb]$. Nótese que los inactivos y los desempleados solo demandan alimentos por el bono de apoyo del Gobierno, el cual se supone inferior o igual al ingreso de subsistencia: $b \leq \gamma$. Por tanto, estos agentes no consumen manufacturas. Las ecuaciones (8) y (9), las que definen los precios de las manufacturas de alta y baja demanda con la condición de ganancias nulas, son las mismas del Sistema de ecuaciones 1. La ecuación (10) del Sistema de ecuaciones 1 se transforma en la ecuación (10') porque el capital efectivo se ajusta al capital disponible ($K_e = K$). La ecuación (11), que define el equilibrio del mercado de trabajo, se convierte en la ecuación (11') porque el desempleo disminuye la ocupación. Como en el caso anterior, los capitalistas pagan impuestos

para sostener el pago social del Gobierno. La ecuación (12) se transforma en la ecuación (12') porque el recaudo del Gobierno debe igualar el pago del bono de apoyo para los inactivos y los desempleados: $r \kappa k t = \delta(1-\kappa)Nb + u(1-\delta)(1-\kappa)Nb$; sustituyendo la identidad (6') en la anterior expresión se obtiene la ecuación (12').

El despeje algebraico genera una ecuación cuadrática en la tasa de desempleo, u , que se resuelve en el Anexo B. Con trece ecuaciones [(1), (2), (3), (4), (*), (5'), (**'), (7'), (8), (9), (10'), (11') y (12')] se determinan las trece incógnitas del sistema económico: $w, r, K_F, L_F, F, f_w, f_k, p, m, P, M, u$ y t . Finalmente, el producto está dado por $PIB = F + p[\kappa + (1-u)(1-\delta)(1-\kappa)]Nm + P\kappa N(M-m)$.

4. Teoría del desarrollo y fases del capitalismo

Con este modelo económico se procede al análisis del equilibrio/desequilibrio general considerando un proceso creciente de concentración de la riqueza. Conviene empezar con la versión más sencilla del modelo, una en la cual no se incluyan las complicaciones analíticas que traen la pandemia y la intervención gubernamental. Por tanto, en esta primera aproximación los parámetros δ y b se fijan en cero. Los resultados del modelo se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Concentración de la riqueza sin intervención gubernamental y sin pandemia

Et.	κ	L	w	r	p	P	M	k_e	M	rk_e/w	fw	fk	F	$Kf=Lf$	PIB	u
I	0.30	41.4	1.907	0.093	2.48	2.49	0.243	1.667	-0.059	0.08	1.3	0.30	60.24	30.12	82.88	0
	0.29	42.0	1.795	0.205	2.34	2.36	0.237	1.724	-0.026	0.20	1.24	0.42	60.10	30.05	82.61	0
	0.28	42.6	1.691	0.309	2.21	2.23	0.231	1.786	0.011	0.33	1.18	0.53	59.96	29.98	82.32	0
	0.27	43.2	1.594	0.406	2.09	2.12	0.225	1.852	0.052	0.47	1.13	0.65	59.79	29.9	82.00	0
	0.26	43.8	1.503	0.497	1.97	2.02	0.218	1.923	0.099	0.64	1.07	0.77	59.60	29.8	81.65	0
	0.25	44.4	1.417	0.583	1.86	1.92	0.211	2.000	0.151	0.82	1.02	0.89	59.39	29.7	81.26	0
II	0.24	45.0	1.334	0.666	1.76	1.83	0.204	2.083	0.211	1.04	0.98	1.02	59.15	29.58	80.81	0
	0.23	45.6	1.254	0.746	1.65	1.74	0.195	2.174	0.281	1.29	0.93	1.15	58.88	29.44	80.31	0
	0.22	46.2	1.174	0.826	1.55	1.65	0.186	2.273	0.362	1.60	0.89	1.30	58.55	29.28	79.73	0
	0.21	46.8	1.094	0.906	1.45	1.57	0.175	2.381	0.459	1.97	0.84	1.46	58.16	29.08	79.04	0
	0.20	48.0	1.011	0.989	1.35	1.48	0.163	2.500	0.578	2.45	0.79	1.64	57.69	28.84	78.20	0
	0.19	48.6	0.921	1.079	1.23	1.39	0.146	2.632	0.729	3.08	0.74	1.85	57.08	28.54	77.14	0
	0.18	49.2	0.817	1.183	1.1	1.28	0.123	2.778	0.940	4.02	0.68	2.11	56.24	28.12	75.68	0
0.17	49.8	0.662	1.338	0.91	1.12	0.077	2.941	1.318	5.95	0.59	2.47	54.73	27.36	73.11	0	
III	0.16	50.4	0.6	1.4	0.83	1.07	0.052	3.125	1.548	7.29	0.56	2.71	53.78	26.89	71.78	0.015
	0.15	51.0	0.6	1.4	0.83	1.09	0.052	3.333	1.625	7.78	0.56	2.86	53.43	26.72	71.54	0.035
	0.14	51.6	0.6	1.4	0.83	1.11	0.052	3.571	1.710	8.33	0.56	3.04	53.05	26.52	71.27	0.055
	0.13	52.2	0.6	1.4	0.83	1.14	0.052	3.846	1.802	8.97	0.56	3.24	52.62	26.31	70.95	0.076
	0.12	52.8	0.6	1.4	0.83	1.17	0.052	4.167	1.905	9.72	0.56	3.47	52.15	26.08	70.58	0.098
	0.11	53.4	0.6	1.4	0.83	1.20	0.051	4.545	2.018	10.61	0.56	3.74	51.63	25.81	70.15	0.121
	0.10	54.0	0.6	1.4	0.83	1.25	0.051	5.000	2.144	11.67	0.56	4.06	51.03	25.52	69.65	0.147
	0.09	54.6	0.6	1.4	0.84	1.30	0.051	5.556	2.286	12.96	0.56	4.46	50.36	25.18	69.06	0.174
	0.08	55.2	0.6	1.4	0.84	1.36	0.051	6.250	2.445	14.58	0.56	4.94	49.59	24.80	68.37	0.204
	0.07	55.8	0.6	1.4	0.84	1.45	0.051	7.143	2.627	16.67	0.56	5.57	48.71	24.35	67.56	0.237
	0.06	56.4	0.6	1.4	0.84	1.56	0.051	8.333	2.835	19.44	0.56	6.39	47.67	23.84	66.58	0.274
	0.05	57.0	0.6	1.4	0.85	1.71	0.051	10.00	3.077	23.33	0.56	7.53	46.45	23.22	65.40	0.316
	0.04	57.6	0.6	1.4	0.85	1.95	0.05	12.50	3.361	29.17	0.56	9.22	44.98	22.49	63.96	0.365
	0.03	58.2	0.6	1.4	0.86	2.34	0.05	16.67	3.698	38.89	0.56	12.02	43.19	21.59	62.17	0.423
0.02	58.8	0.6	1.4	0.87	3.11	0.049	25.00	4.106	58.33	0.56	17.55	40.94	20.47	59.89	0.493	
0.01	59.4	0.6	1.4	0.89	5.45	0.048	50.00	4.610	116.67	0.56	33.98	38.06	19.03	56.92	0.581	

Nota: parámetros del modelo: $\alpha = 2$; $\beta = 1.3$; $\gamma = 0.5$; $\varphi = 2$; $\theta = 0.75$; $\delta = 0$; $b = 0$; $K = 30$; $N = 60$.

Fuente: elaboración propia.

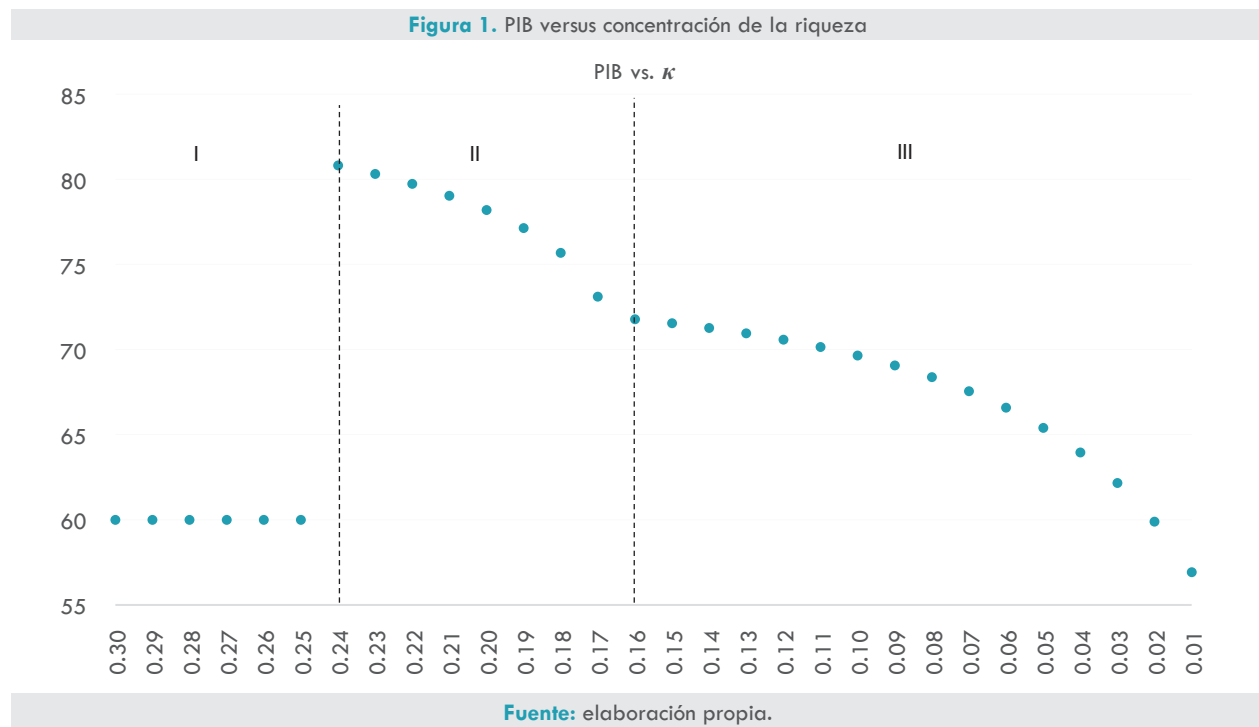
La primera columna muestra tres etapas del desarrollo. La etapa I es la precapitalista. La etapa II es la del capitalismo con un nivel intermedio de concentración de la riqueza y equilibrio económico general. Y la etapa III es la del capitalismo que se caracteriza por un alto grado de concentración del capital, desempleo laboral y salario mínimo. Como muestra la columna κ , en la etapa I se tienen bajos niveles de concentración de la riqueza ($\kappa \geq 0.25$), la oferta de trabajo es muy pequeña, como se muestra con la columna L , y por tanto se imponen altas remuneraciones del trabajo y bajas remuneraciones del capital, según se muestra en

las columnas w y r . Nótese que la remuneración del capitalista típico es inferior a la tasa salarial: $rk_e < w$. Por consiguiente, todos los agentes de la economía querrían ser trabajadores. En estas condiciones no puede surgir la industria manufacturera (nadie invierte en el diseño de manufacturas), y la economía se estanca en una actividad agrícola campesina sin aprovechamiento de economías de escala. Los cálculos para las variables económicas de la Tabla 1 en la etapa I son las que resultan de la solución del Sistema de ecuaciones 1. Pero estas cifras no tienen significado económico pues no hay capitalistas ac-

tivos (por eso la etapa I aparece sombreada en gris). Esta economía se reduce a la producción de alimentos. Según la función de producción de alimentos, y teniendo en cuenta los factores de producción disponibles ($K = 30, N = 60$), se tendría entonces que $F = 2 \min(30, 60) = 60$. El PIB de la economía agraria es igual a 60. En esa situación, por lo menos 30 trabajadores estarían desempleados, o los 60 trabajadores disponibles estarían subempleados: cada trabajador solo realiza media jornada. En la segunda etapa del desarrollo económico, con niveles intermedios de concentración de la riqueza ($0.17 \leq \kappa \leq 0.24$), la oferta laboral aumenta, su remuneración disminuye, y la remuneración del capital aumenta. El capitalismo emerge. En esta segunda etapa se encuentra un equilibrio económico general, o sea, existe un conjunto de precios que equilibra los mercados de los bienes y los mercados de los factores. Esta solución se caracteriza en el Anexo A. Como la remuneración del capitalista típico supera la remuneración salarial (ver la columna rk_c/w), aparecen incentivos para invertir en la industria manufacturera. Ello también es posible porque la mayor demanda (L aumenta) permite bajar el precio de las manufacturas a medida que se aprovechan las economías de escala

y disminuyen los costos fijos medios del sector. En la tercera etapa del desarrollo, el grado de concentración de la riqueza es alto ($\kappa \leq 16$), y el sistema de precios ya no ajusta los mercados. Por consiguiente, se supone que la pugna distributiva entre el capital y el trabajo fija el salario mínimo en $w_{\min} = 0.6 > \gamma = 0.5$. Nótese que el salario mínimo supera el ingreso de subsistencia. Una vez que se fija el salario mínimo el aumento de la concentración de la riqueza (κ disminuye) disminuye la demanda efectiva, disminuye el producto (ver la columna PIB) y aumenta la tasa de desempleo (ver la columna u). Además, los desempleados son excluidos del mercado por carencia de ingresos.

La Figura 1 ilustra el salto del PIB que permite la aparición de la actividad industrial manufacturera en la segunda etapa: el aprovechamiento de las economías de escala permite un aumento significativo del producto. También muestra que con la concentración de la riqueza (disminuye κ) disminuye la capacidad de compra agregada y el producto. Nótese, finalmente, que la fijación del salario mínimo contribuye a desacelerar la caída del producto, pero de ningún modo lo detiene.



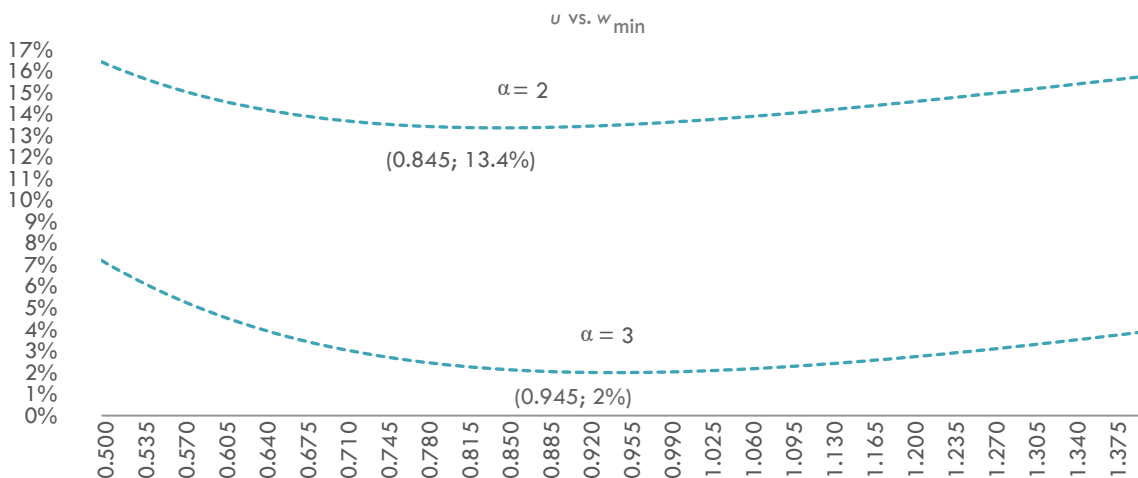
5. Salario mínimo óptimo y productividad agrícola

En la anterior sección se supuso que el salario mínimo se define como resultado de la correlación de fuerzas entre las clases sociales. La única restricción que debe cumplir es que no sea inferior al ingreso de subsistencia; de otra forma, los trabajadores se retirarían del mercado laboral. Cabe preguntarse si la intervención del Gobierno fijando un salario mínimo podría ser óptima. Y la respuesta es positiva. Suponiendo que el grado de concentración de la riqueza está dado, pueden deducirse los valores de la tasa de desempleo para todos los niveles posibles del salario mínimo, aquellos ubicados entre el salario de subsistencia, γ , y la cota superior, la productividad agrícola, α . En los ejercicios reportados en la Figura 2 se supone que $\kappa = 0,1$ (solo el 10% de la población es capitalista). Por otra parte, se mantienen los mismos parámetros de la Tabla 1. El resultado de ese ejercicio se muestra con la curva superior en la Figura 2. Se obtiene así que con un salario mínimo igual a 0.845 se logra la menor tasa de desempleo posible ($u = 13.4\%$). Nótese que el salario mínimo óptimo es significativamente mayor que el ingreso de subsistencia ($w_{\min}^* = 0.845 > \gamma = 0.5$). Como es bien conocido, cualquier aumento de la remuneración salarial tiene un efecto costo que dis-

minuye las ganancias y disminuye la demanda de trabajo, pero también tiene un efecto ingreso que favorece la expansión de la demanda agregada y aumenta la demanda de trabajo. ¿Cuál efecto domina? El análisis numérico revela que el efecto ingreso es mayor que el efecto costo para salarios mínimos bajos –por eso disminuye la tasa de desempleo–, pero para salarios mínimos mayores domina el efecto costo –por eso aumenta la tasa de desempleo–. En consecuencia, existe un salario mínimo óptimo donde se balancean los efectos. Por lo tanto, si el Gobierno tiene algún poder de definición en la fijación del salario mínimo debe balancear sabiamente los intereses empresariales que hacen énfasis en el efecto costo, con las presiones laborales que insisten en el efecto ingreso.

Este modelo también permite analizar el impacto de la productividad agrícola sobre la actividad económica. Manteniendo constantes todos los demás parámetros, se recalculó la curva de salario mínimo-tasa de desempleo cuando la productividad agrícola aumenta de 2 a 3. El resultado es la curva de nivel inferior que se muestra en la Figura 2. En este caso también se deduce un salario mínimo óptimo, pero el modelo arroja que el nivel general de la tasa de desempleo es mucho menor, y que el salario mínimo óptimo aumenta: pasa de 0.845 a 0.945.

Figura 2. Salario mínimo óptimo y productividad agrícola



Nota: curva superior: $\alpha = 2$; curva inferior: $\alpha = 3$.

Fuente: elaboración propia.

Pero incluso si el salario mínimo no es el óptimo, el aumento de la productividad agrícola induciría un aumento sustancial en el nivel de actividad económica y el bienestar social. Como muestra la Tabla 2, un aumento de la productividad agrícola de 2 a 3 (un aumento del 50%) manteniendo el salario mínimo en $w_{\min} = 0.6$, induce un aumento del consumo de alimentos (F) alrededor del 40%, el PIB aumenta casi el 50%, por tanto, el consumo de manufacturas aumenta más del 50%. Por otra parte, la tasa de desempleo (u) y el volumen de desempleo (D) disminuyen significativamente. En este ejemplo todos los desempleados sufren hambre porque dejan de percibir ingresos y el Gobierno no les ofrece ningún tipo de subsidio ($b = 0$). Por lo tanto, con menor desempleo también habrá menor hambre. El efecto beneficioso de una sociedad con menor hambre se puede estimar con las funciones de utilidad, pero, además, un Gobierno sensato sabe que en la realidad política una sociedad con menos marginados consolida el tejido social y la gobernabilidad. Por otra parte, el mayor beneficiario de esta mejora sustancial en la productividad agrícola sería el capital; este ve aumentar enormemente su remuneración relativa: rk/w pasa de 11,67 a 20. Además, en la pugna distributiva de mediano o largo plazo habría espacio para que los asalariados logren una mejor remuneración del trabajo a través de la renegociación del salario mínimo. En consecuencia, este modelo permite inferir que una economía que promueve la productividad del sector agrario tendría grandes beneficios sociales. Tal política permitiría aumentar el nivel de actividad económica y potenciaría el crecimiento económico.

6. Modelo con intervención gubernamental

Conviene avanzar para incorporar al Gobierno en el análisis. Permitir que los desempleados queden excluidos del mercado –y sufran hambre– no es políticamente viable. Si, además,

se presenta una coyuntura de pandemia que deja inactiva a una fracción δ de la población en edad de trabajar, el Gobierno también debe hacer algo con estos nuevos marginados. Pero un gobierno solo puede redistribuir el ingreso e incorporar en algún grado a los marginados al bienestar social si se gravan las ganancias del capital. Por ello aparece una tasa de tributación positiva (t).

En la Tabla 3 se examina la misma economía que se estudió en la Tabla 1, pero ahora se tiene en cuenta que, a partir de cierto umbral crítico de concentración de la propiedad del capital, se genera desempleo. También se incorpora en el análisis el impacto de una pandemia que desactiva el 12% de la población en edad de trabajar ($\delta = 0.12$). Por lo tanto, el Gobierno debe hacer algo. Se supone que le paga un bono de apoyo a cada uno de los agentes inactivos y desempleados igual a 0.2 ($b = 0.2$). En esta tabla se excluye la primera etapa del desarrollo, aquella en la que la concentración de la riqueza es muy baja (κ es alta: $\kappa > 0.15$), pues, como se mostró previamente, en esa etapa la economía se estanca en una actividad agrícola tradicional. Solo con un grado de concentración intermedia del capital ($0.15 \geq \kappa \geq 0.12$) se tiene un despegue de la actividad capitalista manufacturera y existe un equilibrio económico general: se encuentra un conjunto de precios de los bienes y de los factores de producción que equilibra todos los mercados. Por lo tanto, no hay desempleo (ver la columna D). Sin embargo, los capitalistas pagan un impuesto sobre sus ingresos porque es necesario financiar el bono de apoyo de los trabajadores que quedan inactivos por la pandemia (ver la columna I). Sin embargo, la sociedad sufre hambre, pues el bono de apoyo que se ofrece, $b = 0.2$, solo cubre el 40% del ingreso de subsistencia ($\gamma = 0.5$). Multiplicando el complemento, 60%, por los inactivos se mide

Tabla 2. Beneficios de una mayor productividad agrícola

α	κ	L	w	r	p	P	M	M	k	K_0	rk/w	fw	fk	F	$K_F=L_F$	PIB	u	D
2	0.1	54	0.6	1.4	0.8	1.2	0.051	2.242	5	30	11.67	0.56	4.23	51	25.5	69.7	0.147	792
3	0.1	54	0.6	2.4	0.9	1.6	0.049	3.129	5	30	20	0.56	7.09	71.2	23.7	102.9	0.047	2.53

Nota: todos los demás parámetros ($\beta, \gamma, \varphi, \theta, \delta, b, K, \text{ y } N$) son los mismos de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Modelo con concentración de la riqueza, desempleo y pandemia

Et.	κ	L	w	r	t	P	P	m	K	M	$r(1-t)k/w$	f_w	f_k	F	$K_f=L_f$	PIB	u	I	D	$I+D$	H
	0.15	44.9	1.48	0.52	0.079	1.95	2.04	0.22	3.33	0.23	1.07	1.06	1.13	59.1	29.5	82.1	0	6.12	0	6.12	3.7
	0.14	45.4	1.37	0.63	0.066	1.81	1.94	0.21	3.57	0.36	1.52	1.00	1.42	58.6	29.3	81.2	0	6.19	0	6.19	3.7
II	0.13	45.9	1.25	0.75	0.056	1.66	1.82	0.19	3.85	0.53	2.17	0.93	1.78	57.9	28.9	80.0	0	6.26	0	6.26	3.8
	0.12	46.5	1.10	0.9	0.047	1.46	1.68	0.18	4.17	0.80	3.27	0.84	2.29	56.8	28.4	78.1	0	6.34	0	6.34	3.8
	0.11	47.0	0.6	1.4	0.033	0.83	1.20	0.051	4.55	2.02	10.25	0.56	3.74	51.9	26.0	69.8	0.013	6.41	0.61	7.02	4.2
	0.10	47.5	0.6	1.4	0.041	0.83	1.25	0.051	5.00	2.14	11.19	0.56	4.06	51.4	25.7	69.3	0.043	6.48	2.05	8.53	5.1
	0.09	48.0	0.6	1.4	0.048	0.84	1.30	0.051	5.56	2.29	12.34	0.56	4.46	50.9	25.4	68.7	0.075	6.55	3.61	10.17	6.1
	0.08	48.6	0.6	1.4	0.057	0.84	1.36	0.051	6.25	2.45	13.75	0.56	4.94	50.2	25.1	67.9	0.110	6.62	5.33	11.96	7.2
	0.07	49.1	0.6	1.4	0.066	0.84	1.45	0.051	7.14	2.63	15.56	0.56	5.57	49.5	24.7	67.1	0.147	6.70	7.24	13.94	8.4
	0.06	49.6	0.6	1.4	0.077	0.84	1.56	0.051	8.33	2.84	17.95	0.56	6.39	48.7	24.3	66.2	0.189	6.77	9.38	16.14	9.7
III	0.05	50.2	0.6	1.4	0.089	0.85	1.71	0.051	10.00	3.08	21.26	0.56	7.53	47.7	23.8	65.0	0.235	6.84	11.8	18.63	11.2
	0.04	50.7	0.6	1.4	0.102	0.85	1.95	0.050	12.50	3.36	26.18	0.56	9.22	46.6	23.3	63.7	0.287	6.91	14.6	21.48	12.9
	0.03	51.2	0.6	1.4	0.118	0.86	2.34	0.050	16.67	3.70	34.30	0.56	12.02	45.2	22.6	62.1	0.347	6.98	17.8	24.78	14.9
	0.02	51.7	0.6	1.4	0.137	0.87	3.11	0.049	25.00	4.11	50.37	0.56	17.55	43.6	21.8	60.1	0.418	7.06	21.6	28.68	17.2
	0.01	52.3	0.6	1.4	0.159	0.89	5.45	0.048	50.00	4.61	98.12	0.56	33.98	41.6	20.8	57.6	0.502	7.13	26.3	33.39	20.0

Nota: se utilizan los mismos parámetros de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

la carencia de bienes básicos de la sociedad (ver la columna H). Continuando con el análisis de la Tabla 3 se llega a la etapa en la cual se iguala o supera el umbral de concentración de la propiedad ($\kappa \leq 0.11$). Con este grado de concentración de la propiedad ya el sistema de precios no equilibra los mercados. Se supone que se mantiene el mismo salario mínimo que se tenía en la Tabla 1, $w_{\min} = 0.6$. Aparecen desequilibrios en los mercados de los factores: la demanda de capital es mayor que el capital disponible, así que se ajusta a esa cantidad ($k_e = k$); la oferta de trabajo es sistemáticamente mayor que la demanda, de manera que aparece el desempleo: la tasa de desempleo, u , y el volumen de desempleo, D , se tornan positivos. Más aún, aumentan con la concentración de la riqueza. También aumentan los inactivos y aumenta el hambre (ver las columnas I y H). El ingreso se redistribuye sistemáticamente a favor del capital. Y la concentración de la riqueza y del ingreso en pocas manos contrae la demanda efectiva y el producto (ver la columna PIB).

Conviene mencionar que la tasa impositiva disminuye en la etapa II porque la carga de los inactivos se distribuye entre los capitalistas. Pero en la Etapa III se suman los inactivos y los desempleados con un perfil creciente; entonces, la tasa impositiva sobre el capital debe aumentar.

7. Programa de renta básica para trabajadores y bono de subsistencia para inactivos

Si se reconoce que las políticas de salario mínimo y de pago de bonos de apoyo aminoran, pero no resuelven, las carencias que generan el desempleo y la pandemia, se puede considerar una política alternativa de renta básica para los trabajadores y un pago de subsistencia para los inactivos. Se supone, por tanto, que la economía se ubica en la tercera etapa del desarrollo económico: el grado de concentración de la riqueza es tan alto que se genera desempleo y la pandemia genera inactivos. El modelo económico de la Tabla 1 que se expuso en el Sistema de ecuaciones 1 se modifica en el Sistema de ecuaciones 3.

Sistema de ecuaciones 3. Renta básica para trabajadores y bono de subsistencia para inactivos

- (1) $w + r = \alpha$
- (2) $K_e = F/\alpha$
- (3) $L_e = F/\alpha$
- (4') $pm = [\theta/(1+\theta)](w+b-\gamma)$
- (*') $f_w = (w+b+\theta\gamma)/(1+\theta)$
- (5) $PM = [\theta/(1+\theta)] [r(1-t)k_e + (P-p)m - \gamma]$
- (**) $f_k = [r(1-t)k_e + (P-p)m + \theta\gamma]/(1+\theta)$
- (6) $K_e = \kappa N k_e$
- (7') $F = (1-\delta)(1-\kappa)Nf_w + \kappa Nf_k + \delta(1-\kappa)N\gamma$
- (8) $p = \beta w + [\varphi r/N]/[\kappa + (1-\delta)(1-\kappa)]$ para $0 < i \leq m$
- (9) $P = \beta w + [\varphi r/N]/\kappa$ para $m < i \leq M$
- (10) $K_e + \varphi M = K_e \leq K$
- (11) $L_e + \beta[\kappa + (1-\delta)(1-\kappa)]Nm + \beta\kappa N(M-m) \leq (1-\delta)(1-\kappa)N$
- (12'') $r \kappa k_e t = [(1-\delta)b + \delta\gamma](1-\kappa)$

Fuente: elaboración propia.

Con este nuevo sistema de ecuaciones se preserva casi todo el Sistema de ecuaciones 1. Se busca el equilibrio económico general a través de la fijación de una renta básica para cada trabajador, b , al tiempo que se paga un ingreso de subsistencia por trabajador inactivo, γ . Cambian las funciones de demanda de los trabajadores para los alimentos y las manufacturas porque, además del salario mínimo, los trabajadores perciben adicionalmente la renta básica. Por lo tanto, se denominan como (4'') y (*''), respectivamente. La demanda de alimentos se modifica como (7'') porque se supone que los inactivos reciben el ingreso de subsistencia (γ). También cambia la ecuación del equilibrio fiscal, que se denomina (12''), pues ahora los impuestos sobre el capital pagan la renta básica para los trabajadores y el ingreso de subsistencia para los inactivos. La solución matemática de este sistema de ecuaciones se muestra en el Anexo C. Dado el salario mínimo, se busca la renta básica óptima: aquella para la cual el capital demandado por capitalista, k_e , iguala el capital por capitalista k (la demanda de capital es igual a su oferta). Como k_e se calcula de manera que todos los mercados de bienes estén en equilibrio, por la ley de Walras se

garantiza el equilibrio del mercado laboral (el desempleo laboral desaparece: $u = 0$). Y como los inactivos reciben el ingreso de subsistencia también desaparece el hambre.

La solución del modelo para niveles crecientes de concentración de la riqueza se presenta en la Tabla 4. La renta básica óptima está dada por la columna b^* . Se encuentra que el aumento de la concentración de la riqueza aumenta la tasa de tributación del capital (ver la columna t). No obstante, la capacidad de compra de la sociedad aumenta, de manera que el PIB aumenta. Aunque la riqueza se concentra en pocas manos, la distribución del ingreso cambia a favor del trabajo (incluyendo los inactivos).

8. El impacto de la pandemia en la economía colombiana a la luz del modelo

Se considerarán cuatro etapas según la evolución del parámetro de desactivación laboral (δ) en Colombia. En la prepandemia, etapa 1, ese parámetro se fija en cero ($\delta_1 = 0$); comprende el 2019 y los tres primeros meses de 2020. En la etapa 2 el parámetro de desactivación laboral aumenta a $\delta_2 = 0.12$; comprende a grandes rasgos de abril a diciembre de 2020. En la etapa 3 el parámetro en mención cae a $\delta_3 = 0.06$; comprende a grandes rasgos todo el 2021. Y en la etapa

4, ya en 2022, se retorna al nivel inicial ($\delta_4 = 0$). La justificación para estos supuestos se basa en la Tabla 5.

Para 2019, el DANE estimó un número de 24.723.000 personas activas en el mercado laboral colombiano. Este agregado disminuyó aproximadamente en 12% en 2020. Y en 2021 disminuyó aproximadamente en 6% con respecto al año inicial. Finalmente, en 2022 la PEA recupera su nivel inicial y se sitúa en 27.746.000. Por tanto, el parámetro δ se estima en 12% para 2020, y en 6% para 2021. En el año 2021, ya el confinamiento se había levantado, pero se mantenían las restricciones a la movilidad personal (pico y cédula, restricciones en espacios públicos, etc.). Además, el estallido social también restringió la circulación de bienes y personas.

Teniendo en cuenta la evolución del parámetro δ en Colombia, se utiliza el modelo con desempleo para replicar en cierta medida la evolución a grandes rasgos del nivel de actividad económica de 2019 a 2022. El ejercicio se presenta en la Tabla 6. En todas las etapas se supone que la economía se caracteriza por un alto grado de

Tabla 5. PEA: Colombia (miles)
2019-2022

	PEA	% 2019
2019	24723	-
2020	21814	-11.8%
2021	23139	-6.4%
2022	24746	0.1%

Fuente: ENH (DANE, s.f.b).

Tabla 4. Renta básica para trabajadores y bono de subsistencia para inactivos

κ	w	r	t	p	P	m	M	k_e	k	b^*	f_w	f_k	$K_F=L_F$	PIB	u	l
0.10	0.6	1.4	0.243	0.832	1.247	0.127	1.667	5.00	5.00	0.147	0.641	3.272	26.67	70.51	0	6.48
0.09	0.6	1.4	0.318	0.832	1.299	0.160	1.610	5.56	5.56	0.210	0.677	3.287	26.78	70.83	0	6.55
0.08	0.6	1.4	0.390	0.832	1.363	0.190	1.553	6.25	6.25	0.269	0.711	3.323	26.89	71.15	0	6.62
0.07	0.6	1.4	0.458	0.833	1.447	0.218	1.496	7.14	7.14	0.324	0.742	3.386	27.01	71.46	0	6.7
0.06	0.6	1.4	0.524	0.833	1.558	0.244	1.440	8.33	8.33	0.375	0.771	3.492	27.12	71.78	0	6.77
0.05	0.6	1.4	0.586	0.833	1.713	0.269	1.385	10.00	10.00	0.422	0.798	3.664	27.23	72.10	0	6.84
0.04	0.6	1.4	0.645	0.833	1.947	0.291	1.330	12.50	12.50	0.466	0.823	3.951	27.34	72.41	0	6.91
0.03	0.6	1.4	0.701	0.833	2.336	0.312	1.275	16.67	16.67	0.507	0.847	4.471	27.45	72.73	0	6.98
0.02	0.6	1.4	0.754	0.833	3.113	0.331	1.221	25.00	25.00	0.544	0.868	5.569	27.56	73.05	0	7.06
0.01	0.6	1.4	0.804	0.833	5.447	0.349	1.167	50.00	50.00	0.578	0.887	8.978	27.67	73.36	0	7.13

Nota: se utilizan los mismos parámetros de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. El curso de la pandemia

Et.	δ	L	b	w	r	f	p	P	m	M	$r(1-t)$ k/w	Fw	fk	F	$K_f=L_f$	PIB	u	u°	D	I	I+D	H
1	0	54.0	0.1	0.6	1.4	0.0196	0.83	1.25	0.05	2.19	11.44	0.56	4.15	51.22	25.61	69.47	0.152	0.152	8.2	0.0	8.2	6.6
2CP	0.12	47.5	0.1	0.6	1.4	0.0196	0.83	1.25	0.05	2.19	11.44	0.56	4.15	48.14	24.07	66.16	0.173	0.288	8.2	5.5	13.7	11.0
2LP	0.12	47.5	0.2	0.6	1.4	0.0406	0.83	1.25	0.05	2.14	11.19	0.56	4.06	51.42	25.71	69.28	0.042	0.179	2.0	6.5	8.5	5.1
3	0.06	50.8	0.2	0.6	1.4	0.0406	0.83	1.25	0.05	2.14	11.19	0.56	4.06	51.42	25.71	69.28	0.104	0.168	5.3	3.2	8.5	5.1
4	0	54.0	0.2	0.6	1.4	0.0406	0.83	1.25	0.05	2.14	11.19	0.56	4.06	51.42	25.71	69.28	0.158	0.158	8.5	0	8.5	5.1

Nota: $\kappa = 0.1$, δ y b cambian en el transcurso de la pandemia, pero los demás parámetros son los mismos de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

concentración de la riqueza ($\kappa = 0.1$)³. Todos los demás parámetros son los mismos de la Tabla 1. Las soluciones se obtienen con base en el Sistema de ecuaciones 2 (alta concentración de la riqueza, salario mínimo y bono para desempleados e inactivos por la pandemia).

Primera etapa. En la prepandemia la tasa de desactivación de la población es nula ($\delta_1 = 0$). El Gobierno otorga un bono de apoyo para los desempleados igual a 0.1 ($b = 0.1$). Este corresponde a grandes rasgos a los auxilios que paga el Gobierno colombiano: Régimen Subsidiado de Salud, Colombia Mayor, Familias en Acción, Jóvenes en Acción, etc. El producto asciende a $PIB_1 = 69.47$, y la tasa de desempleo se sitúa en $u_1 = 15.2\%$. El número de desempleados es igual a 8.2: $D_1 = u_1(1-\kappa)N = u_1L_1 = (0.152)(54) = 8.2$. Todavía no hay inactivos porque no hay pandemia: $I_1 = 0$. No obstante, conviene definir de una vez un nuevo conjunto de agentes marginados del mercado laboral: los desempleados y los inactivos (D+I). Como el bono de apoyo solo representa inicialmente el 20% del ingreso de subsistencia ($b/\gamma = 0.1/0.5 = 0.2$), el hambre individual se mide por el 80% restante. Entonces, la medida social del hambre se define como $H = (D+I)(\gamma-b)/\gamma$. Esta variable se puede entender como el déficit alimenticio de los marginados. Así, pues, en la prepandemia (etapa 1) el hambre se mide con $H_1 = 6.6$ personas.

Segunda etapa en el corto plazo. Los marginados en el corto plazo ascienden a los desempleados iniciales [$D_{2CP} = D_1 = 8.2$], más los nuevos inactivos que estaban previamente ocupados [$I_{2CP} = \delta_2(1-u_1)(1-\kappa)N = 0.12(1-0.152)(1-0.1)60 = 5.5$]. Por tanto, en el corto plazo los marginados aumentan a 13.7 personas, y sufren hambre 11 personas. Con la caída de la población activa ($L_2 = 47.5$ personas) la tasa de desempleo de corto plazo aumenta a 17.3% ($= 8.2/47.5$); y la tasa de desempleo percibida aumenta a $u_{2CP}^\circ = 28.8\%$ ($= 13.7/47.5$). Así, con la pandemia la tasa de desempleo percibida aumenta más de 13 puntos porcentuales en el corto plazo: pasa de 15.2% a 28.8%. Los marginados (desempleados e inactivos) salen del mercado. Se experimenta entonces en el corto plazo una contracción de la demanda agregada que corresponde a la disminución del consumo de manufacturas y de alimentos por parte de los inactivos. La disminución de la demanda efectiva en el corto plazo se calcula como sigue: $\Delta PIB = -(pm + f_w)I_{2CP} = -[(0.83)(0.05) + 0.56](5.5) = -3.31$. Por tanto, el PIB disminuye de 69.47 a 66.16. En términos porcentuales la disminución del producto es de 4.76%.

Segunda etapa en el largo plazo. La mayor percepción de desempleo, el aumento del hambre, la escasa respuesta inicial del Gobierno (b sigue siendo igual 0.1) y la mayor

2 Este grado de concentración de la riqueza no es irreal para Colombia. Según el DANE (s.f.b), la fracción de empleadores en el mercado laboral ha fluctuado desde 1990 entre 4 y 5%; y el índice de Gini de la propiedad de la tierra se sitúa en 0.89. No se conocen los índices de Gini de la propiedad accionaria y la propiedad inmobiliaria, pero se estima que a 2021 el decil más rico de la población posee el 64.6% de la riqueza nacional (World Bank, 2022b).

presión política hacen que el asistencialismo del Gobierno aumente: en este ejemplo se supone que el bono de subsistencia se duplica: pasa de 0.1 a 0.2. Esta variación corresponde a la aparición del programa de Ingreso Solidario. Cuando el mercado laboral se ajusta, una parte de los desempleados se ocupan y son reemplazados por los inactivos. Por tanto, la tasa de desempleo, u_{2CP} , disminuye a 4.2%, y la tasa de desempleo percibida, que incluye los inactivos, u_{2LP}^o , disminuye a 17.9% (= 8.5/47.5). Con mayor cantidad de marginados (I+D pasa de 8.2 personas en la prepandemia a 8.5 personas al final de la segunda etapa) y con mayores auxilios (b aumenta de 0.1 a 0.2), los impuestos al capital deben aumentar por la necesidad de financiar los aumentados auxilios de subsistencia. Cuando esta situación se define la tasa impositiva sobre el capital se duplica: en número redondos pasa de 2% a 4% (columna t). Si se incluyeran los gastos asociados al programa de vacunación y el estallido social, la tributación debería aumentar aún más.

Tercera etapa. Como el Gobierno es de derecha, intenta financiar el mayor gasto fiscal con impuestos sobre los trabajadores. Esto es un llamado a la guerra: en Colombia se vivió el estallido social. El Gobierno colombiano privilegió la represión sobre el diálogo, y en vez de optar por una mayor tributación sobre el capital escogió el endeudamiento. Pero en el largo plazo eso es insostenible. Se requiere

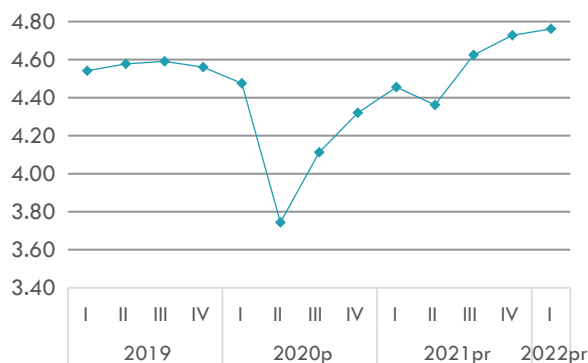
aumentar la tributación de los más pudientes. Este condicionamiento contribuye a explicar por qué en 2022 triunfó por primera vez un gobierno de izquierda; y por qué su primer acto administrativo fue proponer una reforma tributaria progresiva.

Cuarta etapa. Finalmente, la pandemia termina, pero el mayor gasto social queda, con lo que la tasa de desempleo retorna a un nivel levemente mayor que el inicial: 15.8%. El hambre termina con un menor nivel que el inicial, pero sigue siendo importante: de 6.6 pasa a 5.1. El PIB se recupera, pero la mayor tributación esperada sobre el capital y el menor gasto agregado impiden que retome su nivel inicial.

El ejercicio llevado a cabo en la Tabla 6 se ajusta a la experiencia de la actividad económica del país. Con respecto al PIB tenemos el comportamiento real y la estimación del modelo: Figura 3A y Figura 3B, respectivamente. La economía experimenta una contracción severa en el corto plazo con el confinamiento, pero a continuación se recupera al nivel inicial. El modelo predice un movimiento similar.

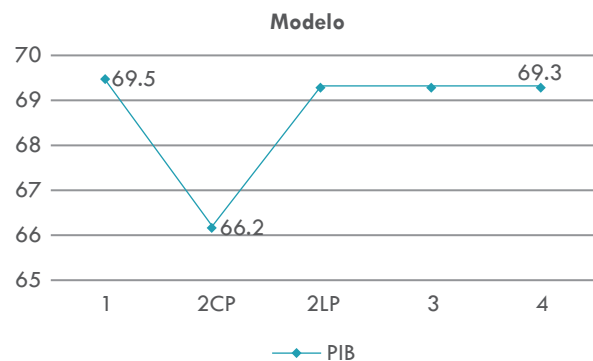
Con respecto al desempleo, se tiene el espejo invertido del comportamiento de la actividad económica. El comportamiento real de esta variable se presenta en la Figura 4A, y la predicción del modelo se presenta en la Figura

Figura 3A. PIB per cápita trimestral Colombia (millones de pesos de 2015)



Fuente: Cuentas Nacionales (DANE, s.f.a).

Figura 3B. PIB



Fuente: elaboración propia.

4B. En la prepandemia, hacia finales de 2019 y el primer trimestre de 2020, la tasa de desempleo nacional fluctuó entre 9.6 y 13% (corresponde a la etapa 1). Tan pronto se da el confinamiento por la pandemia (abril-julio de 2020) la tasa de desempleo se eleva a niveles del 21% (también se eleva en la predicción de la etapa 2CP). Después del impacto inicial, la economía se recupera y la tasa de desempleo baja para diciembre de 2020 a 14% (el modelo también predice una caída al final de la segunda etapa, etapa 2LP). Posteriormente, la tasa de desempleo continúa cayendo, pero entre abril y junio el impacto del estallido social ralentiza la caída (el modelo también predice esta caída en la tercera etapa). Finalmente, en 2022 se estabiliza la tasa de desempleo alrededor de 11%, a un nivel ligeramente superior que el de 2019: 10% (un resultado similar se predice con el modelo para la etapa 4).

Con respecto al hambre no se tienen datos para el primer semestre de 2020. Los registros comienzan en julio de 2020 con la encuesta *Pulso Social* del DANE (ver la Figura 5A). El dato de marzo de 2020 corresponde a la respuesta sobre la fracción de familias que aguantaban hambre antes de la pandemia (*Pulso Social* del DANE, julio de 2020). Por tanto, no hay datos para la pandemia en el corto plazo; presumiblemente fue un período de mucha hambre porque se popularizaron los trapos rojos en las casas. Además, el DANE estimó que la pobreza monetaria extrema a nivel nacional pasó de 9.6% en 2019 a 15.1% en 2020. Volviendo a la encuesta *Pulso Social*, los datos muestran que de julio de 2020 a marzo de

2022 el hambre fluctuó alrededor del 30%: casi tres veces más que antes de la pandemia. Hubo un pico importante en mayo de 2021 por efecto del estallido social: aumentó a 36.5%. Después de marzo de 2022 el hambre disminuye consistentemente, y solo recientemente (septiembre de 2022) cae por debajo del nivel de la prepandemia. Por otra parte, el modelo (Figura 5B) predice que el hambre se dispara en la pandemia en el corto plazo: pasa de 6.6 personas a 11 personas, pero luego se estabiliza rápidamente en 5.5 personas. Por supuesto, el modelo es demasiado simple: el mercado laboral real de Colombia se divide entre formales e informales (según el DANE-ENH, a agosto de 2022 la fracción de los trabajadores informales es del 58.1%). Esa dualidad laboral expresa la existencia de una dualidad tecnológica: coexisten unas pocas empresas modernas tecnológicamente orientadas con una legión de pequeñas empresas intensivas en trabajo simple. Por tanto, suponer que todos los trabajadores reciben el salario mínimo es irreal: a enero de 2022 el DANE estima que 45,4% de la población laboral colombiana recibe menos del salario mínimo. Así, pues, no es extraño que la senda del hambre se ajuste más rápido en el modelo que en la realidad del mercado laboral colombiano.

Conviene aclarar que no es el propósito de este trabajo predecir la coyuntura pandémica de los últimos 4 años en Colombia. Solo se pretende ilustrar cómo la capacidad de compra de la población en un contexto de amplia desigualdad es una variable clave en la determinación del nivel de la actividad económica.

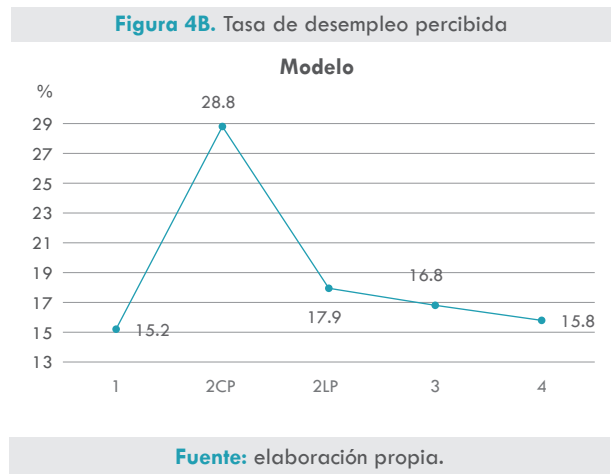
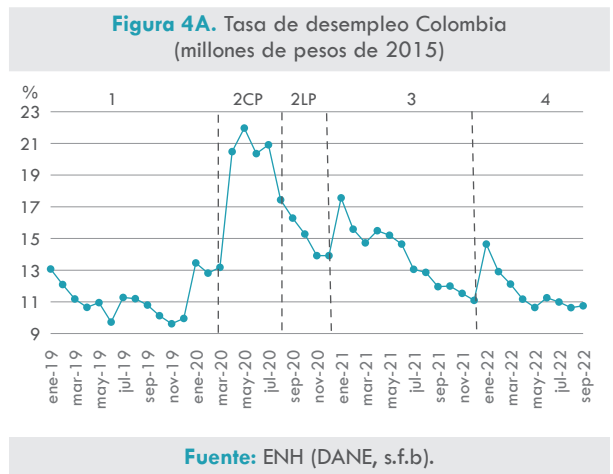
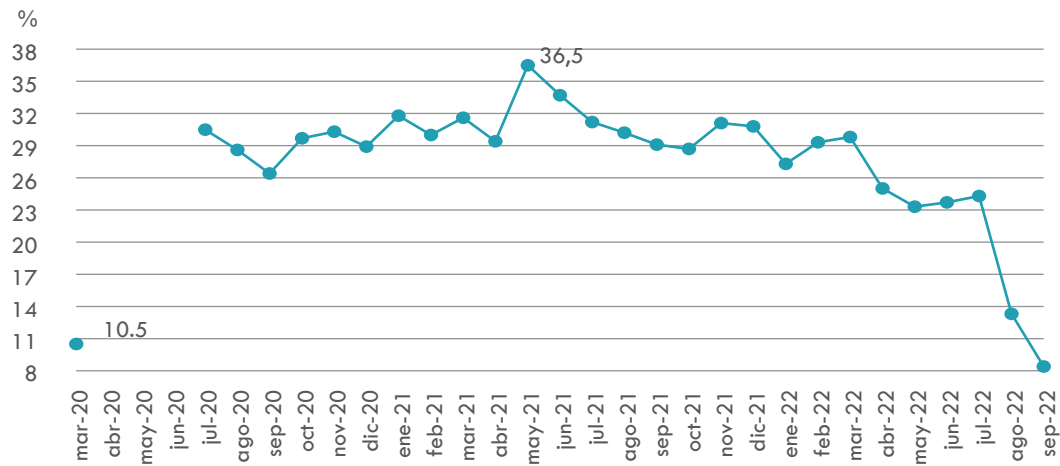
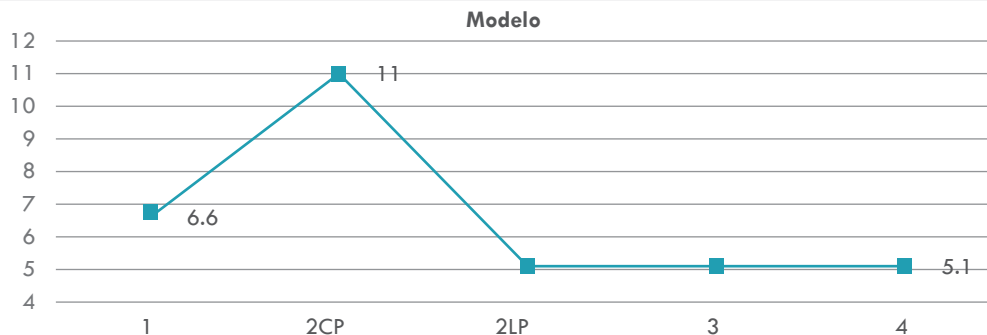


Figura 5A. Fracción de hogares con menos de tres comidas diarias Colombia



Fuente: Pulso Social (DANE, s.f.c).

Figura 5B. Medida del hambre



Fuente: elaboración propia.

9. Antecedentes teóricos del modelo

El modelo aquí presentado se basa en las teorías del desarrollo económico para examinar el impacto de una concentración creciente de la riqueza en el nivel de actividad económica. Esta es una reflexión interesante porque la concentración de la riqueza en el mundo ha aumentado desde por lo menos los años 80 del siglo pasado (Piketty, 2014; Alvaredo *et al.*, 2018; Chancel *et al.*, 2022). El modelo no explica la concentración de la riqueza, pero la incorpora en un ejercicio de estática comparativa que va de bajos a altos grados de concentración. Un antecesor de este modelo se encuentra en Ortiz y Castillo (2020).

El enfoque analítico se basa en la visión del desarrollo económico de Adam Smith (1981). Para empezar, el modelo incluye una actividad agrícola tradicional con rendimientos constantes a escala en la producción de alimentos. También incorpora la posibilidad de actividades productivas manufactureras que pueden aprovechar economías de escala. Smith (1981) explicaba los rendimientos crecientes del sector industrial manufacturero por la “división del trabajo”: tanto la división del trabajo a nivel técnico (como en el famoso ejemplo de la fábrica de alfileres) como a nivel social (diversificación productiva). Por otra parte, el modelo incorpora explícitamente el impacto de la capacidad de compra de la población, lo que Smith (1981) denominaba como “extensión del mercado”, en el nivel de actividad económica. La demanda efectiva agregada está determinada

por la generación del ingreso y está sujeta a su patrón de distribución, donde la concentración de la riqueza juega un rol decisivo. De hecho, como lo planteó Smith (1981), el modelo requiere un mínimo de población para que la demanda de manufacturas por parte de la sociedad sea lo suficientemente extensa: solo de esa forma puede producirse con menores costos fijos por unidad en las actividades manufactureras.

Otras contribuciones analíticas han resaltado la interacción positiva entre la división del trabajo y la capacidad de compra de la población en el proceso de expansión de la demanda efectiva, el estímulo para una mayor diversificación productiva, el aprovechamiento de economías de escala, la expansión de la productividad y la generación de un flujo circular del ingreso que va de la oferta a la demanda y viceversa en una espiral de crecimiento económico sostenido. Analistas como Young (1928), Murphy *et al.* (1989a; 1989b), Currie (1981) y muchos otros han resaltado el potencial de crecimiento sostenido que se basa en la espiral smithiana del flujo circular del ingreso en un contexto de rendimientos crecientes.

Cabe advertir, sin embargo, que el modelo aquí desarrollado es estático, pues los factores de producción no son acumulables. Esta es una limitación del modelo que simplifica considerablemente la solución matemática –se posibilitan soluciones numéricas–, y resalta el rol decisivo de la concentración de la riqueza en la distribución del ingreso y en el nivel de actividad económica. Al respecto, el modelo aquí presentado recaba en el modelo de equilibrio general estático de Murphy *et al.* (1989b), el cual analiza el impacto del tamaño del mercado y de la distribución del ingreso en las posibilidades de industrial-

ización. Más específicamente, se sustenta que el patrón de distribución del ingreso debe ser lo suficientemente homogéneo para lograr el despegue económico industrial⁴.

A pesar de la exclusión del crecimiento en el modelo, es posible postular que los impactos de una mayor capacidad de compra y de la generación de demanda efectiva pueden tener en la realidad efectos dinámicos de corto y largo plazo. El análisis de los impactos dinámicos se encuentra en el famoso modelo de crecimiento de Harrod (1939) y Domar (1946). Los autores, a su vez, se basan en los análisis keynesianos sobre el rol decisivo de la demanda efectiva en el nivel de actividad económica de corto plazo (Keynes, 1936).

La división de la sociedad entre capitalistas y trabajadores que se considera en el modelo es típicamente clásica, especialmente marxista. El resultado de que el desarrollo del capitalismo requiere un nivel mínimo de concentración de la riqueza corresponde al enfoque marxista del desarrollo económico; la concentración de la riqueza (y del poder productivo) en manos de los capitalistas es lo que Marx (1946) denominaba la acumulación originaria del capital. Cabe resaltar que este no es un supuesto del modelo; por el contrario, el modelo lo arroja como resultado. La sociedad debe transitar primero por una etapa precapitalista de escasa concentración del capital, y posteriormente puede dar el salto al capitalismo con el aprovechamiento de economías de escala. Otros modelos del desarrollo económico también arrojan ese resultado. En algunos de los modelos dinámicos de Murphy *et al.* (1989a), la sociedad puede optar por un equilibrio sin inversión para encasillarse en una actividad campesina tradicional, u otro equilibrio con inversión en

3 Murphy *et al.* (1989b) apoyan su visión teórica en la experiencia histórica de Colombia. A pesar de varios auge agrícolas en el siglo XIX y principios del siglo XX (tabaco, quina, añil, café y caucho, entre otros menos importantes), Colombia no se industrializó porque la explotación de hacienda y las economías de enclave en algunas de estas actividades concentraron los ingresos en las manos de terratenientes y empresarios, e impidieron la generación de un mercado interno. Solo la explotación del café en pequeñas unidades familiares en el occidente del país, cuyos antecedentes son la colonización antioqueña y la posibilidad de acceso a la tierra en las laderas de las montañas, así como la explotación artesanal del oro en Antioquia, permitieron crear una base económica para el despegue industrial de Medellín a principios del siglo XX. Luego, con la interconexión nacional, ese proceso de industrialización se extendió a otras ciudades capitales del país.

actividades industriales con la posibilidad de aprovechar las economías de escalas.

Un factor que explica el rol determinante de la capacidad de compra de la población en el nivel de actividad económica, se encuentra en el sacrificio de las preferencias homotéticas. Con dichas preferencias la composición del consumo no varía. Por lo tanto, un solo agente con el ingreso de mil personas, por decir algo, puede sustituir la demanda de esa legión. Para romper con ese esquema absurdo se supone que el paquete de alimentos es un bien básico –se requiere un mínimo de consumo de alimentos–, y que el consumo de manufacturas es binario: de cada manufactura disponible cada agente consume una unidad o ninguna. De esa manera se introduce la saciabilidad en las preferencias. Por tanto, la concentración de la riqueza en pocas manos, que condena a una mayoría de la población al trabajo asalariado, implica necesariamente una disminución de la demanda efectiva y una disminución del nivel de actividad económica: el consumo ampliado de los capitalistas enriquecidos no compensa la caída del consumo de los asalariados.

Para lograr la ruptura con las preferencias homotéticas se utiliza una función de preferencias donde los alimentos se tratan como bienes básicos: se requiere un mínimo de consumo por unidad de producción (Stone, 1954; Geary, 1950), y el consumo de manufacturas se considera saciable: nadie consume más de una manufactura de cada clase, y, por lo tanto, las preferencias no dependen del volumen de consumo sino de su diversidad, como en las preferencias del modelo de Murphy *et al.* (1989b), aunque en el modelo aquí presentado la especificación matemática es mucho más sencilla.

Otra característica del modelo es que incorpora lo que Marx (1946) denominaba la realización del valor. Para volverse mercancía no es suficiente que un bien cualquiera sea demandado, sino que, además, debe transarse. Por eso, en el modelo presentado, el capital en tanto objeto solo deviene en capital efectivo si se demanda y se transa.

10. Conclusiones

Mientras la tasa de crecimiento de la economía mundial disminuye desde los años 70 del siglo pasado (World Bank, 2022a), los índices de concentración de la riqueza en el mundo aumentan sistemáticamente desde por lo menos los años 1980 (Alvaredo *et al.*, 2018; Chancel *et al.*, 2022). El modelo de equilibrio/desequilibrio económico general que aquí se presenta replica esa característica: a mayor concentración del capital menor nivel de actividad económica. Para lograrlo se construye una economía con rendimientos constantes a escala en el sector agrícola, y con rendimientos crecientes a escala en el sector industrial manufacturero. Por el lado de la demanda se supone que las preferencias son no homotéticas: por una parte, el paquete de alimentos es un bien básico; y, por otra, la necesidad de manufacturas es saciable, pero el gusto por la diversidad de las mismas tiene una utilidad marginal positiva y decreciente.

Del ejercicio de la Tabla 1 se deduce que el capitalismo en este modelo requiere un mínimo nivel de concentración de la riqueza para funcionar. Existe un equilibrio económico general con pleno empleo de los factores de producción, trabajo y capital, para niveles intermedios de concentración de la riqueza. Después de un umbral crítico de concentración, la tasa salarial no puede bajar más, se impone un salario mínimo y se genera desempleo laboral, pero es posible encontrar el equilibrio económico general para el resto de la economía. En ambos casos la concentración sistemática del capital redistribuye el ingreso a favor del capital, disminuye la capacidad de compra agregada de la población (la demanda efectiva cae), disminuye el nivel de actividad económica y el producto cae.

Aunque la perspectiva de la concentración de la riqueza es pesimista, es posible fijar un salario mínimo que minimiza el desempleo laboral. El salario mínimo óptimo es significativamente mayor que el ingreso de subsistencia. Por otra parte, en ese contexto se muestra que cualquier política que aumente la productividad del sector agrícola –inversión en ciencia y tecnología en el sector agrícola, o una reforma agraria que libere recursos para la explotación racional de la tierra– disminuye sustancialmente el desempleo nacional,

permite fijar un salario mínimo óptimo más alto, y aumenta el PIB (ver la Tabla 2).

Cuando se incluye en el modelo la desactivación laboral que impone una pandemia o una perturbación económica como el estallido social, y se supone que el Gobierno paga un bono de apoyo individual para la población marginada por el desempleo y la inactividad, el cual se financia con un impuesto al capital, se resuelve el equilibrio económico para cada nivel de concentración del capital (ver la Tabla 3). De nuevo se encuentra que existe una etapa de equilibrio económico general (etapa II) y otra etapa con equilibrio de los mercados de los bienes, pero desequilibrio en los mercados de los factores: la economía funciona con un exceso de demanda de capital y un exceso de oferta de trabajo (etapa III). Las políticas de salario mínimo y de apoyo a los marginados mejoran el bienestar social pero no impiden ni el desempleo ni el hambre, y tampoco impiden la caída del nivel de actividad económica y la contracción del producto.

No obstante, la Tabla 4 muestra que una política redistributiva consistente en el pago de una renta básica óptima por trabajador y el pago de un ingreso de subsistencia para los inactivos por la pandemia recupera el equilibrio económico general. Ello es posible incluso si se mantiene la tendencia a la concentración de la riqueza. Para ello es necesario redistribuir el ingreso de manera progresiva a través de la tributación del capital. Dicho lo anterior, conviene recordar que el modelo analizado es estático, por lo cual se ignoran los posibles impactos en la productividad de una política de diversificación productiva (industrialización).

Una comparación de la Tabla 1 y Tabla 3 permite avanzar una explicación parcial de la llamada Gran Renuncia. La pandemia desactiva una fracción de la fuerza laboral, de manera que se torna más escasa. Por ello, cuando llega la pandemia, la etapa III con fijación de salario mínimo comienza con un nivel más alto de concentración de la riqueza ($\kappa = 0.11$ en la Tabla 3) que cuando no se tiene ($\kappa = 0.16$ en la Tabla 1). Por tanto, el equilibrio económico con la pandemia puede implicar una mayor remuneración laboral. Por ejemplo, para un nivel de concentración del capital equi-

valente a $\kappa = 0.13$, el salario se fija al mínimo sin pandemia ($w = 0.6$ en la Tabla 1), pero se fijaría a un mucho mayor nivel en una situación competitiva con pandemia ($w = 1.25$ en la Tabla 3). En este caso, si los empresarios no están dispuestos a ajustar salarios, especialmente en el corto plazo, los trabajadores no se emplearían.

Finalmente se utiliza el modelo para examinar sus predicciones ante la situación de pandemia que vivió Colombia desde 2020 y el impacto del estallido Social de 2021. A pesar de la simplicidad del modelo, las direcciones de cambio del PIB, la tasa de desempleo y el hambre coinciden de forma laxa con los movimientos reales de estas variables. La interpretación acertada de los resultados es que la modelación de la capacidad de compra de la población no debe ser desdeñada. La ley de Say (“toda oferta crea su propia demanda”) está mediada por la distribución del ingreso.

11. Anexos

Anexo A. Solución del sistema de ecuaciones 1: Pleno empleo, pandemia y bono para inactivos

Para empezar, conviene recordar que los parámetros del modelo se designan con letras griegas (α , β , γ , δ , φ , κ y θ). También se supone que en cada período de análisis están dados el acervo de capital, el tamaño de la población y el bono de apoyo del Gobierno: K , N y b , respectivamente. El sistema incluye catorce incógnitas, a saber: w , r , f_w , f_k , F , K_F , L_F , p , m , P , M , K_e , k_e y t . Las catorce incógnitas pueden resolverse con las catorce ecuaciones del sistema: las ecuaciones (1) a (12) y las ecuaciones (*) y (**). También conviene recordar que sólo para algunos valores intermedios del grado de concentración del capital, κ , existe un equilibrio competitivo.

Se muestra a continuación que es posible hallar el conjunto de precios y de cantidades del equilibrio económico general. Dada la tasa salarial, w , la ecuación (1) resuelve el costo de uso del capital, r . Con el concurso de las ecuaciones (*), (8) y (9) se resuelven las variables f_w , p y P , respectivamente. Dados p y w , la ecuación (4) resuelve para m . Combinando las ecuaciones (5) y (12) se deduce que

$$(1+\theta)PM = \theta [r k_e - \delta(1/\kappa-1)b + (P-p)m - \gamma].$$

Luego, combinando las ecuaciones (***) y (12) se define f_k , y reemplazando en la ecuación (7) se despeja

$$(1+\theta)F/N = (1-\delta)(1-\kappa)(w + \theta\gamma) + \kappa[r k_e - \delta(1/\kappa-1)b + (P-p)m + \theta\gamma] + \delta(1-\kappa)(1+\theta)b.$$

A partir de la ecuación (10), $K_F + \phi M = K_e$, y utilizando las ecuaciones (2) y (6), se obtiene la

$$k_e = \frac{(1-\delta)(1-\kappa)(w + \theta\gamma) + \delta(1-\kappa) \left[1 - \frac{\alpha\phi}{\kappa PN} \right] \theta b + \left[\kappa + \frac{\alpha\phi\theta}{PN} \right] (P-p)m + \left[\kappa - \frac{\alpha\phi}{PN} \right] \theta\gamma}{\alpha\kappa(1+\theta) - \left[\kappa + \frac{\alpha\phi\theta}{PN} \right] r}$$

Una vez se resuelve para k_e , se resuelven todas las demás variables: la ecuación (6) permite despejar K_e , la ecuación (5) permite despejar M , la ecuación (12) permite despejar t , y la ecuación (***) permite despejar f_k . Dada esta última variable, las ecuaciones (7), (2) y (3) permiten despejar F , K_F y L_F , respectivamente. Lo que sigue entonces es una búsqueda entre todos los valores posibles de w , cuyo rango está dado entre el ingreso de subsistencia, γ , y la productividad multifactorial agrícola, α , hasta encontrar la única solución del conjunto de precios y cantidades que implique equilibrio en todos los mercados.

Anexo B. Solución del sistema de ecuaciones 2: Desempleo, pandemia y bono para desempleados e inactivos

Cuando la economía alcanza o supera un umbral de concentración del capital (etapa

$$A \equiv (Z-X)\beta w (1-\delta)(1-\kappa)$$

$$B \equiv (W+X)\beta w (1-\delta)(1-\kappa) + (Z-X)(\beta w \kappa + \Phi r/N) + Y$$

$$C \equiv (W+X)(\beta w \kappa + \Phi r/N)$$

y

$$W \equiv \left[\kappa + \frac{\alpha\phi\theta}{PN} \right] \left[rk - \left(\frac{1}{\kappa} - 1 \right) \delta b \right] + (1-\kappa)(1+\theta)\delta b + \left[\kappa - \frac{\alpha\phi}{PN} \right] \theta\gamma - \alpha\kappa(1+\theta)k$$

$$X \equiv (1-\delta)(1-\kappa)(1+\theta)b - \left[\kappa + \frac{\alpha\phi\theta}{PN} \right] (1-\delta) \left(\frac{1}{\kappa} - 1 \right) b$$

$$Y \equiv \left[\kappa + \frac{\alpha\phi\theta}{PN} \right] \frac{\Phi r}{\kappa N} \frac{\theta}{1+\theta} (1-\delta)(1-\kappa)(w - \gamma)$$

$$Z \equiv (1-\delta)(1-\kappa)(w + \theta\gamma)$$

igualdad $F' + (\phi/P)(PM) = \kappa N k_e$. Multiplicando a través por $\alpha(1+\theta)/N$ se deriva la siguiente ecuación:

$$[(1+\theta)F/N] + [(\alpha\phi)/(PN)][(1+\theta)PM] = \alpha\kappa k_e(1+\theta)$$

Reemplazando en la última ecuación las dos anteriores se llega a una ecuación en k_e , cuya solución está dada por la siguiente expresión:

III), el desempleo es inevitable: ya no es posible encontrar una tasa salarial menor que equilibre el sistema económico. Se impone, por tanto, un salario mínimo. Dada esta variable, w_{\min} , la ecuación (1) permite despejar el costo de uso del capital, r . Dados w_{\min} y r , la ecuación (4) arroja pm , la ecuación (*) resuelve f_w , y la ecuación (9) resuelve P . Combinando las ecuaciones restantes y después de algo de álgebra, el sistema de ecuaciones se reduce a una ecuación cuadrática en $(1-u)$, donde u es la tasa de desempleo. La expresión obtenida tiene la siguiente forma:

$$A(1-u)^2 + B(1-u) + C = 0,$$

Donde

Las soluciones de la expresión cuadrática se obtienen con la conocida fórmula:

$$1 - u = \frac{-B \pm \sqrt{(B)^2 - 4AC}}{2A}$$

Una de las dos soluciones para u es mayor que 1, y la otra es una fracción positiva. Solo la última tiene sentido económico. Por lo tanto, dada u , la ecuación (8) arroja p , y la ecuación (12') resuelve t . Dado que la ecuación (4) resuelve pm , se deduce m . Dados t , P , p y m las variables f_k y M son resueltas con las ecuaciones (**') y (5'). Dados f_w , f_k y u la variable F se resuelve con la ecuación (7'). Y con F se resuelven las variables K_F y L_F por las ecuaciones (2) y (3). Así, el sistema de 13 ecuaciones resuelve las 13 incógnitas: w , r , p , m , P , M , u , f_w , f_k , F , K_F , L_F y t . La ecuación (6') deviene en una identidad: no hay incógnita.

Anexo C. Solución del sistema de ecuaciones 3: Renta básica óptima para los trabajadores e ingreso de subsistencia para los inactivos

Suponga que la economía se encuentra en la etapa III. Se postula que una renta básica óptima acompañada con un ingreso de subsistencia para los inactivos equilibra el sistema

económico. Para resolver el Sistema de Ecuaciones 3 se utiliza un método recursivo. Dado w_{\min} , el costo de uso del capital es determinado por la ecuación (1). Dados w_{\min} y r , los precios p y P , para las manufacturas de alta y baja demanda, se determinan con las ecuaciones (8) y (9). Dados w y p , la gama de manufacturas que consume un asalariado típico, m , se determina con la ecuación (4'). La sustitución de las ecuaciones (*') y (**) en la ecuación (7) arroja la siguiente expresión:

$$(1+\theta)F/N = (1-\delta)(1-\kappa)(w+b+\theta\gamma) + \kappa[r(1-t)k_e + (P-p)m + \theta\gamma] + \delta(1-\kappa)(1+\theta)\gamma.$$

La ecuación (10) en conjunción con la ecuación (6) se puede reescribir como sigue:

$$(1+\theta)F/N + [\alpha\varphi(1+\theta)/(PN)]PM = \alpha\kappa k_e(1+\theta).$$

Combinando la anterior ecuación y la ecuación (5), y utilizando la ecuación (12') para sustituir por t , se despeja al final la demanda efectiva de capital por capitalista:

$$k_e = \frac{(1-\delta)(1-\kappa)(w+b+\theta\gamma) + [\kappa + \frac{\alpha\phi\theta}{PN}] [(P-p)m - [(1-\delta)b + \delta\gamma] (\frac{1-\kappa}{\kappa})] + [\kappa - \frac{\alpha\phi}{PN}] \theta\gamma + \delta(1-\kappa)(1+\theta)\gamma}{\alpha(1+\theta)\kappa - [\kappa + \frac{\alpha\phi\theta}{PN}] r}$$

Con esta solución se busca la renta básica óptima, b^* , aquella que permite que la demanda de capital coincida con la oferta de capital (i.e., $k_e = k$). Se obtiene así un conjunto de precios que aseguran el equilibrio económico general.

Referencias

- Alvaredo, F., Chancel, L., Piketty, T., Saez, E. y Zucman, G. (2018). *World Inequality Report 2018*. <https://wir2018.wid.world/files/download/wir2018-full-report-english.pdf>
- Chancel, L., Piketty, T., Saez, E. y Zucman, G. (2022). *World Inequality Report 2022*. <https://doi.org/10.4159/9780674276598>
- Currie, L. (1981). Allyn Young and the development of growth theory. *Journal of Economic Studies*, (8), 52-60. <https://doi.org/10.1108/eb002523>
- DANE –Departamento Administrativo Nacional de Estadística–. (s.f.a). *Cuentas Nacionales*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/pib-informacion-tecnica>
- DANE –Departamento Administrativo Nacional de Estadística–. (s.f.b). *Encuesta Nacional de Hogares (ENH)*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/encuesta-nacional-de-hogares>
- DANE –Departamento Administrativo Nacional de Estadística–. (s.f.c). *Encuesta Pulso Social*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/encuesta-pulso-social>
- Domar, E. V. (1946). Capital expansion, rate of growth, and employment. *Econometrica*, 14(2), 137-147. <https://doi.org/10.2307/1905364>
- Geary, R. C. (1950). A note on 'A constant utility index of the cost of living'. *Review of Economic Studies*, (18), 65-66. <https://doi.org/10.2307/2296107>
- Harrod, R. F. (1939). An essay in dynamic theory. *The Economic Journal*, 49(193), 14-33. <https://doi.org/10.2307/2225181>
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Harcourt and Brace.
- Marx, K. (1946). *El Capital. Crítica de Economía Política*. Fondo de Cultura Económica.
- Murphy, K. M., Shleifer, A. y Vishny, R. W. (1989a). Industrialization and the big push. *Journal of Political Economy*, 27(5), 1003-1026. <https://doi.org/10.1086/261641>
- Murphy, K. M., Shleifer, A. y Vishny, R. W. (1989b). Income distribution, market size, and industrialization. *Quarterly Journal of Economics*, 104(3), 537-564. <https://doi.org/10.2307/2937810>
- Ortiz, C. H. y Castillo, R. (2020). Breaking Say's law in a simple market economy model. *Cuadernos de Economía*, 39(81), 897-918. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v39n81.70883>
- Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. Éditions du Seuil; Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674369542>
- Smith, A. (1981). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Liberty Classics.
- Stone, J. R. N. (1954). Linear expenditure systems and demand analysis: An application to the pattern of British demand. *Economic Journal*, (64), 511-527. <https://doi.org/10.2307/2227743>
- World Bank. (2022a). *World Development Indicators*. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- World Bank. (2022b). *World International Database*. <https://wid.world/es/country/es-colombia/>
- Young, A. A. (1928). Increasing returns and economic progress. *Economic Journal*, (38), 527-542. <https://doi.org/10.2307/2224097>