



# L3. Problemas con las CCNN

*Prof. Javier Hamann, PhD*

**BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ**

**17 - 25 DE MARZO DE 2025**

# CCNN: Globalización y Digitalización

- La programación financiera depende de la estabilidad en la relación entre variables macroeconómicas y/o en la estabilidad de modelos econométricos.
- Aspectos como la globalización y el desarrollo de la economía de la información y actividades digitales pueden afectar estas relaciones si es que las cuentas nacionales no reflejan adecuadamente estas actividades económicas.
- Las Naciones Unidas (2025) está desarrollando un sistema integrado de cuentas nacionales que intenta capturar estos factores.

# CCNN y Programación Financiera

- El progreso en la tecnología de información y comunicaciones (TIC)—incluyendo el internet, chips semiconductores, equipos de comunicación electrónica e inalámbrica y software—en las últimas décadas ha sido enorme.
- Esto ha reducido enormemente los costos, así como la capacidad, de procesar, transmitir y almacenar datos.
- Como resultado, las actividad digital se integrado en actividades económicas como la producción y consumo de bienes y servicios. Esta transformación de la actividad económica a través de la aplicación de tecnología digital se conoce como digitalización.
- ¿En que medida, las CCNN están capturando el proceso de digitalización?



# Digitalización y CCNN

- Los productos digitales que hoy cumplen un rol en la producción, consumo, inversión, comercio internacional además de transacciones financieras incluyen:
  - Activos digitales:
  - Datos
  - Software
- Estos productos actúan como bienes intermedios o insumos, bienes finales y activos financieros (incluyendo activos cripto).
- La ONU está desarrollando lineamientos para la medición y el tratamiento contable de las actividades afectadas por la digitalización. La digitalización afecta no solo las CCNN sino también la balanza de pagos.

# Digitalización y Productividad

- Recordar:

$$Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha} \quad (1)$$

- Productividad del trabajo:

$$\frac{Y}{L} = A \left( \frac{K}{L} \right)^{\alpha}$$

$$\Delta\% \left( \frac{Y}{L} \right) = \Delta\%A + \alpha \Delta\% \left( \frac{K}{L} \right) \quad (2)$$

- Crecimiento de la productividad del trabajo depende del crecimiento de:
  1. Productividad total de los factores, y
  2. La intensidad de capital
- Importante: proyecciones de crecimiento potencial dependen de *supuestos sobre productividad*. Qué determina la trayectoria de la productividad?

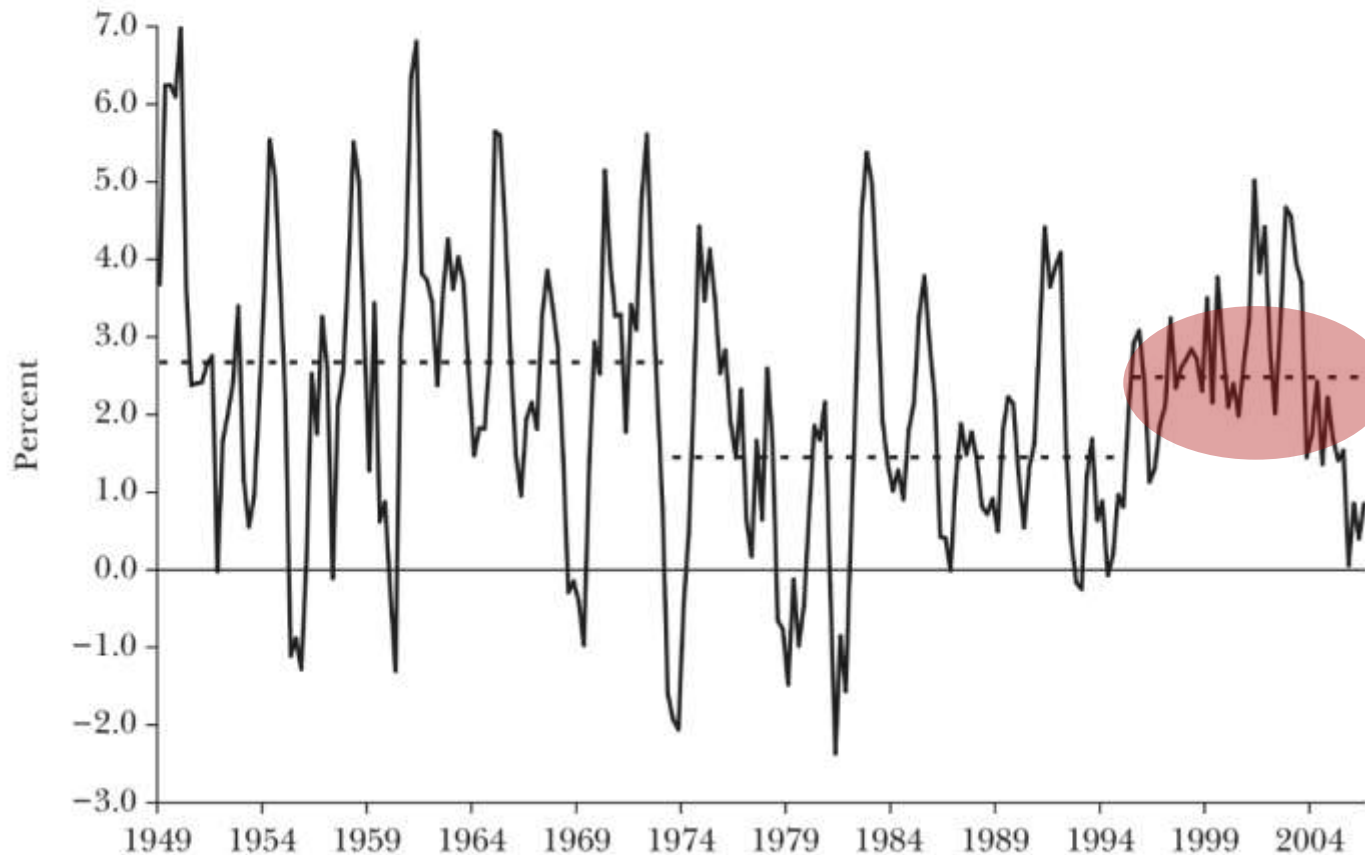
# Digitalización y Productividad: Motivación

- La productividad (de L) en EEUU creció solo a 1 por ciento en 1991-96 a pesar de años del boom de las computadoras personales, adopción de sistemas informáticos en empresas, desarrollo de software, etc.
- Paradoja de la productividad de la computadora (Solow, 1987): *“you can see the computer age everywhere but in the productivity statistics.”*
- Pero la productividad sí dio un salto a partir de 1995 (12.8 por ciento), y esto llevó a revisiones considerables en proyecciones del crecimiento potencial y *en el manejo de la política monetaria*:
  - La caída de los precios de computadoras, software y equipos de comunicaciones fueron el equivalente a un shock positivo de oferta.
  - Fed no subió las tasas de interés a pesar del rápido crecimiento económico, aprovechando el shock de oferta (enfoque oportunista de MI, Orphanides & Wilcox, 2002 ).<sup>1</sup>



# Digitalización y Productividad

**U.S. Productivity Growth, 1948:Q4–2007:Q2**  
*(in the U.S. nonfarm business sector)*



- La productividad (de L) en EEUU aumentó considerablemente en la 2da parte de los 90s.
- Causa: adopción de tecnologías de información y comunicaciones.
- Pero el proceso es complejo (factores micro).
- Y el impulso sobre la productividad no es permanente.

# Digitalización y Productividad

- Jorgenson, Ho y Stiroh (2008) exploran el vínculo entre adopción de tecnología de la información (TI) y el aumento de productividad.
- Primera fase: progreso tecnológico acelerado en las industrias de producción de bienes de alta tecnología (chips, semiconductores, computadoras, teléfonos celulares y otros productos de comunicación). Impacto en productividad total de factores (A) en *estas industrias*.
- Segunda fase: boom en inversión de empresas en activos de alta tecnología. Impacto en la *productividad (de L) del sector privado impulsado por mayor intensidad de capital (K/L)*.
- Importante: la explicación es consistente con el marco neoclásico tradicional: aceleración exógena en "A" en un sector, lo cual lleva a mayor (K/L) en general. No se trata de externalidades.
- Pero: la explicación microeconómica es mas complicada: empresas que invierten en TI deben hacer otras inversiones complementarias en organización, capital humano y otras formas de **capital intangible**.
- Ojo: Cuentas Nacionales de EEUU reclasifican software de bien intermedio a bien de capital (cuenta como I y como PBI)! ¿Cómo tratar estas otras inversiones?



# Capital Intangible: Motivación

*Table 1*

**The World's Largest Companies by Market Capitalization, March 31, 2021**  
(billions of US dollars)

<i>Company name</i>	<i>Market capitalization</i>	<i>Tangible assets</i>	<i>R&amp;D assets</i>
Apple	2,051	344	75
Saudi Aramco	1,920	322	5
Microsoft	1,778	245	92
Amazon	1,558	330	137
Alphabet	1,393	300	105
Facebook	839	141	51

Fuente: Corrado et al. (2022a)

# Capital Intangible: Motivación

- Valor contable de una empresa = valor de activos (tangibles) - pasivos.
- Cuadro 1: Brecha = valor de mercado - valor contable.
- Brecha refleja el valor de **activos intangibles**.
- Cuadro 1: Valor capitalizado de I&D << brecha.<sup>1</sup>
- CCNN de EEUU y OCDE usan **parte** del valor de I&D como intangibles.
- Importante entender otros tipos de intangibles y:
  - Su contribución al PBI
  - Su impacto sobre:
    - ❖ la productividad y el crecimiento potencial
    - ❖ la política monetaria
    - ❖ la distribución del ingreso
  - Retos de política económica: ¿progresividad de impuestos y gasto?
  - Retos para la PF: ¿inestabilidad en relaciones entre variables macro y entre macro y financieras?

# Capital Intangible: Definición

- No toda la I&D es capturada en las cuentas.
- El capital intangible debe incluir no solo I&D sino también inversiones en varias categorías de activos no físicos que reflejen conocimiento.

## Criterios para la determinación de capital intangible

- Gastos de la empresa o el gobierno que se espera que rindan mayor producción en el futuro.
  - Capital tangible: (tractor, robot, máquina industrial).
  - Capital intangible según Corrado et al: Información digitalizada, propiedad innovativa, competencias económicas.



# Capital Intangible: Categorías

## Información digitalizada

- Software
- Bases de datos

## Propiedad innovativa

- I&D
- Exploración minera
- Producciones artísticas, literarias y de entretenimiento originales.
- Diseños industriales atribuidos.
- Desarrollo de productos financieros.

## Competencias económicas

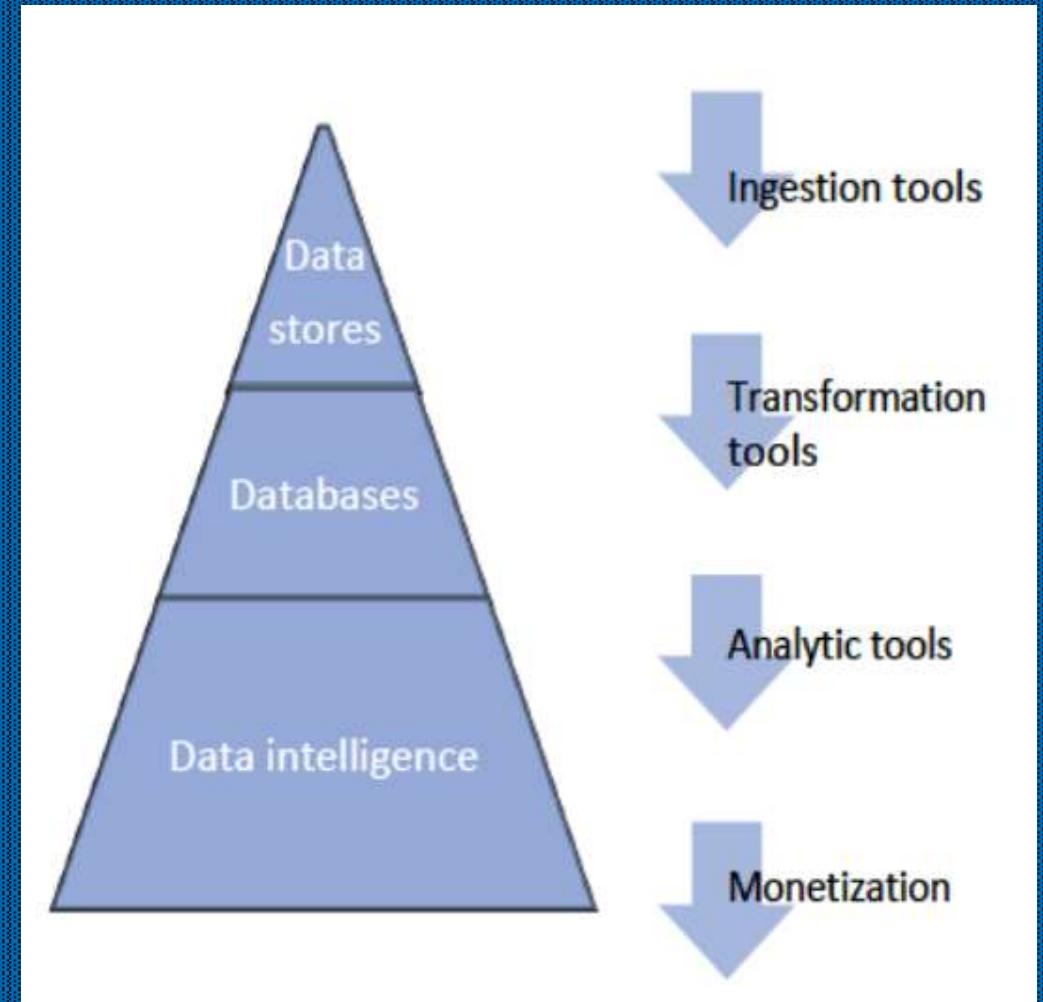
- Investigación de mercado, gestión de marcas.
- Modelos operacionales, plataformas, cadenas de suministro, networks de distribución.
- Entrenamiento de personal por parte de la empresa.

Fuente: Corrado et al. (2022).

# Capital Intangible: Información Digitalizada

- Gasto en software que permite a una empresa de entrega de mercadería planificar y ejecutar las entregas de manera más eficiente (horas, rutas a seguir) es una inversión en un activo productivo. Ejm.: Uber.
- Junto con software, bases de datos, análisis de información, IA representan los principales activos intangibles de compañías como Alphabet (Google), Microsoft, Amazon, etc.

## Cadena de Producción de Valor en Datos



Fuente: Corrado et al. (2022b)

# Capital Intangible: Propiedad Innovativa

- I&D en áreas científicas incluida en cuentas nacionales en EEUU y OCDE.
- Debería incluirse también I&D en áreas dedicadas a la creación de productos y procesos nuevos. Ejm: producción artística (películas, música generan ingresos por largos periodos para las casas productoras y artistas).

**Artistas con Mayores Ingresos en 2020**  
(millones de dólares)

Artista	Streaming	Ventas	Publicaciones	Tour	Total
Taylor Swift	10.6	10.0	3.2	0.0	23.8
Post Malone	8.1	0.7	2.0	12.4	23.2
Celine Dion	0.3	0.2	0.0	17.0	17.5
Eagles	2.7	1.0	1.2	11.4	16.3
Billie Eilish	5.9	2.1	5.7	1.0	14.7



# Capital Intangible: Facultades Económicas

- Gastos en planeamiento estratégico, en rediseño o reconfiguración de productos existentes, inversiones en marcas y en estrategias para ganar cuota de mercado.
- Publicidad con impacto de mediano/largo plazo (excluir “oferta del día”).
- Inversión en recursos humanos de naturaleza específica para la empresa: entrenamiento de personal, tiempo dedicado por administradores a mejorar la productividad de la firma.

# Capital Intangible: Apple vs. Nokia

Nokia: mayor productor mundial de celulares hasta el 2008. La introducción del iPhone le quita mercado hasta hacerla desaparecer. Razones:

- Propiedad innovativa: touchscreen, diseño (en principio apropiable).
- Apple cuenta con una gestión de cadenas de suministros super eficiente (no apropiable).<sup>1</sup>
- Integración del iPhone en un ecosistema de Apple.
- La marca y la reputación de Apple para entrega de productos y servicios también superior.

# Capital Intangible, PBI y Distribución del Ingreso

## Caso 1: Intangibles como bienes intermedios

- Se producen 3 bienes: C (consumo), I (inversión), N (intermedios).
- K y L para producir N; K, L y N para producir C, I.
- Funciones de producción y valor de la producción:

1a	$N = F^N(L_N, K_N);$	$P^N N = P^L L_N + P^K K_N$
1b	$C = F^C(L_C, K_C, N_C);$	$P^C C = P^L L_C + P^K K_C + P^N N_C$
1c	$I = F^I(L_I, K_I, N_I);$	$P^I I = P^L L_I + P^K K_I + P^N N_I$

Donde:

$$L = L_N + L_C + L_I$$
$$K = K_N + K_C + K_I$$
$$N = N_C + N_I$$



# Capital Intangible, PBI y Distribución del Ingreso

## Caso 1: Intangibles como bienes intermedios (cont.)

El PBI real (Q) en este caso es la suma de la producción de C e I:

$$P^Q Q = P^C C + P^I I$$

Reemplazando los valores de la producción de C e I de las ecuaciones 1a y 1b el PBI nominal calculado como la suma de la remuneración de los factores es:

$$P^Q Q = P^L (L_C + L_I) + P^K (K_L + K_I) + P^N (N_C + N_I)$$

$$P^Q Q = P^L (L - L_N) + P^K (K - K_N) + P^N N$$

$$P^Q Q = P^L L + P^K K + P^N N - \underbrace{(P^L L_N + P^K K_N)}_{P^N L_N}$$

$$P^Q Q = P^L L + P^K K$$

# Capital Intangible, PBI y Distribución del Ingreso

## Caso 1: Intangibles como bienes intermedios (cont.)

El PBI real (Q) en este caso es la suma de la producción de C e I:

$$P^Q Q = P^C C + P^I I$$

Reemplazando los valores de la producción de C e I de las ecuaciones 1a y 1b el PBI nominal calculado como la suma de la remuneración de los factores es:

$$P^Q Q = P^L (L_C + L_I) + P^K (K_L + K_I) + P^N (N_C + N_I)$$

$$P^Q Q = P^L (L - L_N) + P^K (K - K_N) + P^N N$$

$$P^Q Q = P^L L + P^K K + P^N N - \underbrace{(P^L L_N + P^K K_N)}_{P^N L_N}$$

El uso de  
intangibles como  
bienes intermedios  
no altera ni el valor  
ni la distribución  
del del  
producto/ingreso.

$$P^Q Q = P^L L + P^K K$$

# Capital Intangible, PBI y Distribución del Ingreso

## Caso 2: Intangibles como capital

- Si los intangibles son capital, entran en la función de producción como *stock* ( $R$ ), no como flujo:  $R_t = R_{t-1} (1-\delta_R) + N_t$ .
- $R$  entra en la función de producción de  $C$ ,  $I$  y  $N$ :

$$2a \quad N = F^N(L_N, K_N, R_N); \quad P^N N = P^L L_N + P^K K_N + P^R R_N$$

$$2b \quad C = F^C(L_C, K_C, N_C); \quad P^C C = P^L L_C + P^K K_C + P^R R_C$$

$$2c \quad I = F^I(L_I, K_I, N_I); \quad P^I I = P^L L_I + P^K K_I + P^R R_I$$

$$\text{donde } R = R_C + R_I + R_N.$$

- El PBI real ( $Q$ ) en este caso es la suma de la producción de  $C$ ,  $I$  y  $R$ :

$$P^Q Q = P^C C + P^I I + P^R R \quad 2d$$

- $P^R$  es el costo de los servicios proporcionados por  $R$  y, por tanto, es una fuente de ingresos.



# Capital Intangible, PBI y Distribución del Ingreso

## Contabilidad del crecimiento económico

En el caso 1:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\dot{Q}}{Q} &= \alpha_C \frac{\dot{C}}{C} + \alpha_I \frac{\dot{I}}{I}; & \alpha_C + \alpha_I &= 1 \\ \frac{\dot{Q}}{Q} &= \alpha_L \frac{\dot{L}}{L} + \alpha_K \frac{\dot{K}}{K} + \frac{\dot{A}}{A}; & \alpha_L + \alpha_K &= 1 \end{aligned} \right\} 1e$$

- $\alpha_C$  y  $\alpha_I$  representan los valores relativos de C e I en el PBI real:  $\alpha_C = \frac{P^C C}{P^C C + P^I I}$  y  $\alpha_L = \frac{P^L L}{P^L L + P^K K}$
- A representa la productividad total de los factores L y K, y  $\alpha_L + \alpha_K$  son los exponentes de L y K en la función de producción Cobb-Douglas.
- Nótese que N no entra en ninguna de estas expresiones.

# Capital Intangible, PBI y Distribución del Ingreso

## Contabilidad del crecimiento económico

En el caso 2:  $\frac{\dot{Q}}{Q} = \alpha_C \frac{\dot{C}}{C} + \alpha_I \frac{\dot{I}}{I} + \alpha_N \frac{\dot{N}}{N}; \quad \alpha_C + \alpha_I + \alpha_N = 1$

$\frac{\dot{Q}}{Q} = \alpha_L \frac{\dot{L}}{L} + \alpha_K \frac{\dot{K}}{K} + \alpha_R \frac{\dot{R}}{R} + \frac{\dot{A}}{A}; \quad \alpha_L + \alpha_K + \alpha_R = 1$

} 2e

Donde:  $\alpha_C = \frac{P^C C}{P^C C + P^I I + P^N N}, \quad \alpha_I = \frac{P^I I}{P^C C + P^I I + P^N N}, \quad \alpha_N = 1 - (\alpha_C + \alpha_I) \text{ y:}$

$$\alpha_L = \frac{P^L L}{P^L L + P^K K + P^R R}$$

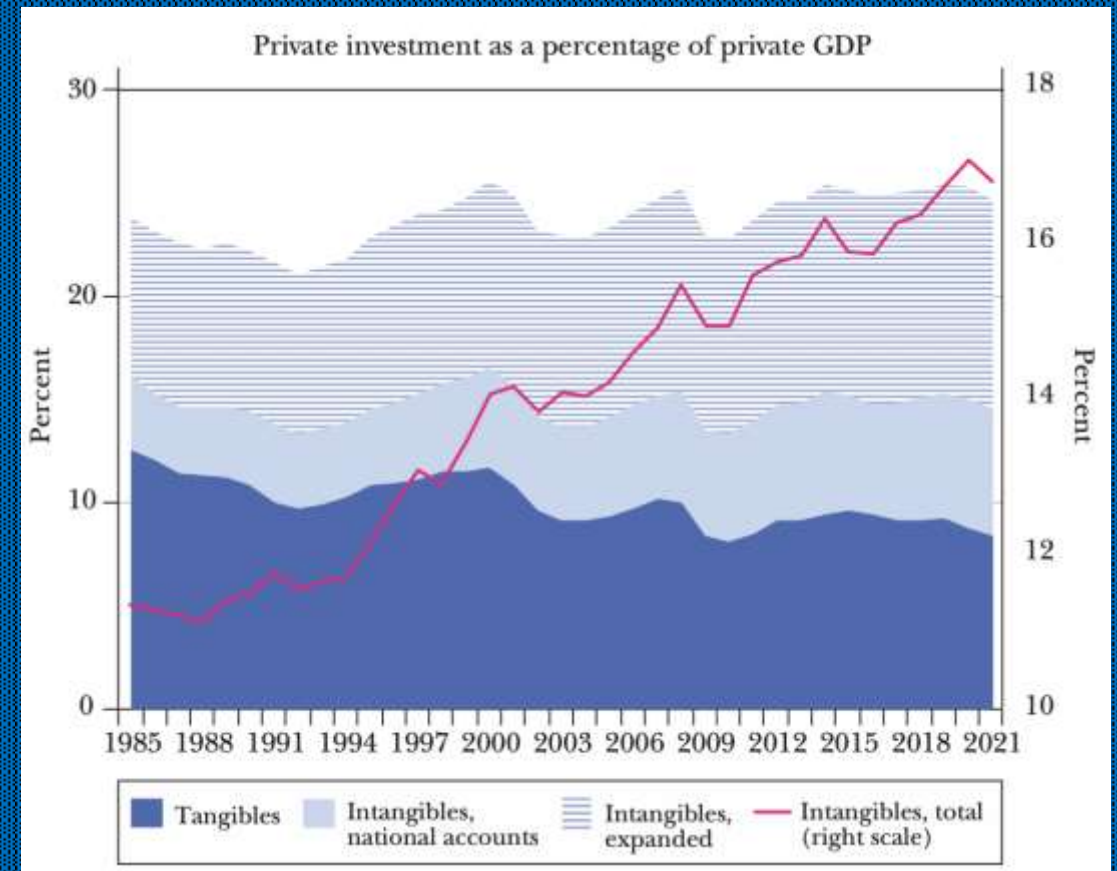
Nótese que:

*El PBI y la I son mayores y la participación de la mano de obra en la distribución del ingreso nacional (Q) es menor que en el caso en que los intangibles son tratados como insumo.*

# Capital Intangible: Estimados Empíricos

Corrado et al. (2022a) estimaron la inversión en intangibles (excluyendo inversión en propiedades) en EEUU.

- Inversión en intangibles creció marcadamente en los últimos 40 años. La inversión en tangibles cae como % del PBI.
- Excede la inversión en tangibles durante casi todo el periodo.
- En 2021, es casi 5 puntos del PBI mayor a la tangible.



# Capital Intangible: Estimados Empíricos

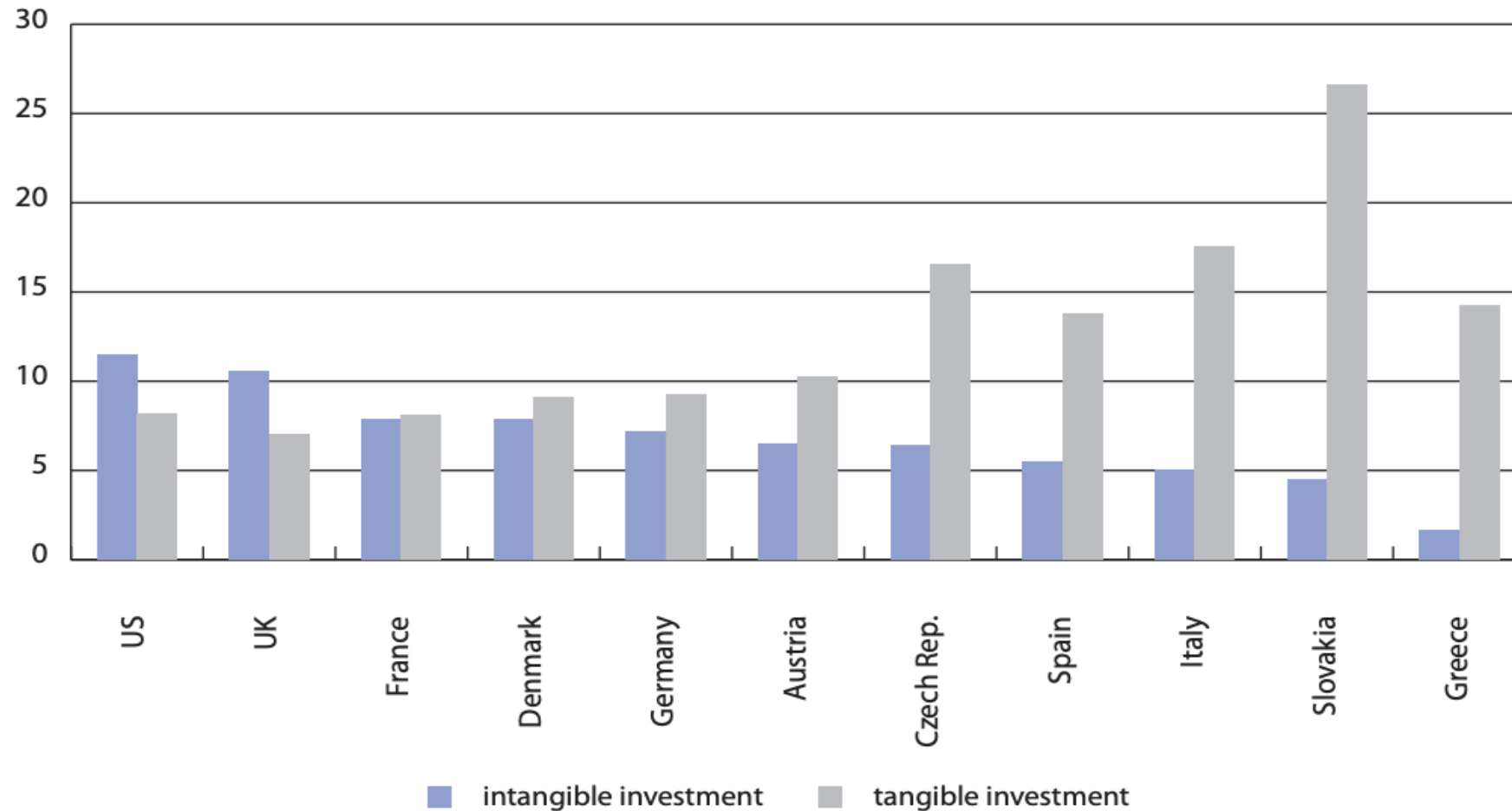
**Table 1. Intangible Investment in the Market Sector in Germany, France, Italy, Spain, UK and US (percent of GDP)**

Type of Investment	Germany 2006	France 2006	Italy 2006	Spain 2006	UK 2006	US 2006
<b>1. Computerized information</b>	<b>0.73</b>	<b>1.42</b>	<b>0.64</b>	<b>0.79</b>	<b>1.55</b>	<b>1.61</b>
a) Software	0.71	1.37	0.63	0.76	0.00	
b) Databases	0.02	0.05	0.01	0.03	0.00	
<b>2. Innovative property</b>	<b>3.59</b>	<b>3.18</b>	<b>2.21</b>	<b>2.78</b>	<b>3.16</b>	<b>4.37</b>
a) R&D, including social sciences and humanities	1.72	1.3	0.58	0.63	1.07	
b) Mineral exploration and evaluation	0.01	0.04	0.09	0.04	0.04	} 2.25
c) Copyright and license costs	0.21	0.31	0.1	0.18	0.22	
d) Development costs in financial industry	0.75	0.6	0.58	0.52	0.07	} 2.12
e) New architectural and engineering designs	0.9	0.93	0.86	1.41	1.74	
<b>3. Economic competencies</b>	<b>2.84</b>	<b>3.3</b>	<b>2.19</b>	<b>1.9</b>	<b>5.84</b>	<b>5.50</b>
a) Brand equity	0.56	0.99	0.71	0.42	1.15	1.47
Advertising expenditure	0.41	0.73	0.47	0.19	0.91	
Market research	0.15	0.26	0.24	0.23	0.24	
b) Firm-specific human capital	1.29	1.51	1.02	0.81	2.54	
Continuing vocational training	0.65	1.25	0.71	0.71		
Apprentice training	0.64	0.26	0.32	0.1		} 4.03
c) Organizational structure	1	0.81	0.45	0.68	2.14	
Purchased	0.54	0.32	0.15	0.27	0.51	
Own account	0.46	0.49	0.3	0.41	1.63	
<b>Total Investment</b>	<b>7.16</b>	<b>7.90</b>	<b>5.04</b>	<b>5.47</b>	<b>10.54</b>	<b>11.48</b>
<i>pro memoria</i>						
<b>Total Spending</b>	<b>7.55</b>	<b>8.51</b>	<b>5.43</b>	<b>5.70</b>	<b>11.56</b>	



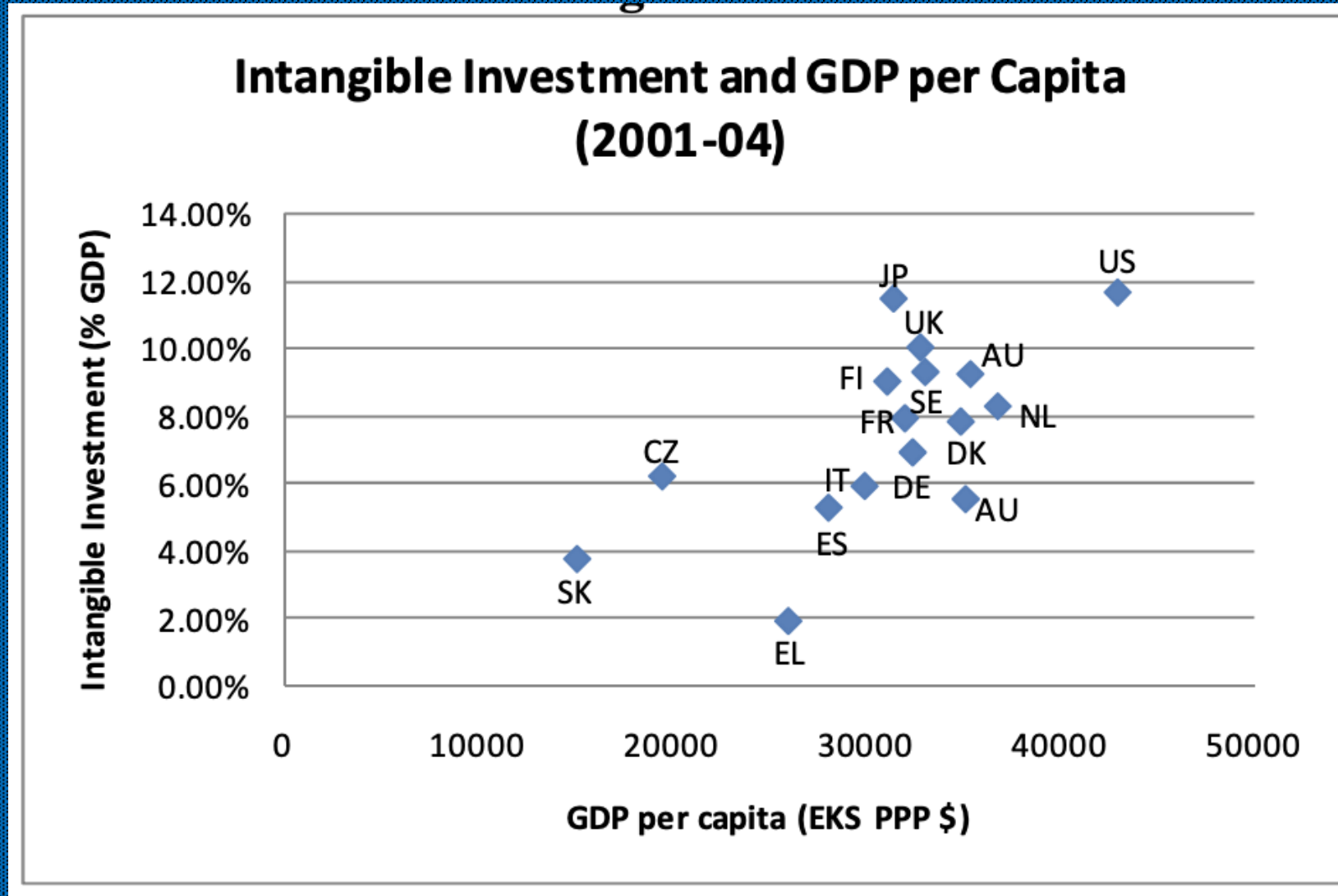
# Capital Intangible: Estimados Empíricos

Figure 3: Intangible and tangible investment in the market sector (percent of GDP), 2006<sup>1</sup>



1/ Market sector excludes government, health, education and real estate.

# Capital Intangible: Estimados Empíricos



Fuente: Van Ark y otros (2009).

# Capital Intangible: Retos de Política

- Deterioro persistente en la distribución funcional del ingreso nacional.
- Presión tributaria es menor a la reportada según cuentas nacionales: ¿gravar gasto en intangibles?
- ¿Es la producción de intangibles más o menos cíclica que la del PBI convencional?
- Concentración industrial es mayor en empresas con mayor inversión en intangibles: inversión en intangibles es mayor en empresas grandes y esto les permite crecer mas fácilmente y ganar mercado.

# Capital Intangible: Retos para la PF

- Excluir el capital intangible puede alterar la dinámica del PBI: tendencia (productividad) y comportamiento cíclico.
- Las proyecciones de la productividad podrían causar subestimaciones del crecimiento potencial.
- Subestimar el impacto del capital intangible puede conllevar a errores en la conducción de las políticas monetaria y fiscal.



# Referencias Bibliográficas

- Corrado, C., J. Haskel, C. Jona-Lasinio, y M. Iommi. 2022a. "Intangible Capital and Modern Economies," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 36, No. 3 (Verano).
- Corrado, C., J. Haskel, M. Iommi, C. Jona-Lasinio y F. Montadini. 2022b. "Data, Intangible Capital, and Productivity," documento presentado en la conferencia "Measuring the Tangible Benefits of Intangible Capital," Fondo Monetario Internacional (Noviembre).
- Jorgenson, D.W., M.S. Ho, y K. Stiroh. 2008. "A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 22, No. 1 (Invierno).
- United Nations. 2025. The 2025 System of National Accounts. En: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/snaupdate/2025/chapters.asp>.
- Van Ark, B., J. Hao, C. Corrado y C. Hulten. 2009. "Measuring Intangible Capital and Its Contribution to Economic Growth in Europe," *European Investment Bank Papers*, Vol. 14, No. 1.