



**Universidad
Católica de Cuyo**
San Juan

Facultad de Ciencias Económicas Y Empresariales

**Crecimiento económico, instituciones y capital
humano: De la evidencia empírica mundial al caso
argentino.**

Federico Dufay

Licenciatura en Economía

2026

Resumen

El presente trabajo busca comprobar la teoría de que el crecimiento económico de los países depende, en gran medida, de la calidad institucional de los mismos y de su capital humano. Para llevarlo a cabo, se utilizan tres modelos econométricos.

Primero, se aplica un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para obtener los determinantes del crecimiento y su importancia, para el cual se utiliza una muestra representativa de 104 países para el período 1997-2022, construida a partir de la Penn World Table (PWT 11.0) y los World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial. En segundo lugar, se utiliza un modelo de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E) para aislar los problemas de endogeneidad de las instituciones, proceso para el cual se utiliza como instrumento a la “tasa de mortalidad de los colonos” utilizada por Acemoglu en su modelo y, además, se aplica el índice de Gini obtenido de la WDI. Para este modelo, se cuenta con una muestra final de 43 países.

Finalmente, se vuelve a utilizar un modelo MCO, pero en este caso, aplicado al análisis particular de Argentina, con el objetivo de observar cómo se reflejan los determinantes del crecimiento económico en sus equivalentes microeconómicas. Para llevar a cabo este proceso, se utiliza como base de datos la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) del tercer trimestre de 2025.

Índice

Introducción	6
Marco Teórico.....	8
Crecimiento Económico	8
Modelo de Solow-Swan	8
Modelo de Mankiw, Romer y Weil.....	9
La Crítica del Crecimiento Endógeno	11
Las Instituciones como Causa Fundamental	12
El dilema de causalidad	14
Instituciones y desigualdad	15
Evidencia Empírica: Determinantes del Crecimiento y Heterogeneidad	16
Teoría de Capital Humano	17
Hipótesis neoclásica	18
Hipótesis credencialista	19
1^{er} bloque: Modelos de Crecimiento Económico	20
Capítulo I: Preparación Metodológica.....	20
Obtención de datos	20
Definición de variables	21
Capítulo II: Análisis econométrico.....	24
MRW sin filtrado de datos	25
MRW filtrado.....	33
Capítulo III: Las instituciones y su importancia.....	37
Modelo institucionalista	38
Modelo ampliado por desigualdad	41
Capítulo IV: Conclusiones del modelo	43
2^{do} bloque: Análisis microeconómico de Argentina. Modelo de Mincer.....	46
Capítulo I: Preparación Metodológica.....	46
Definición del Modelo	46
Construcción de las variables	47
Estimación Econométrica.....	51
Capítulo II: Análisis descriptivo y comparación de los modelos.	53
Indicadores de Argentina	54
Capital Físico y Tecnología Ocupacional.....	56
Calidad institucional y Relación de dependencia.....	58
Desigualdad, brecha salarial y región geográfica.	63
Capital Humano y educación.	69
Conclusiones Finales	76
Bibliografía.....	78

Índice de graficos e imágenes

Rendimientos decrecientes de la experiencia	18
QQ-plot de los residuos	27
Histograma de residuos	27
Tipos de curtosis	28
Valores Ajustados vs Observados	28
Residuos vs Predicciones	29
Rango intercuartílico	30
Detección de Outliers	30
Detección de Hat Values	32
Distancia Cook	32
QQ-plot de los residuos.....	34
Histograma de residuos.....	34
Valores Ajustados vs Observados.....	34
Residuos vs Predicciones	35
Relación entre PBI por trabajador y CI	44
Relación entre PBI por trabajador y CH	44
Distribución del salario	46
Análisis gráfico del modelo de Mincer	51
Análisis gráfico del modelo de Mincer	52
Índice de calidad humana	54
Salario y cantidad de personas según tecnología ocupacional	55
Salario y años de educación por sector económico y tecnología	57
Ingreso y educación promedio por relación de dependencia	58
Distribución de Ln(salario): Asalariado vs Independiente	58
Ingreso y cantidad según jerarquía ocupacional	59
Salario por sector económico según jerarquía ocupacional	61
Ingreso y años de educación por sexo.....	62
Cantidad de trabajadores por sector y sexo	63
Salario promedio por región	65
Salario promedio por Región Geográfica y Nivel Ocupacional	66
Salario promedio por años de educación	68
Salario promedio por nivel educativo	70
Ingreso promedio por años de experiencia	70

Salario promedio por sector económico	71
Años de educación por sector	72
Salario y años de educación según nivel ocupacional	74

Índice de tablas

Resultados preliminares	25
VIF	27
Tipos de curtosis	28
Breusch – Pagan Test	30
Resultados del modelo filtrado	33
Prueba de Endogeneidad.....	37
MC2E: Primera Estimación	38
MC2E: Segunda Estimación	39
MC2E (con desigualdad): Primera Estimación.....	41
MC2E (con desigualdad): Segunda Estimación.....	42
Porcentaje de PBI invertido en capital	46
Estimación de los determinantes del Salario	51
Tasa de retorno de la educación según tecnología ocupacional.....	56
Índice de Calidad Institucional por país	60
Tasa de retorno de la educación por Relación de Dependencia.....	61
Retorno de la educación por Sexo.....	63
Ingreso mensual promedio por Sector Económico	65
Ingreso mensual y educación por Sector Económico y Sexo.....	65
Tasa de retorno de la educación por región geográfica	68
Brecha salarial por región geográfica	68
Tamaño de la muestra de cada nivel educativo.....	70
Retorno de la educación por sector	73

Introducción

La pregunta fundamental de la economía política, planteada originalmente por Adam Smith, sigue vigente desde hace más de dos siglos: ¿Por qué algunas naciones son ricas y otras pobres? A pesar de la convergencia predicha por los modelos neoclásicos de crecimiento a mediados del siglo XX, la evidencia empírica contemporánea muestra un escenario de persistente divergencia. Mientras un grupo selecto de economías ha logrado sostener altos niveles de ingreso per cápita, gran parte del mundo en desarrollo continúa atrapado en trampas de bajos ingresos, incapaz de alcanzar los estándares de vida del primer mundo.

El presente trabajo se justifica en la necesidad de comprender esta divergencia persistente en el contexto mundial contemporáneo y determinar cuáles son los factores más importantes del crecimiento económico. Para ello, se analizan 104 países en el período 1997-2022, un lapso caracterizado por profundas transformaciones globales, crisis financieras y la consolidación de la economía del conocimiento.

El objetivo de esta investigación es testear empíricamente la capacidad explicativa y la complementariedad de dos enfoques teóricos fundamentales sobre el crecimiento económico a nivel global: la teoría neoclásica de la acumulación de factores y la teoría institucionalista. Y posteriormente, examinar la consistencia microeconómica de los determinantes del crecimiento para el caso particular de Argentina.

Para llevar a cabo este análisis, el trabajo se estructura en dos bloques. El primer bloque aborda el análisis macroeconómico de las teorías neoclásica e institucionalista del crecimiento económico, y busca cuantificar el impacto de los determinantes del mismo. Mientras que el segundo bloque busca explorar cómo la lógica subyacente de estos determinantes se refleja en la estructura microeconómica de Argentina.

Previo al desarrollo empírico, se establece el marco teórico correspondiente. En materia de crecimiento económico, se parte del modelo de Solow-Swan (1956) y su ampliación por Mankiw, Romer y Weil (1992), para luego

complementarlos con la teoría institucionalista de Acemoglu, Johnson y Robinson (2001, 2005). Desde la perspectiva microeconómica, el trabajo se fundamenta en la teoría del capital humano y la ecuación de ingresos de Jacob Mincer (1974) y la posterior crítica de la “teoría credencialista” de Randall Collins (1989)

El primer bloque se divide en cuatro capítulos. En el primero, se define la metodología de trabajo y la construcción de las variables. En el segundo, se estiman modelos econométricos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con el objetivo de cuantificar el peso relativo de cada factor de producción. Posteriormente, en el tercer capítulo, se busca aislar el efecto causal de las instituciones sobre el desarrollo económico controlando su endogeneidad. Para ello, se aplica un modelo de variables instrumentales en dos etapas (MC2E), utilizando la mortalidad de los colonos europeos y el coeficiente de Gini para instrumentar el origen exógeno de las instituciones actuales. Finalmente, en el cuarto capítulo se sintetizan los hallazgos y se presentan las conclusiones de esta sección.

El segundo bloque se desarrolla a partir de los microdatos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) del tercer trimestre de 2025 y se divide en dos capítulos. En el primero se describe el modelo y sus variables. En el segundo, se procede a buscar aproximaciones microeconómicas para las variables del modelo general aplicadas a Argentina. Dado que la EPH es una base de datos a nivel individual y no agregado, se establecen equivalencias teóricas y empíricas entre ambas dimensiones, las cuales se explican detalladamente en dicho apartado. Finalmente, para cerrar el trabajo, se exponen las conclusiones integrales de todo el análisis.

Marco Teórico

Crecimiento Económico

Modelo de Solow-Swan

Los pioneros en sistematizar las teorías modernas de crecimiento económico fueron Robert Solow y Trevor Swan (1956). Su modelo se centra en la acumulación de capital físico, el crecimiento de la fuerza laboral y el progreso tecnológico exógeno. El modelo asume el pleno empleo de los factores productivos, por lo que la dinámica del crecimiento está determinada íntegramente por el lado de la oferta y por una tasa de ahorro exógena que canaliza la inversión hacia la acumulación de capital.

Este modelo se caracteriza por presentar rendimientos decrecientes, de manera tal que, a medida que una economía acumula mayor capital físico, su producto marginal disminuye. Esta dinámica conduce a las economías hacia un estado estacionario: un punto de equilibrio donde la inversión bruta solo alcanza para cubrir la depreciación del capital, el crecimiento poblacional y el progreso tecnológico.

Un aspecto fundamental de este marco teórico es la hipótesis de la convergencia. Dado que las economías con bajos niveles de ingreso inicial poseen menores dotaciones de capital, la productividad marginal de este factor es mayor. Bajo esta lógica, estas economías deberían crecer a tasas más altas que los países desarrollados, reduciendo a la larga la brecha de ingresos. Sin embargo, la evidencia empírica de finales del siglo XX contradijo esta predicción en su forma absoluta, mostrando un escenario de persistente divergencia global.

$$Y(t) = K(t)^\alpha (A(t)L(t))^{1-\alpha}$$

- Y: Producción total.
- K: Capital físico.
- L: Trabajo (crece a una tasa constante n).

- A: Eficiencia del trabajo o tecnología (crece a una tasa constante g).
- α : Elasticidad del producto respecto al capital ($0 < \alpha < 1$).

Modelo de Mankiw, Romer y Weil

Para subsanar las limitaciones empíricas del modelo de Solow-Swan, Mankiw, Romer y Weil (1992) presentaron una versión ampliada del modelo clásico. Su contribución clave fue la incorporación del capital humano como factor de producción, argumentando que las sociedades no solo invierten en infraestructura y maquinaria, sino que también lo hacen en educación y en el desarrollo de habilidades. La educación se entiende, de este modo, como una inversión que potencia a los trabajadores, permitiéndoles alcanzar una productividad mayor.

Estos autores demostraron que la omisión del capital humano sesgaba empíricamente la estimación de los retornos del capital físico. Con este ajuste, fortalecieron el concepto de "convergencia condicional", el cual postula que una economía crece más rápido cuanto más alejada se encuentra de su propio estado estacionario. Por lo tanto, los países pobres no crecen inherentemente más rápido que los ricos, sino que lo hacen únicamente cuando se controla por sus respectivas tasas de ahorro, crecimiento poblacional y acumulación de capital humano.

Desarrollo matemático del modelo:

Se utiliza una función Cobb-Douglas con tres factores: capital físico (K), capital humano (H) y trabajo eficiente (AL).

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta}$$

- Y es el PBI total.
- K es el capital físico
- H es el capital humano
- L es el trabajo, que crece a una tasa n
- A es el nivel tecnológico, que crece a una tasa g

- α es la participación del capital físico en el producto
- β es la participación del capital humano en el producto
- $\alpha + \beta < 1$ – rendimientos decrecientes de los capitales

Expresando todo en unidades de trabajo eficiente $\left(y = \frac{Y}{AL}, k = \frac{K}{AL}, h = \frac{H}{AL}\right)$

$$y = k^\alpha h^\beta$$

Si se asume que una fracción del producto se invierte de manera constante en el capital físico (s_K) y en el capital humano (s_H), la acumulación de capital por unidad de trabajo efectivo es:

$$\dot{k} = s_K y - (n + g + \delta)k$$

$$\dot{h} = s_H y - (n + g + \delta)h$$

Donde:

- δ es la tasa de depreciación
- n el crecimiento poblacional.

En el equilibrio en el largo plazo (estado estacionario), $\dot{k} = 0$ y $\dot{h} = 0$. Al igualar las ecuaciones, se obtiene una relación clave entre los dos tipos de capital:

$$\frac{s_K}{k} = \frac{s_H}{h} \rightarrow h = \frac{s_H}{s_K} k$$

Sustituyendo esta relación en la ecuación de $\dot{k} = 0$:

$$s_K k^\alpha \left(\frac{s_H}{s_K} k\right)^\beta = (n + g + \delta)k$$

Despejando para encontrar los valores de estado estacionario:

$$k^* = \left(\frac{s_K^{1-\beta} s_H^\beta}{n + g + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

$$h^* = \left(\frac{s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}}{n + g + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

Sustituyendo k^* y h^* en la función de producción per cápita ($y = k^\alpha h^\beta$), se llega a la ecuación central que MRW utilizaron para sus estimaciones econométricas:

$$y^* = \left(\frac{s_k^\alpha s_h^\beta}{(n + g + \delta)^{\alpha+\beta}} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

Aplicando logaritmos para obtener una forma lineal estimable:

$$\ln(y^*) = \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(s_h) - \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(n + g + \delta)$$

La Crítica del Crecimiento Endógeno

Paralelamente a las reformulaciones neoclásicas, teóricos como Paul Romer (1986, 1990) y Robert Lucas (1988) desarrollaron la teoría del crecimiento endógeno. A diferencia de la visión tradicional, que considera la tecnología como un factor exógeno, estos modelos explican el progreso técnico como un resultado interno de las decisiones de los agentes económicos.

Resulta fundamental distinguir los enfoques dentro de esta vertiente. Por un lado, Lucas (1988) modela el crecimiento a partir de las externalidades positivas que genera el capital humano; el conocimiento se difunde en la economía y a través de las generaciones, lo cual evita la caída de los rendimientos a nivel agregado. Por otro lado, Romer (1990) formaliza el progreso técnico endógeno mediante la inversión deliberada en Investigación y Desarrollo (I+D) por parte de empresas que buscan innovar para obtener poder de mercado.

Esta ausencia de rendimientos decrecientes implica que no necesariamente existe convergencia; por el contrario, las diferencias de ingreso pueden ser permanentes debido a las brechas tecnológicas y de conocimiento. Aunque Lucas sugiere que los países rezagados podrían importar tecnología y capital

humano para disminuir estas brechas, reconoce que las fuerzas del mercado, por sí solas, no siempre garantizan este flujo.

Las Instituciones como Causa Fundamental

A pesar de los avances teóricos en la modelización del capital humano y la tecnología, persistía una incógnita profunda: ¿Por qué algunos países invierten en estos factores y otros no? ¿Qué impide a las naciones rezagadas adoptar las mejores prácticas disponibles?

Para responder a estas interrogantes, Acemoglu, Johnson y Robinson (2001, 2005) desplazaron el análisis desde los factores productivos —a los que conciben como "causas próximas"— hacia las instituciones, definiéndolas como las causas fundamentales del crecimiento. Estos autores argumentan que la estructura de incentivos (tales como la garantía de los derechos de propiedad, los límites al poder ejecutivo y la aplicación imparcial de la ley) conforma los parámetros básicos que determinan la acumulación de factores y la innovación. Por ende, cuanto más sólidas e inclusivas sean las instituciones de un país, mayores serán los incentivos endógenos para invertir y desarrollar tecnología, lo que determina, en última instancia, su nivel de prosperidad.

Desarrollo matemático del modelo:

$$Y = A^{T-1} K^{\alpha T} H^{\beta T} (AL)^{1-\alpha T-\beta T}$$

Para obtener las unidades de trabajo efectivo se divide todo por AL:

$$\hat{y} = \frac{A^{T-1} K^{\alpha T} H^{\beta T} (AL)^{1-\alpha T-\beta T}}{AL}$$

Aplicando leyes de exponentes:

$$\hat{y} = A^{T-1} \hat{k}^{\alpha T} \hat{h}^{\beta T}$$

Ecuaciones de Acumulación en Estado Estacionario

$$s_k \hat{y} = (n + \delta + Tg) \hat{k}^*$$

$$s_h \hat{y} = (n + \delta + Tg) \hat{h}^*$$

Despejando $\hat{k}^*$ y $\hat{h}^*$:

$$\hat{k}^* = \frac{s_k \hat{y}}{n + \delta + Tg} \quad \hat{h}^* = \frac{s_h \hat{y}}{n + \delta + Tg}$$

Sustituyendo estos valores en la función de producción intensiva:

$$\hat{y}^* = A^{T-1} \left(\frac{s_k \hat{y}^*}{n + \delta + Tg} \right)^{\alpha T} \left(\frac{s_h \hat{y}^*}{n + \delta + Tg} \right)^{\beta T} \text{ bastante}$$

Distribuyendo los exponentes:

$$\hat{y}^* = A^{T-1} \left(\frac{s_k}{n + \delta + Tg} \right)^{\alpha T} (\hat{y}^*)^{\alpha T} \left(\frac{s_h}{n + \delta + Tg} \right)^{\beta T} (\hat{y}^*)^{\beta T}$$

Agrupando los términos de $\hat{y}^*$:

$$\frac{\hat{y}^*}{(\hat{y}^*)^{\alpha T} (\hat{y}^*)^{\beta T}} = A^{T-1} \left(\frac{s_k}{n + \delta + Tg} \right)^{\alpha T} \left(\frac{s_h}{n + \delta + Tg} \right)^{\beta T}$$

$$(\hat{y}^*)^{1-\alpha T-\beta T} = A^{T-1} \left(\frac{s_k}{n + \delta + Tg} \right)^{\alpha T} \left(\frac{s_h}{n + \delta + Tg} \right)^{\beta T}$$

Se despeja $\hat{y}^*$, elevando a ambos lados $\frac{1}{1-\alpha T-\beta T}$:

$$\hat{y}^* = A^{\frac{T-1}{1-\alpha T-\beta T}} \left(\frac{s_k}{n + \delta + Tg} \right)^{\frac{\alpha T}{1-\alpha T-\beta T}} \left(\frac{s_h}{n + \delta + Tg} \right)^{\frac{\beta T}{1-\alpha T-\beta T}}$$

Aplicando logaritmos para obtener una forma lineal estimable:

$$\ln(\hat{y}^*) = \frac{T-1}{1-\alpha T-\beta T} \ln(A) + \frac{\alpha T}{1-\alpha T-\beta T} \ln\left(\frac{s_k}{n + \delta + Tg}\right) + \frac{\beta T}{1-\alpha T-\beta T} \ln\left(\frac{s_h}{n + \delta + Tg}\right)$$

El dilema de causalidad

A la hora de incluir a las instituciones en el análisis, se plantea una disyuntiva fundamental: ¿Son los países con altos niveles de ingreso los que pueden "pagar" y sostener buenas instituciones, o es la existencia previa de un marco institucional sólido lo que permite a las economías acumular riqueza?

Para dar respuesta a este problema de causalidad inversa, la literatura económica, específicamente la obra de Acemoglu, Johnson y Robinson (2001, 2002), recurre al análisis histórico. Estos autores se propusieron aislar el origen de las diferencias institucionales actuales rastreando su evolución hasta el período de colonización europea. En su investigación, identificaron un fenómeno histórico trascendental que denominaron la "reversión de la fortuna" (Reversal of Fortune). Este enfoque teórico sostiene que, durante la época colonial, se desplegaron dos estrategias de asentamiento diametralmente opuestas, condicionadas por las características geográficas y demográficas previas de los territorios:

- **Instituciones extractivas:** En aquellas zonas que históricamente eran prósperas o que contaban con una alta densidad de población nativa, los colonizadores priorizaron el establecimiento de estructuras jerárquicas diseñadas exclusivamente para extraer rentas y transferir recursos hacia las metrópolis. En estos sistemas, no existían incentivos para proteger los derechos de propiedad de la mayoría de la población.
- **Instituciones inclusivas:** En contraste, en regiones con menor densidad poblacional y condiciones propicias para el asentamiento europeo, los colonizadores tendieron a migrar y establecerse de forma permanente. En estos territorios, replicaron los modelos de sus países de origen mediante la creación de instituciones inclusivas, enfocadas en la protección de los derechos de propiedad, la igualdad ante la ley y el fomento de la inversión productiva.

La teoría institucionalista concluye que las "reglas del juego" impuestas durante la colonia han demostrado una fuerte persistencia a lo largo de los

siglos. Como resultado de esta reversión histórica, las regiones que alguna vez fueron las más prósperas, pero que heredaron un entramado institucional extractivo, presentan hoy los menores niveles de ingreso relativo.

Bajo esta perspectiva teórica, la debilidad institucional actúa como el principal obstáculo para el desarrollo: no solo desincentiva la acumulación de factores productivos, sino que fomenta la concentración de la riqueza y perpetúa la desigualdad en el largo plazo.

Instituciones y desigualdad

Para complementar los aportes de Acemoglu, Stanley L. Engerman y Kenneth L. Sokoloff postularon su propia teoría en sus trabajos de 1997, 2000 y 2002: las diferencias en el desarrollo no surgieron simplemente de factores culturales o de la identidad de la nación colonizadora. En cambio, plantearon que la dotación inicial de factores (como el clima, la calidad del suelo y la densidad de la población nativa) generó distintos niveles de desigualdad estructural en cada región. Esta desigualdad inicial moldeó las instituciones que, a largo plazo, derivaron en la configuración económica actual.

Estos autores señalaron que ciertos cultivos agrícolas de exportación presentaban grandes economías de escala y requerían enormes dotaciones de mano de obra. Por lo tanto, el modelo de plantación floreció en aquellas regiones donde se podía explotar masivamente a la mano de obra esclava o nativa. Esto dio lugar a poblaciones compuestas, en gran medida, por esclavos africanos o indígenas sometidos, y generó sociedades con una distribución de la riqueza, del capital humano y del poder político extremadamente desigual, dominadas por una reducida élite europea.

Engerman y Sokoloff explican que las políticas gubernamentales posteriores tendieron a proteger y reproducir estas condiciones de desigualdad originadas por la dotación inicial de factores. Por ejemplo, los británicos, percibiendo una escasez de mano de obra y temiendo la sobrepoblación en Europa, fomentaron activamente la inmigración abierta hacia el norte de América, atrayendo a colonos con altos niveles de capital humano. En contraste, España restringió fuertemente la inmigración a sus colonias para reducir

costos y proteger los monopolios de los primeros colonos; una política extractiva que solo pudo sostenerse debido a la preexistencia de una vasta base de mano de obra indígena para explotar.

Es precisamente esta persistencia histórica en la concentración del poder y la riqueza lo que, según este planteo, buscaría justificar empíricamente la utilización de medidas de desigualdad (como el índice de Gini) como una variable instrumental. Al combinar este canal de "desigualdad estructural" de Engerman y Sokoloff con el canal de "mortalidad de los colonos" de Acemoglu, se busca estimar un modelo econométrico más robusto que capture la complejidad histórica detrás de la formación de las instituciones actuales.

Evidencia Empírica: Determinantes del Crecimiento y Heterogeneidad

Capital Humano y Trampas de Pobreza:

Si bien la teoría neoclásica sugiere una relación positiva entre educación y crecimiento económico, investigaciones empíricas, como las de Kalaitzidakis et al. (2001) y Masanjala y Papageorgiou (2004), evidencian que esta correlación es robusta principalmente en países de ingresos medios y altos. En contraste, en naciones de bajos ingresos, el impacto puede resultar nulo o incluso negativo. Esta evidencia sugiere la existencia de umbrales mínimos de desarrollo: si una economía carece de la estructura productiva y el marco institucional necesarios para absorber la mano de obra calificada, la inversión en educación no se traduce automáticamente en crecimiento agregado.

Heterogeneidad Estructural:

Al analizar una muestra de 95 países, Dabús y Laumann (2006) hallaron evidencia de un comportamiento empírico diferenciado en los determinantes del crecimiento económico, fuertemente condicionado por el nivel de desarrollo de cada economía:

- El capital humano y la innovación resultan ser determinantes estadísticamente significativos de manera principal en los países de ingresos medios y altos.

- La inversión en capital físico presenta un mayor impacto marginal en los países de bajos ingresos, donde el stock de capital inicial es escaso, lo cual valida empíricamente la hipótesis teórica de los rendimientos decrecientes.

Salud y educación:

Finalmente, según Barro (1996) y Howitt (2005), la salud se consolida como un componente vital del capital humano. Una mayor esperanza de vida actúa como un incentivo para la inversión en educación, puesto que permite extender el horizonte temporal para amortizar dicha inversión, lo cual genera un círculo virtuoso entre salud, educación y crecimiento económico.

Teoría de Capital Humano

Jacob Mincer (1958) sentó las bases empíricas de la teoría del capital humano al postular una relación positiva entre la educación y los ingresos, identificando a la primera como la variable fundamental para explicar la distribución del ingreso en la sociedad.

Posteriormente, Gary Becker (1964) formalizó la teoría del capital humano, otorgando un marco analítico riguroso a los postulados previos. En su obra, definió el capital humano como el conjunto de habilidades, capacidades y conocimientos de los individuos, adquiridos a través del estudio, la formación y la experiencia.

A partir de estos fundamentos, la literatura económica desarrolló dos grandes enfoques con el fin de explicar el rol de la educación en el mercado laboral:

- **Enfoque de productividad:** Sostiene que la educación aumenta intrínsecamente la productividad del individuo; por lo tanto, a mayor nivel educativo, mayor será la retribución salarial en el mercado de trabajo.
- **Enfoque de señalización:** Postula que la educación no necesariamente incrementa la productividad, sino que funciona como una herramienta de señalización que permite a las empresas identificar

y seleccionar a los trabajadores inherentemente más capaces, valiéndose de las credenciales o títulos académicos que estos posean.

Hipótesis neoclásica

Bajo este enfoque, el diferencial de salarios se explica por el aumento en la productividad marginal del trabajo que genera la educación. A mayor cantidad de años de estudio, el individuo adquiere más habilidades, conocimientos y competencias y, por lo tanto, desarrolla una mayor capacidad productiva.

De esta manera, los agentes económicos toman decisiones racionales sobre la inversión en educación del mismo modo que lo harían con un activo financiero: comparan los costos presentes (costos directos, como la matrícula y los insumos), y el costo de oportunidad, (como el salario que dejan de percibir mientras estudian) con los beneficios futuros (mayores ingresos esperados y un menor riesgo de desempleo).

En consecuencia, para esta perspectiva teórica, la acumulación de capital humano se erige como el principal mecanismo para incrementar los ingresos individuales y promover la movilidad social intergeneracional.

Ecuación de Ingresos

Jacob Mincer en 1974, presenta su modelo del ingreso y sus determinantes.

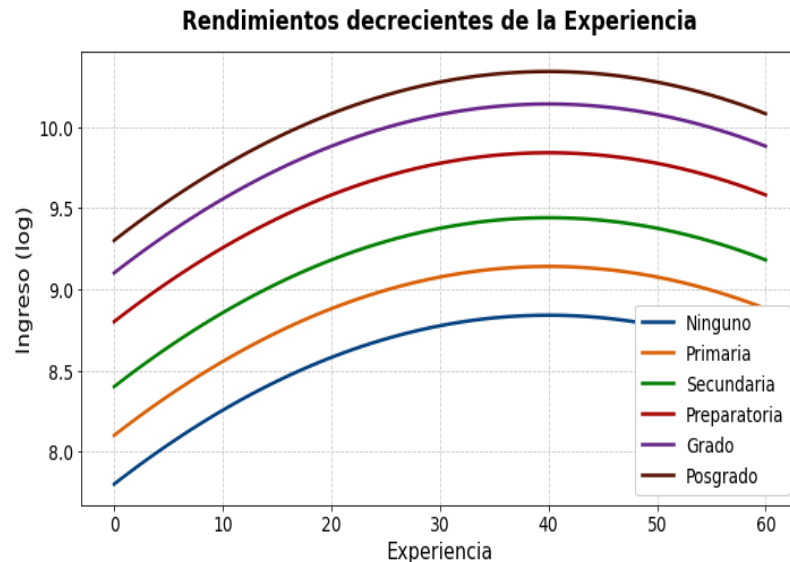
Modelo básico de Mincer:

$$\ln(w) = \beta_0 + \beta_1 * Educ + \beta_2 * Exper + \beta_3 * Exper^2 + \varepsilon$$

Donde:

1. **$\ln(w)$** – logaritmo natural del salario
2. **Educ** -- años de educación completados
3. **Exper** – años de experiencia laboral
4. **$Exper^2$** - experiencia al cuadrado
 - Refleja los rendimientos decrecientes de la experiencia.
 - Al inicio la experiencia tiene un efecto fuerte sobre el salario, pero ese efecto se reduce con el tiempo.

- Matemáticamente: $\beta_2 > 0$ y $\beta_3 < 0$ generan una curva cóncava salario–experiencia.



Fuente: Elaboración propia

5. ε – término de error

- Captura todos los factores no observados que también influyen en el salario y no están incluidos en el modelo: habilidades innatas, calidad de la educación, negociación sindical, etc.
- Reconoce que el modelo es una simplificación y no puede explicar todo.

Mincer (1974) concluye que ni el modelo básico ni el modelo que incorpora linealmente la edad del individuo logran explicar más del 15 % de la varianza de los ingresos. Para subsanar esta limitación, el autor propone complementar el modelo empírico mediante la introducción de variables que capturen la inversión en capital humano postescolar y la cantidad de semanas trabajadas al año.

Hipótesis credencialista

Randall Collins (1989) estableció una de las principales posturas críticas a la teoría del capital humano de Mincer mediante el enfoque del "credencialismo". Esta perspectiva fundamenta que el valor de la educación en el mercado laboral no proviene necesariamente de un aumento en la productividad, sino

del papel que cumplen los títulos educativos como mecanismo de señalización. El título se convierte en un filtro que permite a los empleadores seleccionar trabajadores, independientemente de si estos poseen o no una mayor productividad intrínseca.

Bajo esta postura, la educación funciona como un mecanismo de selección que les permite a las empresas asignar eficientemente a las personas en el mercado de trabajo.

El mercado laboral se caracteriza por la existencia de información asimétrica, puesto que los únicos capaces de conocer sus verdaderas habilidades y capacidades (su productividad) son los propios trabajadores, y no los empleadores. Por lo tanto, la única información observable que estos últimos tienen a su disposición es la certificación educativa. De esta manera, los títulos actuarían como una especie de garantía para las empresas, certificando *ex ante* las capacidades de los potenciales empleados.

Consecuencias del modelo:

- **Inflación de credenciales:** A medida que más personas acceden a niveles educativos superiores, el valor diferencial del título se erosiona. Esto empuja a los trabajadores a buscar niveles aún más altos de certificación para poder destacar en el mercado.
- **Segmentación laboral:** Las credenciales funcionan como barreras de entrada a ciertos empleos, incluso si el puesto de trabajo no requiere efectivamente el nivel de educación formal exigido para su desempeño.

1^{er} bloque: Modelos de Crecimiento Económico

Capítulo I: Preparación Metodológica

Obtención de datos

Para el desarrollo empírico de este trabajo, se compilaron datos provenientes de tres fuentes principales: la Penn World Table (PWT versión 11.0), los

Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial y el trabajo empírico de Acemoglu, Johnson y Robinson (2001).

De la base de datos PWT se extrajeron las siguientes variables: el Producto Interno Bruto (PIB) real, el número de personas empleadas, el crecimiento de la población, la tasa de inversión, el índice de capital humano y la eficiencia tecnológica. Por su parte, del Banco Mundial se obtuvieron los Indicadores de Gobernanza Mundial (WGI, por sus siglas en inglés), mediante los cuales se construirá un único índice agregado que sintetice sus distintas dimensiones. Finalmente, del estudio de Acemoglu (2001) se adoptaron los datos históricos sobre la tasa de mortalidad de los colonos europeos.

El período seleccionado para este análisis se fundamenta tanto en el marco teórico del modelo de Mankiw, Romer y Weil (MRW) como en la disponibilidad de información. El lapso temporal de 1997 a 2022 comprende exactamente 25 años, una amplitud idéntica a la empleada por MRW en su estimación original. Asimismo, la elección de 2022 como límite superior obedece a que representa el último año con información completa disponible y concurrente entre la PWT y el Banco Mundial.

Definición de variables

PBI por trabajador: Definido como el cociente entre el Producto Bruto Interno desde el enfoque del gasto (Y_t) y el número de personas empleadas (L_t).

$$y_t = \frac{Y_t}{L_t}$$

- Y_t ---- Es el PBI del lado del gasto
- L_t ---- Número de personas empleadas

Crecimiento poblacional (n_t): Calculado como la tasa de variación interanual de la población (P).

$$n_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Donde:

- P_t --- Población en el periodo actual
- P_{t-1} --- Población en el periodo anterior

Acumulación de Capital (s_k): Representa la tasa de inversión. Se calcula como la proporción de la inversión bruta (I_t) sobre el PBI. La inversión bruta obedece a la ley de movimiento del capital: $I_t = K_{t+1} - (1 - \delta)K_t$

$$s_{k,t} = \frac{I_t}{Y_t}$$

Donde:

- K ---- Stock de capital
- δ ---- Tasa de depreciación

Progreso tecnológico (g_t): Estimado como la tasa de crecimiento del nivel de eficiencia tecnológica (A).

$$g_t = \frac{A_t - A_{t-1}}{A_{t-1}}.$$

Índice de capital humano (h_t): Extraído de la PWT; el cual se construye a partir de los años promedio de escolaridad y la tasa de retorno de la educación.

Índice de calidad institucional

Para capturar la dimensión institucional, se utilizaron los Indicadores de Gobernanza Mundial del Banco Mundial. Dado que las instituciones constituyen un concepto multidimensional, se seleccionaron los seis indicadores estandarizados que ofrece esta base de datos:

- **Control de corrupción (CC):** Evalúa hasta qué punto el poder público se utiliza para beneficio privado. Mide la influencia indebida de políticos e intereses privados en la formulación de políticas, así como la transparencia y la rendición de cuentas. Un nivel bajo de corrupción reduce los costos de transacción, mejora la asignación de recursos y favorece la inversión.

- **Eficacia gubernamental (EG):** Evalúa la calidad de los servicios públicos, el grado de independencia de la administración pública frente a presiones políticas, la calidad en la formulación de políticas y la credibilidad del compromiso del gobierno con dichas políticas.
- **Estabilidad política y ausencia de terrorismo (EP):** Mide la percepción sobre la probabilidad de que el gobierno sea desestabilizado o derrocado por medios inconstitucionales o violentos, incluyendo actos de terrorismo.
- **Calidad regulatoria (CR):** Mide la capacidad del gobierno para formular y aplicar políticas y regulaciones sólidas que permitan y promuevan el desarrollo del sector privado.
- **Estado de derecho (ED):** Mide el grado en que los agentes confían y cumplen con las reglas de la sociedad, en particular la protección de los derechos de propiedad, la calidad del cumplimiento de los contratos, el accionar de la policía y los tribunales. Cuando el Estado de Derecho es débil, aumenta el costo de hacer negocios y se reduce la productividad.
- **Voz y rendición de cuentas (Voz):** Refleja el grado de participación ciudadana en la selección de su gobierno, así como la libertad de expresión, de prensa y de asociación. En sistemas con alta participación, el control social dificulta la permanencia de gobiernos incompetentes o corruptos, lo que mejora la calidad institucional a través del escrutinio democrático.

Originalmente, estos indicadores se presentan en una escala normalizada estándar que varía aproximadamente entre -2.5 y 2.5. Para facilitar su interpretación y manipulación econométrica, se aplicó una transformación de escalado Min-Max a cada variable X , llevándolas a un rango entre 0 y 1:

$$X = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

Finalmente, se construyó el Índice de Calidad Institucional agregado (CI) como el promedio simple de las seis variables normalizadas:

$$CI = \frac{CC + EG + EP + CR + ED + Voz}{6}$$

Capítulo II: Análisis econométrico

Para comenzar el análisis se juntan dos de las tres bases mencionadas, la PWT y los distintos datos de la WDI y posteriormente defino las variables del modelo.

Antes de proceder con el tratamiento de los datos y el filtrado de valores atípicos, se realiza una transformación logarítmica de las variables para estimar el modelo original de MRW. Esto permite interpretar los coeficientes estimados β como elasticidades.

$$\ln(y_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(s_{k,i}) + \beta_2 \ln(h_i) + \beta_3 \ln(n_i + g_i + \delta_i) + \epsilon_i$$

Variable dependiente: $\ln(y_i)$ representa el logaritmo natural del PBI per cápita promedio del periodo 1997-2022.

Variables independientes: Para mitigar los efectos de los ciclos económicos de corto plazo, se utilizan los promedios del periodo 1997-2022 para los siguientes parámetros:

- **$\ln(s_{k,i})$:** Logaritmo de la tasa de inversión, representando la proporción del PBI destinada a la acumulación de capital físico.
- **$\ln(h_i)$:** Logaritmo del índice de capital humano, compuesto por los años de escolaridad y las tasas de retorno a la educación.
- **$\ln(n_i + g + \delta_i)$:** Logaritmo de la tasa efectiva de depreciación del capital por trabajador. Contempla la tasa de crecimiento poblacional promedio del país (n_i), la tasa de depreciación específica del capital (δ_i) y una tasa de progreso tecnológico constante (g).

Una vez conformada la base de datos final y definidas las variables, se procede a la estimación del modelo mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con el objetivo de cuantificar el poder explicativo individual y conjunto de los factores sobre las diferencias en el ingreso per cápita.

MRW sin filtrado de datos

En esta primera etapa se realiza un análisis preliminar con el objetivo de hacer un mapeo general de las variables y observar si existe algún inconveniente estadístico en el muestreo.

Resultados preliminares

<u>Variable dependiente: ly22</u>	
Parámetros	Resultados
R ²	0.712
Muestra	119
F-statistic (Prob)	5.85e-30
Curtosis	3.973

Variables	Coeficiente	P-value
Ls	0.3436	0.00
Lngd	-0.3854	0.07
Lhc	1.6178	0.00
LCI	1.2267	0.00

Fuente: Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022)

El modelo presenta un R² de 0.712, por lo que estas variables seleccionadas explican el 71.2% de la variabilidad del PBI per cápita para una muestra de 119 países. Este resultado es bastante significativo puesto que F-statistic (Prob) = 5.85e-30, siendo prácticamente cero.

El F-statistic (Prob) es un indicador que evalúa la significancia global de un modelo de regresión cuya probabilidad va de 0 a 1. Se compara comúnmente con el nivel de significancia.

- **Si < 0.05:** se rechaza la hipótesis nula. El modelo es estadísticamente significativo.
- **Si > 0.05:** No se rechaza la hipótesis nula. El modelo no es significativo.

Análisis de las variables:

Desde el punto de vista estadístico, se puede observar como todas las variables presentan los signos esperados (+ o -) y son significativas al 5%, a excepción de la tasa de depreciación (Lngd), que lo es al 7%.

Es importante recalcar el impacto del capital humano en el modelo, puesto que presenta un coeficiente de 1.6178, lo que implica que un aumento de un 1% en el índice se refleja en un aumento de 1.61% en el PBI por trabajador, marcando una amplia diferencia respecto del 0.3436 del capital físico. Este resultado es consistente por lo postulado por Lucas, el cual fundamentaba que la educación no es solo un insumo más, es un motor potente de riqueza.

Las instituciones tienen un gran impacto para el modelo (un coeficiente de 1.2267). Esto sugiere que, incluso controlando la inversión (Is) y la formación de las personas (Ihc), la calidad institucional es fundamental. Un país con las mismas tasas de inversión y educación que otro, pero con mejores instituciones, será significativamente más rico.

Participación de los factores

$$Coef_k = \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} = 0.3436$$

$$Coef_{hc} = \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} = 1.6178$$

Despejando de la fórmula de los coeficientes se puede obtener la participación de los factores en el crecimiento:

- **α (capital físico): 0.1160**
La participación del capital físico es demasiado baja si se la compara con la del capital humano, lo que se aleja mucho de la suposición de los autores neoclásicos, puesto que estos suponían que la participación era de 0.33.
- **β (Capital Humano): 0.5463**
El capital humano supera con creces al capital físico en la creación de riqueza.
- **Sumatoria: 0.6623**
Se comprueban los rendimientos decrecientes propuestos por los neoclásicos.

Supuestos del modelo de MCO

Antes de continuar con el filtrado del modelo y su posterior análisis, es necesario comprobar si los datos cumplen con las propiedades necesarias para su validez estadística.

1. No multicolinealidad

El VIF (*Variance Inflation Factor*) mide cuánto se sobreestima la varianza de un coeficiente de regresión estimado debido a la correlación entre los predictores.

$$VIF_i = \frac{1}{1 - R^2}$$

Como se puede observar las variables no presentan problemas de multicolinealidad entre ellas.

R_i^2 – es el R^2 de la variable X_i contra las demás variables.

Variables	VIF
Ls	1.15
Lngd	1.35
Lch	1.89
ICI	1.92

- Si **VIF > 5** hay multicolinealidad
- Si **VIF > 10** hay multicolinealidad grave

Fuente: Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022)

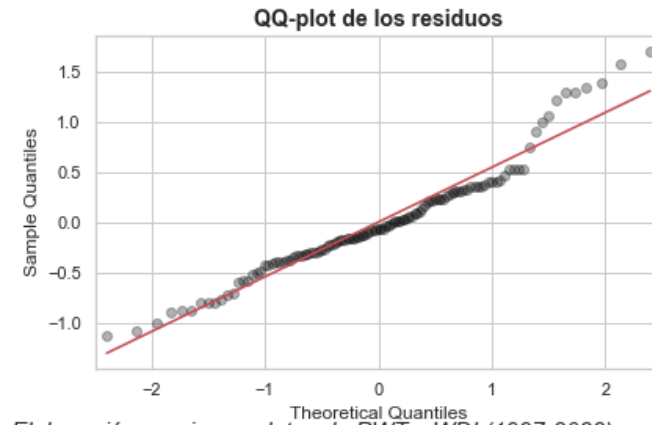
2. Normalidad del modelo

Para continuar es importante evaluar si los residuos siguen una distribución normal, para ello se utiliza el Test de Shapiro, que permite observar la normalidad del modelo.

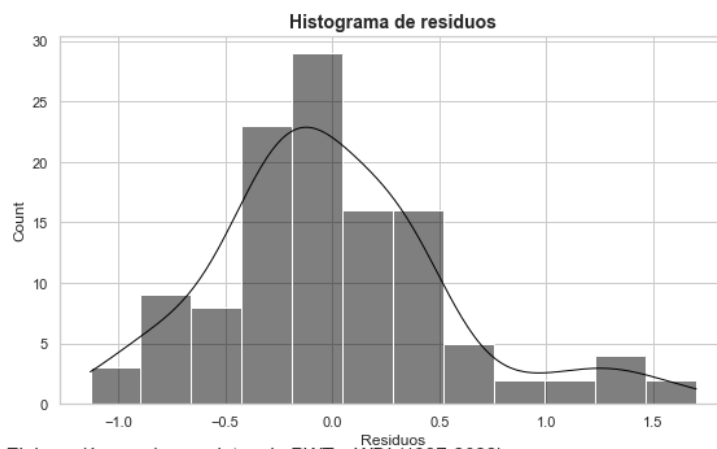
- **H0**: los residuos son normales.
- Si el **p-valor < 0.05**, se rechaza la normalidad.
- Si el **p-valor ≥ 0.05**, no hay evidencia contra la normalidad.

ShapiroResult(statistic=0.9539299, pvalue=0.0004518)

Con esos resultados, se puede concluir que se rechaza la Hipotesis nula de la normalidad de los residuos.



Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022).



Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022).

En el segundo gráfico se observa que no hay una distribución simétrica, puesto que, se puede observar una cola más prolongada al final de la distribución, por lo que, existen problemas de curtosis.

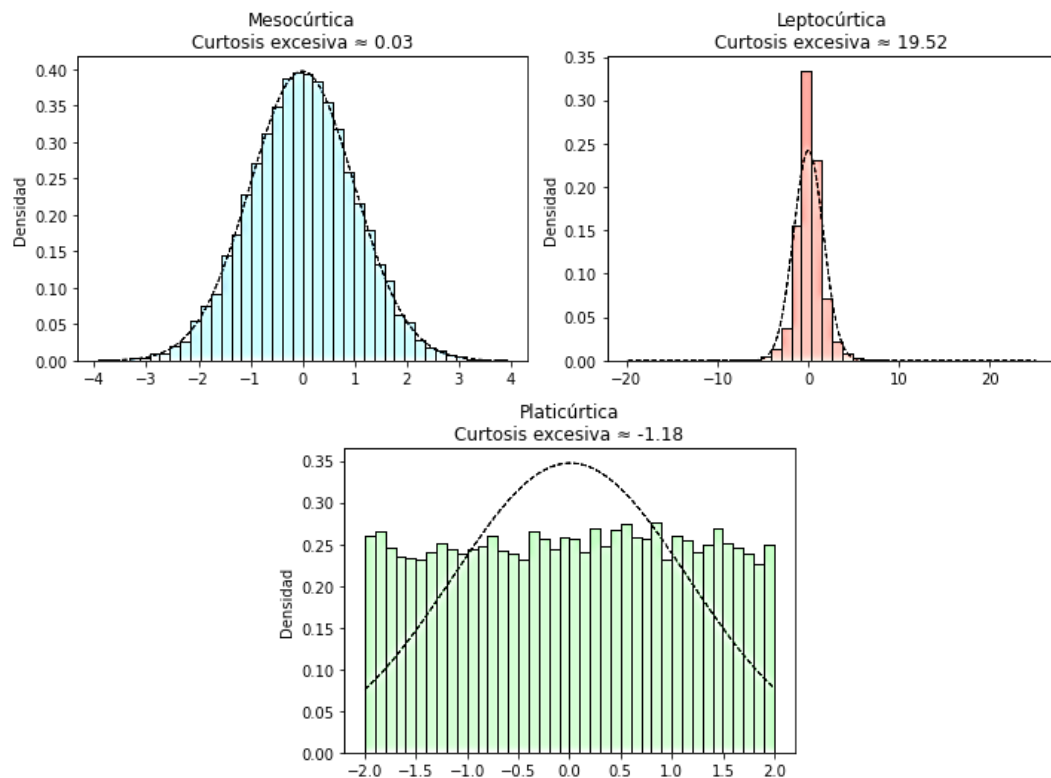
$$Curtosis = \frac{E[(X - \mu)]^4}{\sigma^4}$$

- μ = media
- σ = desviación estándar

Tipo de curtosis	Forma de la distribución
Mesocúrtica	Igual a la normal (kurtosis ≈ 3)
Leptocúrtica	Pico alto, colas pesadas (kurtosis > 3)
Platicúrtica	Pico bajo, colas ligeras (kurtosis < 3)

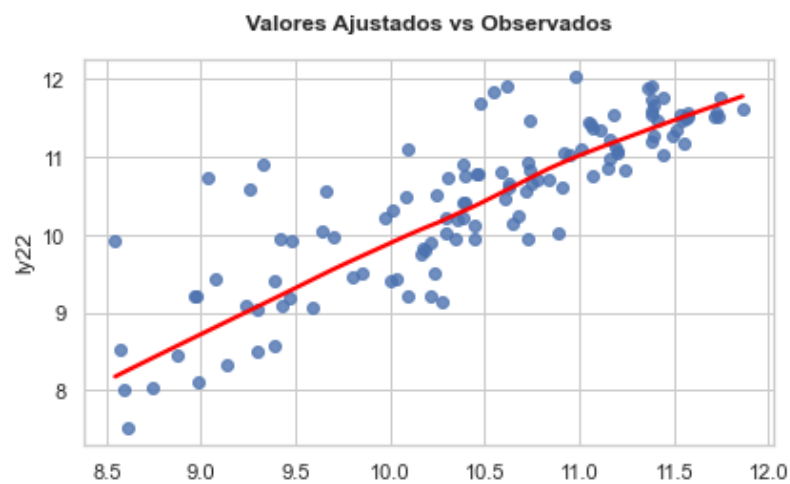
Fuente: Elaboración propia

Tipos de curtosis



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla, el caso de este primer modelo, presenta una sutil distribución leptocúrtica dado que la curtosis = 3.973.



Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022).

Finalmente, en el tercer gráfico se puede observar los valores predichos por el modelo y los valores observados sumados a la línea de tendencia de estos datos. La distribución de los valores no es homogénea y presenta una mayor

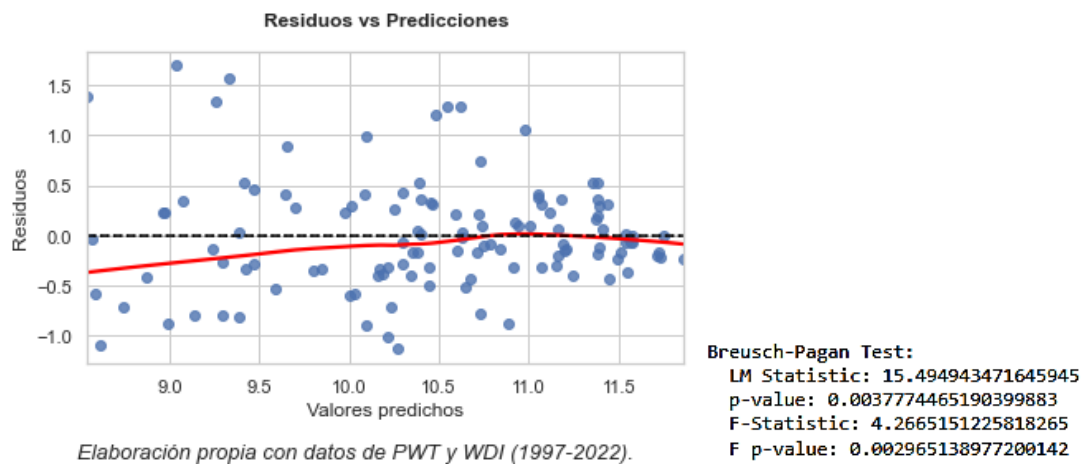
dispersión al principio. En el caso teórico perfecto, la línea de tendencia debería encontrarse a 45° y los datos alinearse sobre la misma.

3. Homocedasticidad

Para finalizar el con el análisis de las propiedades, se corrobora la homocedasticidad, observando si se cumple con el supuesto de esperanza condicional nula:

$$Var(u_i|X_i) = \sigma^2$$

Para esto se utiliza el test de Breusch-Pagan, además del análisis gráfico pertinente.



Breusch – Pagan Test

Estadístico	Valor correcto	Interpretación
LM Statistic	Bajo, cercano a 0	La regresión auxiliar no explica la varianza de los residuos
LM p-value	Alto (p > 0.05)	No hay evidencia para rechazar H ₀ (homocedasticidad)
F-Statistic	Bajo, cercano a 0	Similar al LM, indica que los regresores no explican varianza
F p-value	Alto (p > 0.05)	Rechazo de H ₀ no significativo → homocedasticidad

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se puede observar que los residuos no se distribuyen de manera homogénea alrededor del 0, presentando una gran dispersión al principio del mismo.

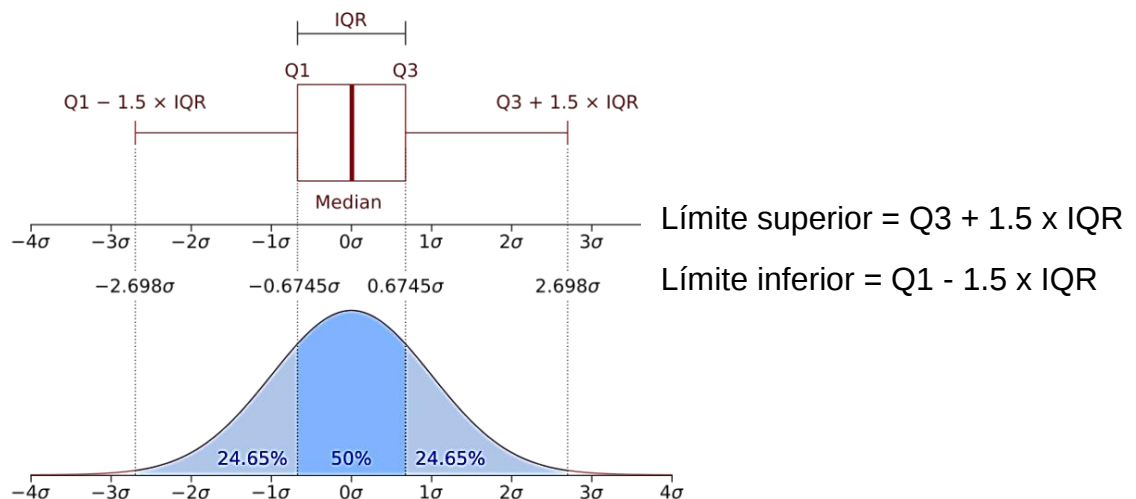
Detección y eliminación de outliers

Un outlier es un valor que difiere significativamente de la mayoría de las observaciones en un conjunto de datos. Son valores extremadamente altos o bajos que se desvían de la tendencia general, actuando como anomalías que pueden sesgar resultados estadísticos como la media.

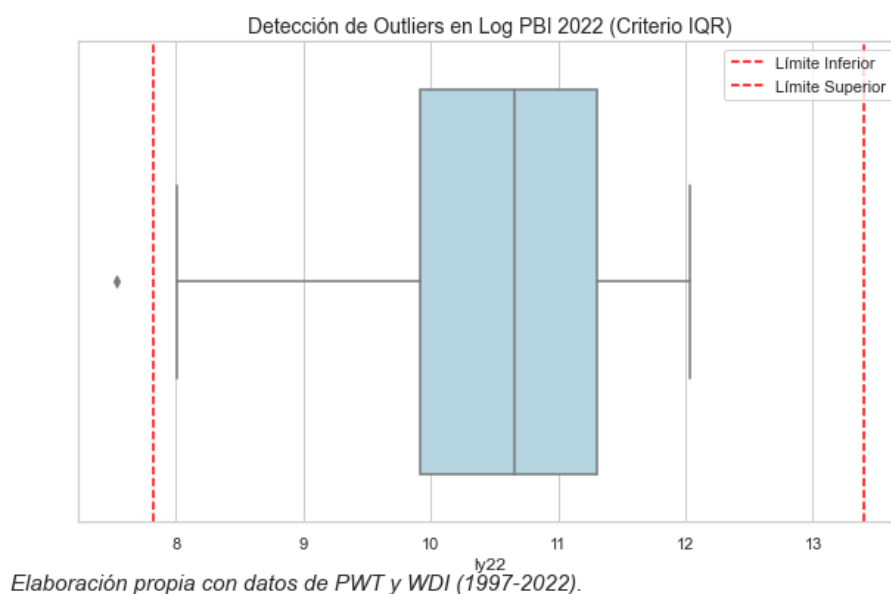
Para detectar y posteriormente eliminar los outliers, se aplica el criterio del Rango Intercuartílico (IQR) sobre la variable dependiente, el cual consiste en:

- 1) Calcular el rango intercuartílico $IQR = Q3 - Q1$
- 2) Establecer los límites superior e inferior

Rango intercuartílico



Fuente: Elaboración propia



De esta manera, se puede observar en el gráfico, que el modelo cuenta solamente con una observación como outlier. Una vez detectado y posteriormente eliminado, se analiza nuevamente el modelo sin la presencia del mismo.

Detección y eliminación de puntos de apalancamiento

Luego de agregar la restricción teórica, se realiza la eliminación de los puntos de apalancamiento y el filtrado por Cook distance. Este filtrado se realiza sobre las variables independientes del modelo (X) y tiene por objetivo identificar y eliminar aquellos datos que presenten valores extremos en las mencionadas variables o mucho “peso” a la hora de determinar la pendiente de la recta. El “peso” de una variable hace referencia a aquellos datos que tienen combinaciones de inversión, educación o instituciones muy distintas al promedio.

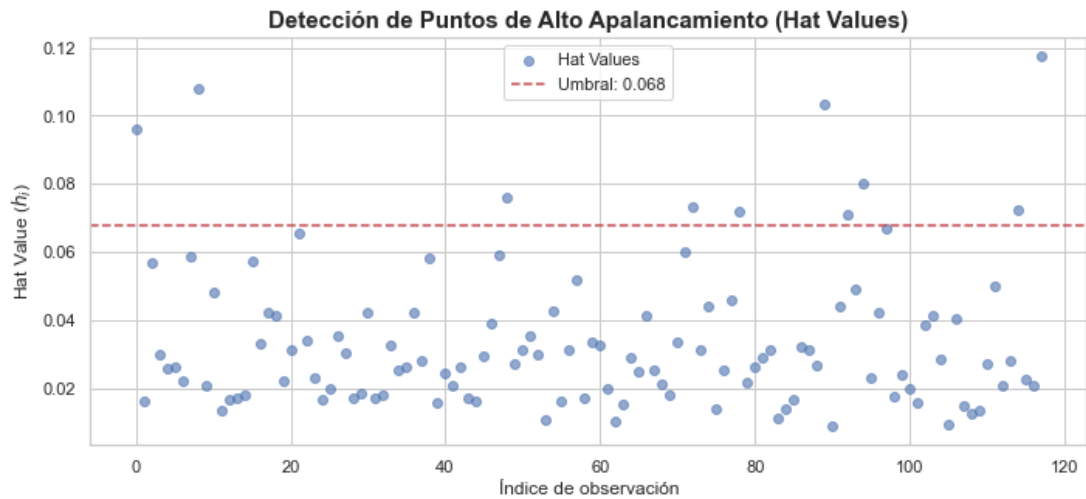
Puntos de Apalancamiento

Los puntos de apalancamiento son observaciones que tienen un valor extremo o inusual en las variables independientes y que, por lo tanto, pueden tener una influencia desproporcionada sobre la estimación de los coeficientes del modelo.

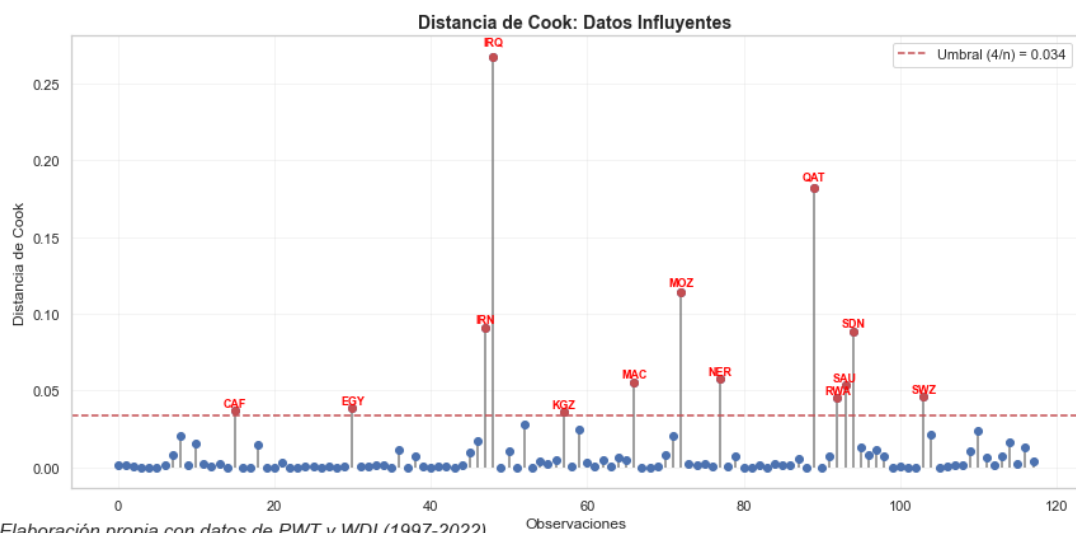
$$h_i > \frac{2(k+1)}{n} = \frac{2(3+1)}{118} = 0,06779661$$

- h_i = valor de apalancamiento de la observación i
- k = número de variables independientes
- n = número de observaciones

Una vez determinado el límite el resultado es el siguiente:



Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022).



Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022).

Se detectaron 14 observaciones influyentes, por lo que luego de ser eliminadas quedan disponibles 104 países.

MRW filtrado

Luego de realizados estos procesos de filtrado, es que se obtiene la muestra final y depurada de este trabajo.

Resultados del modelo filtrado

Variable dependiente: ly22	
Parámetros	Resultados
R ²	0.837
Muestra	104
F-statistic (Prob)	3.73e-38
Curtosis	3.091

Variables	Coeficiente	P-value
Is	0.3142	0.00
Ingd	-0.3341	0.03
lhc	1.5034	0.00
ICI	1.4328	0.00

Fuente: Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022).

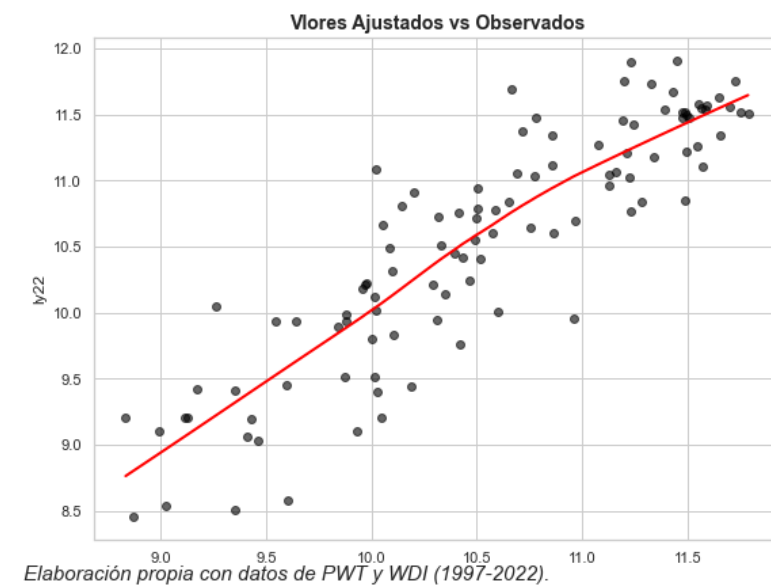
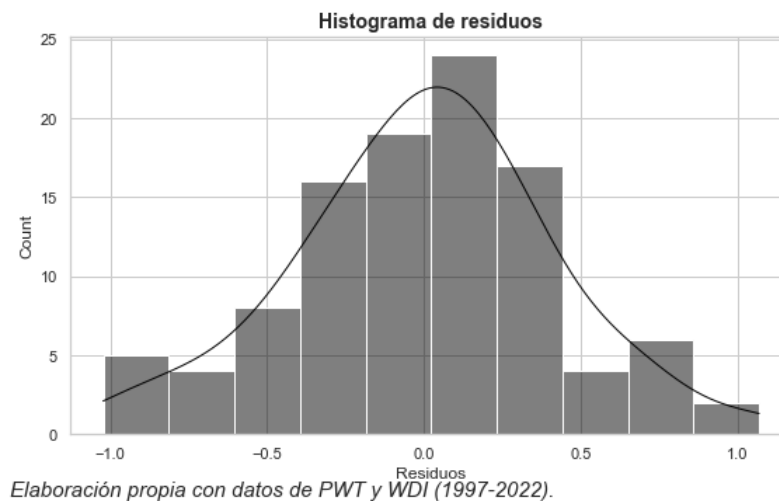
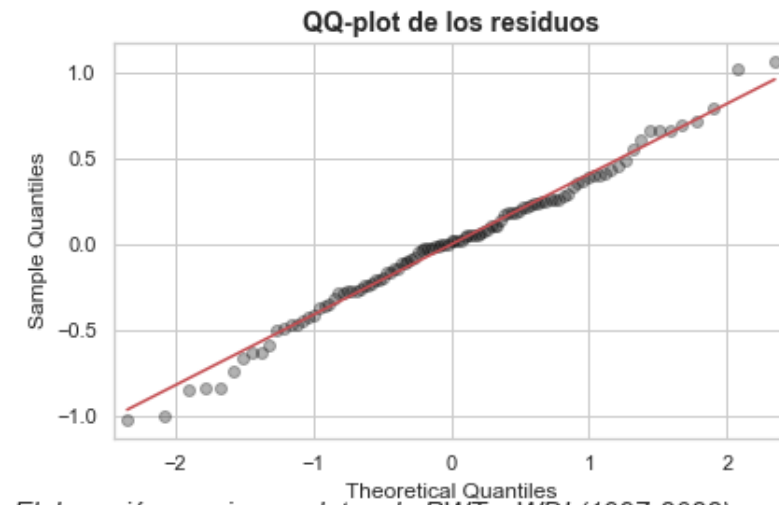
Como se puede visualizar de manera preliminar, el modelo ha ganado nivel explicativo; ($R^2 = 0.837$), teniendo una kurtosis en niveles normales y todas sus variables en un nivel de significancia del 5%.

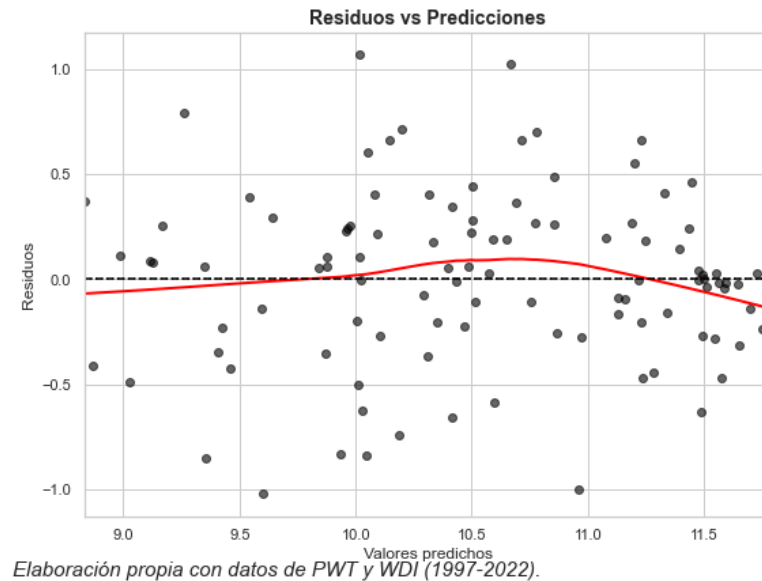
Análisis de las variables:

Al proceder con el filtrado de la muestra, se presentan cambios en los coeficientes de las variables, por lo que los resultados finales son:

- **Calidad Institucional:** El coeficiente presenta un gran aumento, pasando de 1.2267 a 1.4328 en este modelo final. De esta manera, la calidad institucional se transforma en la variable más relevante del modelo.
- **Capital Físico:** En el caso de la inversión física (Is), el coeficiente pasa de 0.3436 a 0.3142, perdiendo importancia en la explicación del crecimiento y posicionándose como la variable de menor importancia del modelo.
- **Capital Humano:** El coeficiente pasa de 1.6178 a 1.5034, perdiendo impacto en el modelo como ocurre con el capital físico, pero quedando por delante de la calidad institucional, dejando al capital físico como la variable menos importante del modelo.

Análisis gráfico:





- **Normalidad de los residuos:** En el histograma, los residuos muestran una distribución en forma de campana bastante simétrica y centrada en cero. En el QQ-plot, los puntos se alinean casi perfectamente sobre la diagonal teórica, con unas ligeras desviaciones en las colas.
- **Capacidad explicativa y ajuste:** Los valores observados se asemejan bastante a los ajustados, llegando casi a la línea de 45° ideal.
- **Heterocedasticidad:** El modelo, aunque tiene una gran mejora respecto del anterior, aún presenta pequeños indicios de heterocedasticidad.

Participación de los factores:

Capital Físico: En los trabajos y papers de Mankiw, Romer y Weil (1992), se toma la libertad de asumir que α ronda en torno al 0.33 (1/3), mientras que, en el modelo aquí realizado, presenta un valor de apenas (0.1115), significativamente más bajo.

Esto ocurre producto de que, al incluir una variable institucional (ICI), el modelo antes percibía una productividad del capital “estimulada” en realidad por la eficiencia institucional.

Capital Humano: Su participación es $\beta = 0.5336$, superior al $\alpha = 0.1115$ del capital físico. Esto es muy importante porque implica que un país que quiera

converger a los niveles de ingreso de los países ricos, le será mucho más conveniente invertir en educación que en infraestructura física bruta.

Rendimientos Decrecientes Fuertes $\alpha + \beta = 0.6451$. La suma de las elasticidades parciales es 0.6451, estrictamente < 1 , rechazando la hipótesis de crecimiento endógeno por simple acumulación (modelos AK) y validando el marco neoclásico de Mankiw, Romer y Weil de los rendimientos decrecientes. Esto implica que los países enfrentan límites claros al crecimiento si este se basa únicamente en la acumulación de factores.

Capítulo III: Las instituciones y su importancia

Endogeneidad del modelo

El modelo final anteriormente realizado es muy significativo a la hora de explicar el crecimiento económico y la incidencia de las instituciones en el mismo. Sin embargo, consta con la presencia de endogeneidad entre las instituciones y el PIB per cápita, lo cual se refleja en la siguiente regresión.

Prueba de Endogeneidad

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	ICI	R-squared:	0.710			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.707			
Method:	Least Squares	F-statistic:	249.6			
		Prob (F-statistic):	3.65e-29			
		Log-Likelihood:	31.039			
No. Observations:	104	AIC:	-58.08			
Df Residuals:	102	BIC:	-52.79			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-3.9053	0.207	-18.901	0.000	-4.315	-3.495
ly22	0.3090	0.020	15.797	0.000	0.270	0.348
Omnibus:	10.652	Durbin-Watson:	2.050			
Prob(Omnibus):	0.005	Jarque-Bera (JB):	10.991			
Skew:	-0.677	Prob(JB):	0.00410			
Kurtosis:	3.838	Cond. No.	124.			

Fuente: Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022)

Como se puede observar, la riqueza de los países explica gran parte de la calidad institucional. Por lo tanto, se plantea la disyuntiva de cuál es el motor de la otra: si la calidad institucional o la riqueza de los países.

Modelo institucionalista

Para solucionar este inconveniente presente en el modelo de MCO, se utiliza el método de Variables Instrumentales (VI) mediante Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E). Este modelo se caracteriza por la inclusión de una nueva variable (Z), que se relaciona con la variable dependiente (Y), pero únicamente a través de una variable independiente (X). Para este caso puntual, la variable instrumental (Z) será la mortalidad de los colonos. Una vez estimado el modelo, los resultados que arroja este son los siguientes:

MC2E: Primera Estimación

First Stage Estimation Results	
	lci
R-squared	0.6830
Partial R-squared	0.2179
Shea's R-squared	0.2179
Partial F-statistic	12.748
P-value (Partial F-stat)	0.0004
Partial F-stat Distn	chi2(1)
const	-3.7993 (-3.0954)
ls	-0.1538 (-2.4826)
lngd	-0.0336 (-0.3208)
lhc	0.4518 (3.2652)
l_settmort	-0.3231 (-3.5704)

Fuente: Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022).

Este es el modelo utilizado en la primer etapa $lci = \pi_0 + \pi_1 ls + \pi_2 lch + \pi_3 lngd + \pi_4 l_{settmort} + u$ y los resultados del mismo son muy eficientes.

Se puede observar que la mortalidad de los colonos ($l_{settmort}$) presenta un coeficiente negativo (-0.3231), lo que significa que cuanto mayor era la mortalidad de los colonos, peores son las instituciones que estos establecían. La significancia estadística es alta, ya que $F\text{-statistic} = 12.74 > 10$; por lo tanto, el instrumento es fuerte. De esta manera, se puede concluir que la mortalidad de los colonos es un buen predictor de las instituciones actuales.

Analizando las demás variables, se puede observar cómo el coeficiente del capital físico es $ls = -0.153$, mientras que el del capital humano es $lch = 0.451$. Esto ocurre porque las sociedades con instituciones sólidas y protectoras de los derechos de propiedad tienden a incentivar fuertemente la inversión en capital humano. Por el contrario, algunos países con instituciones más débiles o extractivas pueden presentar altas tasas de acumulación de capital físico de forma forzada o concentrada en industrias extractivas, sin desarrollar el capital humano ni el marco institucional.

La siguiente etapa del modelo consiste en realizar el modelo de MCO pero con la variable de ICI estimada en la primer etapa ($\widehat{lCI}$).

$$ly22 = \beta_0 + \beta_1 ls + \beta_2 lhc + \beta_3 lngd + \beta_4 \widehat{lCI} + \epsilon$$

MC2E: Segunda Estimación

IV-2SLS Estimation Summary						
Dep. Variable:	ly22	R-squared:	0.8421			
Estimator:	IV-2SLS	Adj. R-squared:	0.8255			
No. Observations:	43	F-statistic:	297.87			
		P-value (F-stat)	0.0000			
		Distribution:	chi2(4)			
Cov. Estimator:	robust					
Parameter Estimates						
	Parameter	Std. Err.	T-stat	P-value	Lower CI	Upper CI
const	15.014	3.5741	4.2007	0.0000	8.0086	22.019
ls	0.2789	0.1613	1.7287	0.0839	-0.0373	0.5951
lngd	-0.3918	0.1962	-1.9972	0.0458	-0.7763	-0.0073
lhc	1.1652	0.4085	2.8526	0.0043	0.3646	1.9658
lCI	1.9247	0.4172	4.6138	0.0000	1.1070	2.7423
Endogenous: lCI						
Instruments: l_settmort						
Robust Covariance (Heteroskedastic)						
Debiased: False						

Fuente: Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022).

El R^2 del modelo aumenta de 0.837, correspondiente al modelo de MCO inicial, a 0.842. Además, casi todas las variables son significativas al 5%, exceptuando al capital físico, que lo es al 8%.

Análisis de las variables:

Capital Físico: El coeficiente de ls es de 0.2789, corroborando lo concluido en el modelo de MRW respecto a que la mera acumulación de capital, con el avance del tiempo, ha ido perdiendo relevancia.

Capital Humano: El coeficiente del capital humano es de 1.1652, teniendo un gran impacto en el modelo, lo cual es acorde a los tiempos actuales, donde la capacidad productiva radica más en la productividad de los factores y la tecnología, ambas ramas que son posibles producto de la capacitación.

Calidad Institucional: Al corregir el modelo por medio de la mortalidad de los colonos, el coeficiente del índice institucional queda en 1.9247, por lo que pasa a ser la variable con el mayor impacto en el modelo.

Participación de los factores:

Capital Físico: $\alpha = 0.1141$. Esto sugiere que, en los modelos anteriores, el capital físico estaba sobreestimado. Al analizar correctamente las instituciones usando MC2E para aislar su efecto real, el capital físico pierde protagonismo.

Capital Humano: $\beta = 0.4767$. El capital humano también pierde protagonismo, pero continúa estando muy por encima de la participación del capital físico.

Rendimientos Decrecientes Fuertes $\alpha + \beta = 0.5908$. Se confirma que existen rendimientos decrecientes en los factores de la producción, avalando la teoría de MRW.

Modelo ampliado por desigualdad

MC2E (con desigualdad): Primera Estimación

```

=====
      First Stage Estimation Results
=====
                                lCI
-----
R-squared                      0.7557
Partial R-squared              0.3498
Shea's R-squared              0.3498
Partial F-statistic            19.048
P-value (Partial F-stat)      7.309e-05
Partial F-stat Distn          chi2(2)
=====
const                          -3.1321
                                (-3.0213)
ls                             -0.1894
                                (-3.6606)
lhc                             0.3952
                                (3.1172)
lngd                           -0.1082
                                (-0.9863)
l_settmort                     -0.2638
                                (-2.3349)
lGini                          -0.4262
                                (-3.2720)

```

Fuente: Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022)

En primer lugar, se observa un buen $R^2 = 0.7557$, además de ser bastante mayor que el 0.6830 del modelo sin desigualdad, por lo que las variables seleccionadas explican gran parte de la calidad institucional. Esto se refuerza con un fuerte F-statistic = 19.048 > 10.

Comparación de los dos modelos

Parámetros de análisis	Coef de MC2E sin Gini	Coef de MC2E con Gini
Ls	-0.1538	-0.1894
Lch	0.4518	0.3952
L_settmort	-0.3231	-0.2638
LGini	-----	-0.4262

Fuente: Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022)

Respecto al comportamiento de las variables, se observa que su signo es el mismo, pero se registran correcciones en sus coeficientes. La variable **ls** gana relevancia en el nuevo modelo, impactando más negativamente sobre la

calidad institucional. Mientras tanto, para el resto de las variables (**lch** y **l_settmort**), su impacto disminuye debido a que sus coeficientes se ven aminorados. Por último, respecto a la variable clave de este análisis, el índice de Gini afecta negativamente a la calidad institucional; es decir, cuanto mayor sea la desigualdad de un país, peores serán sus instituciones.

En cuanto a la segunda etapa de este análisis, los resultados son muy robustos, aunque cabe mencionar algunos detalles:

MC2E (con desigualdad): Segunda Estimación

IV-2SLS Estimation Summary						
Dep. Variable:	ly22	R-squared:	0.8506			
Estimator:	IV-2SLS	Adj. R-squared:	0.8348			
No. Observations:	43	F-statistic:	269.80			
		P-value (F-stat)	0.0000			
		Distribution:	chi2(4)			
Cov. Estimator:	robust					
Parameter Estimates						
	Parameter	Std. Err.	T-stat	P-value	Lower CI	Upper CI
const	18.157	2.4630	7.3717	0.0000	13.329	22.984
ls	0.4554	0.1179	3.8628	0.0001	0.2243	0.6864
lhc	1.4752	0.3089	4.7760	0.0000	0.8698	2.0806
lngd	-0.3576	0.1998	-1.7904	0.0734	-0.7491	0.0339
ICI	1.3798	0.3428	4.0252	0.0001	0.7079	2.0516
Endogenous: lCI						
Instruments: l_settmort, lGini						
Robust Covariance (Heteroskedastic)						
Debiased: False						

Fuente: Elaboración propia con datos de PWT y WDI (1997-2022)

- Se puede observar un aumento en el R^2 de 0.8421 a 0.8506
- Y, además, lngd pierde la significancia al 5%, pero esto se debe más al tamaño de la muestra que a un verdadero problema estadístico.

Análisis de las variables:

- **Capital Físico (ls):** El coeficiente asociado a la inversión física aumenta significativamente de 0.2789 a 0.4554.
- **Calidad Institucional (ICI):** Aunque el coeficiente cae de 1.92 a 1.38 al incorporar el Gini como instrumento, la variable sigue siendo un determinante robusto y fundamental del modelo.

- **Capital Humano (lhc):** En ambas especificaciones, el capital humano es fuertemente significativo. De hecho, su coeficiente aumenta en el segundo modelo (de 1.16 a 1.47). Esto consolida la idea de que, controlando por instituciones, la acumulación de conocimiento o habilidades tiene un impacto directo y masivo, a tal punto que se vuelve la variable con el mayor coeficiente del modelo.

Análisis de los Parámetros Implícitos:

Los parámetros estructurales calculados revelan conclusiones muy relevantes al contrastarlos con el valor tomado de Mankiw, Romer y Weil para cada factor:

- **Capital Físico (α):** El modelo continúa mostrando un α bajo, aunque superior al modelo anterior (0.11 y 0.15), pero las conclusiones siguen siendo las mismas, puesto que el valor es mucho menor al 0.33 teórico de MRW.
- **Capital Humano (β):** El β implícito es sustancialmente alto y similar en ambos modelos (0.47 y 0.50), dominando claramente sobre el capital físico. Esto refuerza fuertemente el argumento central de la investigación: el capital humano es un motor de crecimiento primordial en esta muestra.
- **Rendimientos Decrecientes:** La suma de los parámetros estructurales se sitúa en 0.60 (Modelo 1) y 0.65 (Modelo 2). Al ser estrictamente menor a 1, el modelo respeta el supuesto de rendimientos decrecientes a escala en los factores acumulables, validando la estructura teórica subyacente de crecimiento exógeno.

Capítulo IV: Conclusiones del modelo

Análisis econométrico:

Si bien el modelo final, que incluye la mortalidad de los colonos, presenta una muestra menor a la de los modelos que no utilizan esta variable (43 frente a 104), la capacidad explicativa del modelo de variables instrumentales es muy superior.

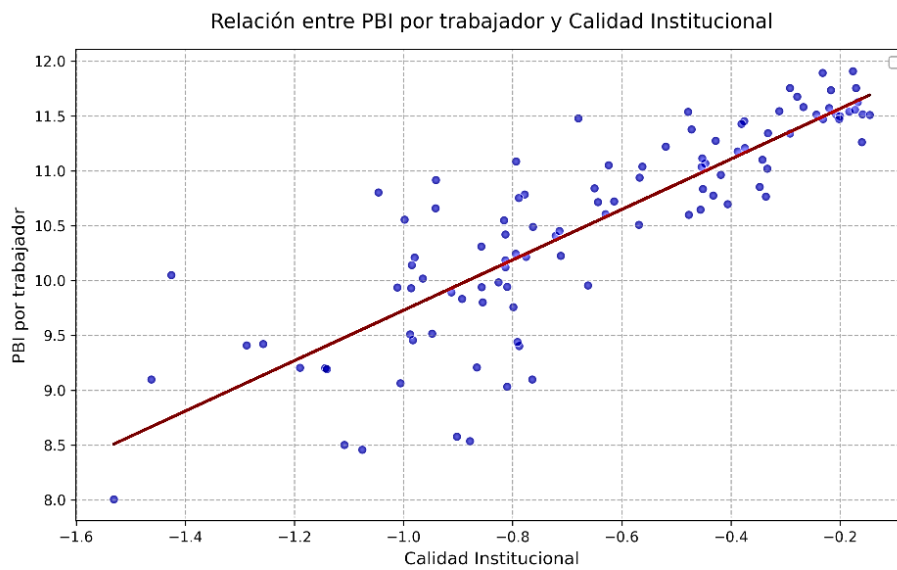
El modelo final, estimado sobre una muestra depurada de 43 países tras la eliminación de observaciones influyentes y atípicas, presenta el mayor ajuste de toda la investigación ($R^2 = 0.8506$). Los resultados confirman de manera contundente la jerarquía de los determinantes del crecimiento para el periodo 1997-2022.

Se evidencia la supremacía del capital humano (lhc), puesto que muestra un coeficiente de 1.4752, poniéndose ligeramente por encima de la calidad institucional, la cual posee un coeficiente de 1.3798. La predominancia del capital humano no solo se da en su impacto sobre la economía, sino en su presencia en la misma, dado que posee la mayor participación en la generación de ingreso ($\beta = 0.3089$) por sobre el $\alpha = 0.1697$ del capital físico. Esto sugiere que, en el mundo moderno, la acumulación de capital físico es condición necesaria para el crecimiento de los países, pero insuficiente si no está acompañada de capital humano y de un entorno institucional favorable.

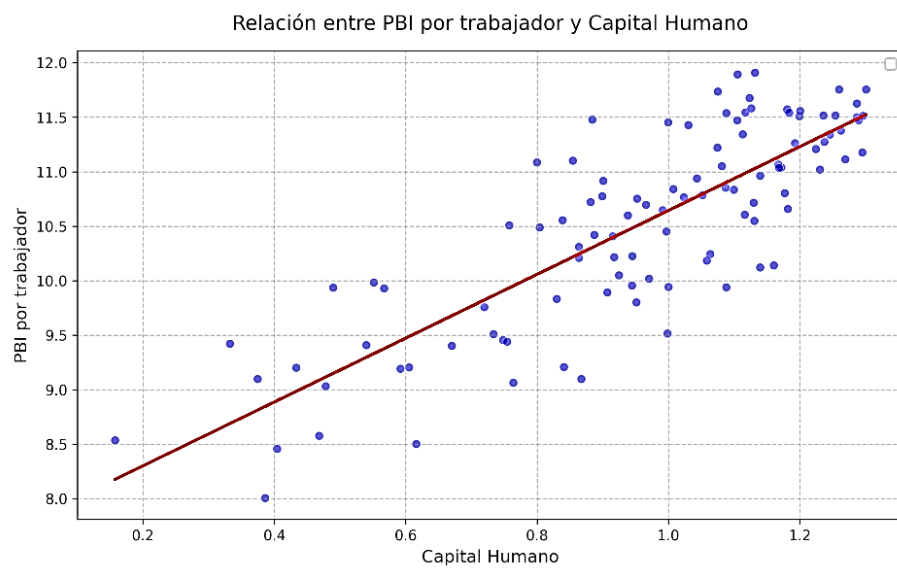
Finalmente, el análisis gráfico de los residuos confirma un comportamiento simétrico y homocedástico, validando la robustez de las inferencias realizadas.

Análisis descriptivo

Analizando cada variable en particular, se pueden corroborar gráficamente los resultados arrojados por los modelos. Comenzando por la calidad institucional, se observa claramente cómo, a medida que esta aumenta, mayores son los niveles de ingreso obtenidos por los países.



De la misma manera, sucede con el capital humano, con el cual se ve una fuerte relación positiva entre ambas variables.



Respecto al capital humano sucede algo muy particular, puesto que no se presenta una “tendencia” entre ambas variables, dado que cada país destina un porcentaje fijo a la inversión de capital y esta no se relaciona con el aumento del PIB. Al ser un porcentaje, a medida que aumenta el nivel de ingreso, más es lo que se destina a la inversión en términos nominales.

Porcentaje de PBI invertido en capital

País	% de PBI invertido en capital
Argentina	13.358
Chile	14.573
Zimbabue	14.668
Colombia	15.024
.....	
.....	
Italia	27.082
Guatemala	27.520
Portugal	27.600
Francia	27.622
Perú	27.958

Fuente: Elaboración propia con datos de PWT (1997-2022).

2^{do} bloque: Análisis microeconómico de Argentina. **Modelo de Mincer**

Capítulo I: Preparación Metodológica

Definición del Modelo

Para llevar a cabo esta etapa del trabajo, se utiliza como fuente de datos a la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) del tercer trimestre del 2025; el periodo elegido se fundamenta en que son los datos más actuales disponibles para el análisis.

Este análisis se fundamenta en la ecuación de Mincer, la cual se amplía con distintas variables para lograr una mayor capacidad explicativa. Dentro de las cuales se incluyen:

Variables continuas:

- Salario
- Horas trabajadas
- Edad
- Años de Educación
- Experiencia y Experiencia²

Variables categóricas:

- **Sexo** (hombre, mujer)
- **Región** en la que reside (NEA, NOA, Cuyo, etc.)
- **Titulaciones obtenidas** (primario/secundario completo, etc.)
- **Relación de dependencia** (asalariado, independiente)
- **CNO** -> Clasificación Nacional de Ocupaciones.
- **CAES** -> Clasificación de Actividades Económicas para Encuestas Sociodemográficas del MERCOSUR.

Una vez sumadas todas estas variables, el modelo queda de la siguiente manera:

Modelo de Mincer ampliado:

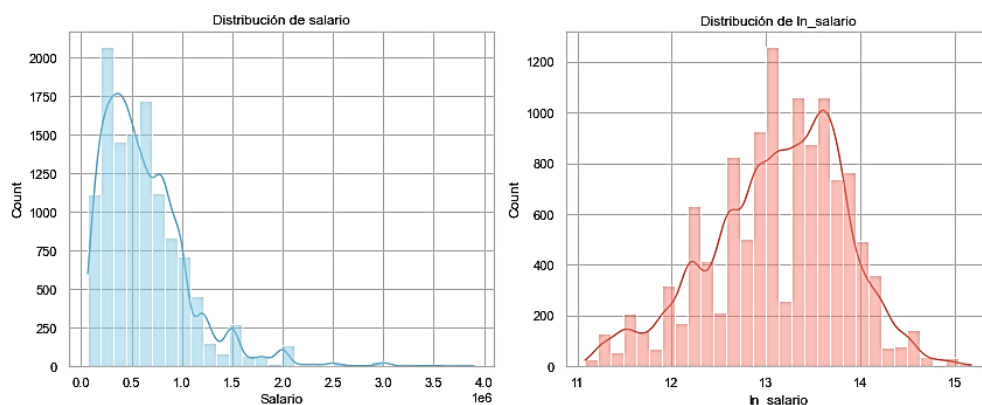
$$Ln_{salario}: \beta_0 + \beta_1 Educ + \beta_2 Exp + \beta_3 Exp^2 + \beta_4 CAT + \varepsilon$$

Donde:

- **CAT:** variables categóricas como; sexo, región geográfica, relación de dependencia, CAES y CNO.

Construcción de las variables

- **Salario**
 - Se filtra aquellos salarios que sean mayores de 0, para evitar los valores negativos.
 - Aplicando el logaritmo del mismo se permite normalizar los datos e interpretar los coeficientes como efectos porcentuales.



Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025

- **Horas trabajadas**
 - Se establece un límite en 84hs, que serían 12hs durante los 7 días de la semana.
- **Edad**
 - Personas en edad laboral, entre 18 y 60 años. El límite superior es establecido en 60 y no en 65, ya que la edad jubilatoria para mujeres en Argentina es de 60 años, y de esa manera se aseguran cantidades más equitativas entre ambos sexos.
- **Años de Educación**
 - Se define la variable educación (EDUC) por medio de las variables CH13 y CH12.
 - CH12 --- Nivel educativo alcanzado.
 - CH13 --- ¿Finalizó ese nivel?
 - CH14 --- Último año que aprobó
 - Se eliminan las personas que no responden y aquellas que pertenecen a la educación especial (CH14 = 98, 99)
- **Experiencia y Experiencia²**
 - Es definida como:
$$\text{Experiencia} = \text{Edad} - \text{Años de Educación} - 6$$
 - Se supone que la edad de inicio de la educación es a los 6 años.
 - **Experiencia²** = permite capturar la productividad marginal decreciente de la experiencia (salarios suben con experiencia, pero cada año adicional tiene un coeficiente menor).
- **Sexo** (hombre, mujer)
 - Se definen las dummies con la variable CH04
 - CH04 = Sexo
 - 1 = Varón
 - 2 = Mujer

- **Región** en la que reside (NEA, NOA, Cuyo, etc.)
 - Se definen las dummies con la variable REGION
 - REGION = Código de región
 - 01 = Gran Buenos Aires
 - 40 = Noroeste
 - 41 = Noreste
 - 42 = Cuyo
 - 43 = Pampeana
 - 44 = Patagonia
- **Titulaciones obtenidas** (primario/secundario completo, etc.)
 - Se establecen las dummies de las titulaciones con las variables CH12 y CH13
- **Relación de dependencia** (asalariado, independiente)
 - Se establecen las dummies con las variables CAT_OCUP
 - CAT_OCUP = Categoría ocupacional (Para ocupados y desocupados con ocupación anterior)
 - 1 = Patrón
 - 2 = Cuenta propia
 - 3 = Obrero o empleado
 - 4 = Trabajador familiar sin remuneración
 - 9 = Ns/Nr
 - No se tienen en cuenta ni el 4 ni el 9,
 - Se define “Patrón” y “Cuenta propia” como “Independientes”.
 - Se define a “Obrero o empleado” como “Asalariados”.
- **CNO ->** Clasificación Nacional de Ocupaciones.
 - Se convierte el código de ocupación (PP04D_COD) a string
 - Calificación ocupacional (Profesionales, Técnicos, Operarios, No calificados)
 - Tecnología utilizada (Sin máquina, Con máquina, Sistema informático)
 - Jerarquía (Dirección, Jefatura, Ejecucion_directa)

- **CAES** -> Clasificación de Actividades Económicas para Encuestas Sociodemográficas del MERCOSUR.

Separando los intervalos de PP04B_COD y definiendo las variables.

- Agro Caz Pesca: Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca
- Minería: Explotación de minas y canteras.
- Industria: Industria Manufacturera (elaboración alimenticia, bebidas, productos de tabaco, textiles, productos de madera, etc.).
- Energía: Suministro de Electricidad, Gas, Vapor y Aire Acondicionado.
- Agua Desechos: Suministro De Agua; Alcantarillado, Gestión de Desechos y Actividades de Saneamiento.
- Construcción
- Vehículos: Comercio al por Mayor y al por Menor; Reparación de Vehículos Automotores y Motocicletas
- Transporte: Transporte y Almacenamiento (por tuberías, vía acuática, por aire, correo y mensajería, etc.)
- Hotelería: Alojamiento y Servicios de Comidas
- Info Comu: Información y Comunicación (Edición de Libros y Periódicos, Actividades Cinematográficas y de Música, Telecomunicaciones, etc.)
- Finan Seguros: Actividades Financieras y de Seguros (Intermediación Financiera, Seguros, Reaseguros y Fondos de Pensiones, etc.)
- Inmobiliarias: Actividades Inmobiliarias
- APCT: Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas (Jurídicas y de Contabilidad, Arquitectura e Ingeniería, Publicidad e Investigación de Mercados, Investigación y Desarrollo, etc.)
- Admin Serv: Actividades Administrativas y Servicios de Apoyo (Alquiler y Arrendamiento, Agencias de Viajes, Investigación y Seguridad, etc.)

- AdmPublica: Administración Pública y Defensa; Planes de Seguro Social Obligatorio (Planes Sociales, Administración Pública y Defensa)
- Enseñanza
- Salud SS: Salud Humana y Servicios Sociales
- Entretenimiento: Artes, Entretenimiento y Recreación (Espectáculos, Bibliotecas, Museos, Juegos de Azar y Apuestas, Actividades Deportivas y de Entretenimiento)
- Otros servicios: Reparación de Equipos Informáticos y de Comunicación, Actividades de Servicios Personales, etc.

Estimación Econométrica

Posterior a la definición de las variables y previo al análisis econométrico del modelo, se realiza el mismo proceso de filtrado de datos que se aplicó en el modelo macroeconómico de crecimiento (eliminación de outliers y de puntos de apalancamiento). De esta manera, de las 44.946 observaciones de la EPH original, luego del filtrado, el modelo cuenta con 10.918 observaciones finales.

Estimación de los determinantes del Salario

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	ln_salario	R-squared:	0.642			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.640			
Method:	Least Squares	F-statistic:	607.7			
Date:	Sat, 14 Mar 2026	Prob (F-statistic):	0.00			
Time:	21:01:35	Log-Likelihood:	-4942.2			
No. Observations:	10918	AIC:	9958.			
Df Residuals:	10881	BIC:	1.023e+04			
Df Model:	36					
Covariance Type:	HC3					
	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
Intercept	12.2179	0.027	454.419	0.000	12.165	12.271
Horas_Trabajadas	0.0179	0.000	55.841	0.000	0.017	0.019
Varon	0.1420	0.009	16.235	0.000	0.125	0.159
NOA	-0.2965	0.013	-23.707	0.000	-0.321	-0.272
NEA	-0.2511	0.016	-15.381	0.000	-0.283	-0.219
CUYO	-0.1716	0.015	-11.640	0.000	-0.201	-0.143
Pampeana	-0.0492	0.012	-3.957	0.000	-0.074	-0.025
Patagonia	0.1908	0.014	13.416	0.000	0.163	0.219
Experiencia_c	0.0088	0.000	24.900	0.000	0.008	0.010
Experiencia2_c_scaled	-0.0036	0.000	-13.126	0.000	-0.004	-0.003
Independiente	-0.2879	0.011	-25.241	0.000	-0.310	-0.266
Profesionales	0.5265	0.019	27.301	0.000	0.489	0.564
Tecnicos	0.3430	0.016	21.871	0.000	0.312	0.374
Operarios	0.1986	0.012	15.917	0.000	0.174	0.223
EDUC	0.0297	0.002	19.623	0.000	0.027	0.033
Sin_maquina	-0.1657	0.010	-16.484	0.000	-0.185	-0.146
Con_maquina	-0.1491	0.015	-10.262	0.000	-0.178	-0.121
Direccion	0.1236	0.024	5.252	0.000	0.077	0.170

Jefatura	0.1050	0.021	5.083	0.000	0.064	0.145
Agro_Caz_Pesca	0.0899	0.037	2.426	0.015	0.017	0.163
Mineria	0.6638	0.030	21.788	0.000	0.604	0.724
Industria	0.2760	0.018	15.295	0.000	0.241	0.311
Energia	0.6619	0.033	20.097	0.000	0.597	0.726
Agua_Desechos	0.1948	0.029	6.811	0.000	0.139	0.251
Construccion	0.2117	0.018	11.471	0.000	0.176	0.248
Vehiculos	0.1891	0.016	11.587	0.000	0.157	0.221
Transporte	0.2468	0.023	10.581	0.000	0.201	0.293
Hoteleria	0.1981	0.021	9.368	0.000	0.157	0.240
Info_Comu	0.4378	0.028	15.821	0.000	0.384	0.492
Finan_Seguros	0.5423	0.028	19.050	0.000	0.487	0.598
Inmobiliarias	0.4489	0.039	11.450	0.000	0.372	0.526
APCT	0.3390	0.026	13.246	0.000	0.289	0.389
Admin_Serv	0.1888	0.021	8.816	0.000	0.147	0.231
AdmPublica	0.3361	0.018	19.139	0.000	0.302	0.371
Enseñanza	0.2887	0.018	15.612	0.000	0.252	0.325
Salud_SS	0.3283	0.019	17.570	0.000	0.292	0.365
Entretenimiento	0.0762	0.024	3.222	0.001	0.030	0.123
=====						
Omnibus:	30.967	Durbin-Watson:		1.898		
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):		28.513		
Skew:	-0.090	Prob(JB):		6.43e-07		
Kurtosis:	2.827	Cond. No.		1.38e+03		

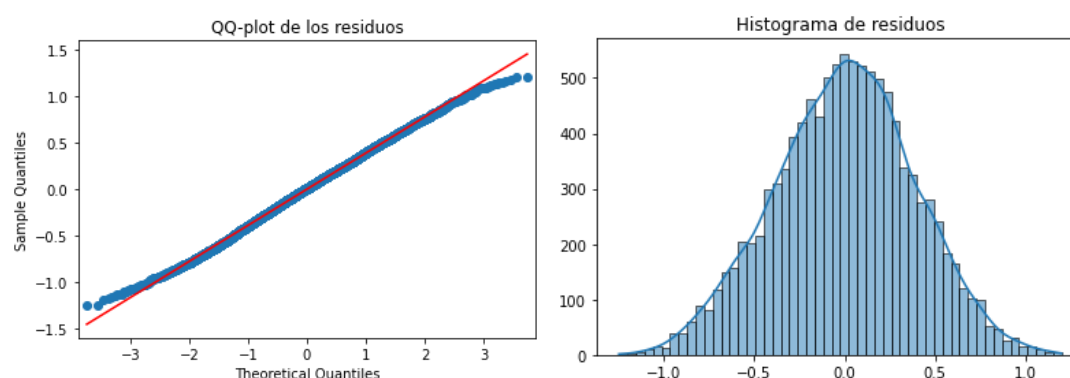
Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025

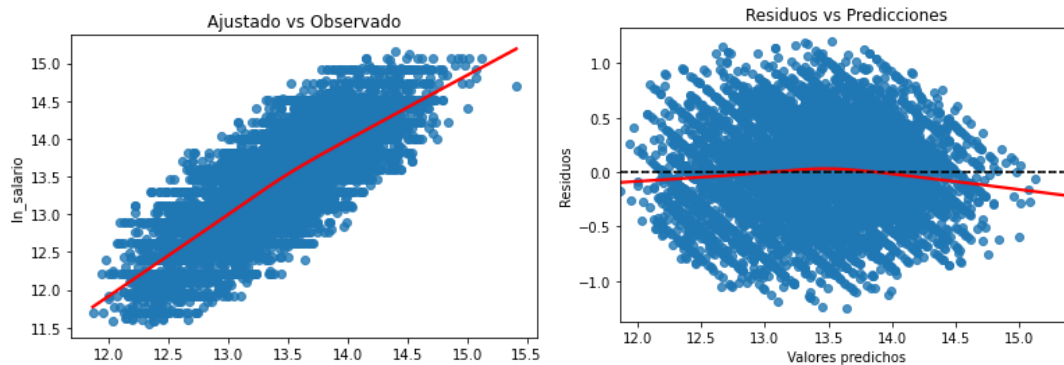
Como resultado luego de filtrar los datos, se obtienen estimaciones consistentes, puesto que las variables elegidas permiten explicar el 62.8% de los salarios; además, todas las variables son significativas al 5%.

Desde el punto de vista del análisis gráfico del modelo, se observa una distribución normal, muy cercana a la ideal. Los valores ajustados frente a los observados se distribuyen de manera adecuada, casi formando la línea ideal de 45°.

Finalmente, en el cuarto gráfico se puede observar que el modelo presenta heterocedasticidad, pronunciada para los valores más altos.

Análisis gráfico del modelo de Mincer





Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025

Capítulo II: Análisis descriptivo y comparación de los modelos.

Justificación de las variables a analizar

A la hora de buscar trasponer las variables macroeconómicas de los primeros modelos (capital físico, humano, calidad institucional y desigualdad) al marco microeconómico, se presenta el problema de que la EPH no ofrece directamente estas variables. Por lo tanto, para poder realizar un análisis comparativo, se buscaron variables equivalentes o se analizó en qué variables impactan los factores de la producción estudiados en el modelo macroeconómico.

De esta manera, la relación de los factores de la producción con las variables microeconómicas es la siguiente:

Capital Físico y Tecnología Ocupacional

Si bien la variable analizada en el modelo macroeconómico es la tasa de inversión en capital físico, el indicador disponible más cercano en la EPH es el tipo de tecnologías utilizadas en la matriz productiva argentina y cuál es el impacto de cada una de ellas sobre el nivel de ingresos. Para este análisis, se evalúan tres categorías: «Sin máquina», «Con máquina» y «Sistema Informático».

Capital Humano y Educación

Los años promedio de educación y los retornos de la misma pueden medirse directamente en la EPH, lo que permite realizar un análisis riguroso de la

escolaridad promedio y el rendimiento de la educación para cada una de las submuestras definidas en el modelo microeconómico.

Calidad Institucional y Relación de Dependencia

Los países que presentan mejores instituciones son aquellos que registran una mayor proporción de trabajadores asalariados (quienes, al estar incorporados al sistema, gozan de derechos laborales y de un salario constante) en comparación con los trabajadores independientes (quienes suelen encontrarse en condiciones de mayor precariedad y, en caso de emprender, arriesgan su propio patrimonio). Esto permite observar si el entorno institucional favorece la creación de empleo registrado o si, por el contrario, induce a la proliferación del empleo informal.

Desigualdad, Brecha Salarial y Región Geográfica

Si bien el índice de Gini mide las diferencias salariales entre los deciles de la sociedad, dado que la variable dependiente del modelo microeconómico es el salario individual, se propone analizar las desigualdades estructurales e interregionales que subyacen a las disparidades distributivas capturadas por dicho índice.

Indicadores de Argentina

Antes de comenzar con el análisis de las variables aclaradas anteriormente, es conveniente visualizar en qué situación se encuentra Argentina respecto de esos indicadores macroeconómicos mencionados.

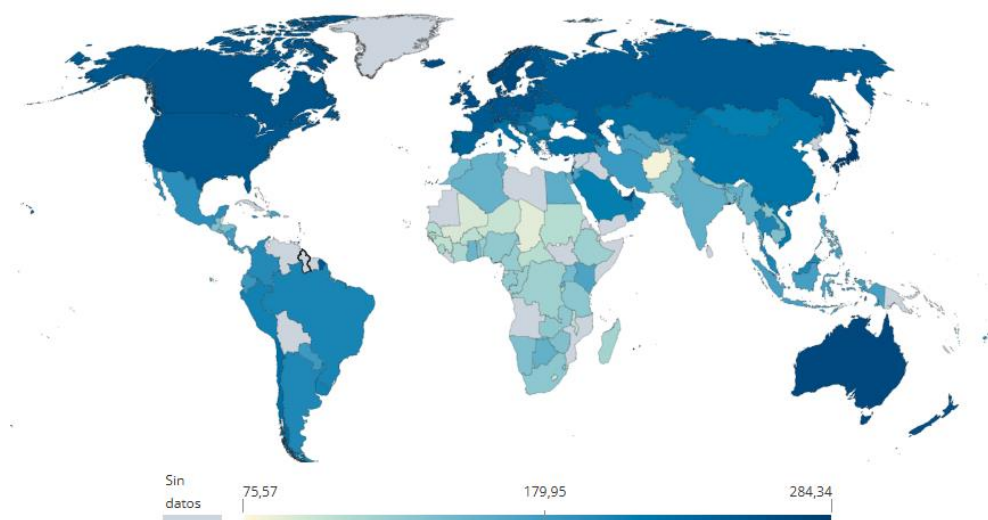
Inversión en capital físico

“La formación de capital en Argentina viene cayendo desde la década de los 70 hasta llegar al 17.4 % en el año 2022, muy por debajo del promedio mundial, que ronda el 27 %”. (Andrés Salles y Emiliano Libman, Tres maneras de ver el PIB, 2024).

Estos datos se asemejan a los arrojados por el trabajo aquí realizado, puesto que se obtuvo una inversión en capital de $15.5\% \approx 17,4\%$.

Índice de capital humano

Según datos del Banco Mundial —institución que analiza alrededor de 217 países—, Argentina se encuentra por encima de la media en lo que respecta al capital humano, presentando un nivel similar al general de América del Sur y muy por encima de todos los países de África y gran parte de los de Oriente Medio.



Fuente: Banco Mundial – Índice de capital humano 2025

Para el caso de este trabajo, el cual cuenta con una muestra final de 104 países, la situación de Argentina es similar, puesto que se ubica en el puesto 49, manteniéndose por encima de la media y en correspondencia con los datos del Banco Mundial.

Índice de Calidad Institucional

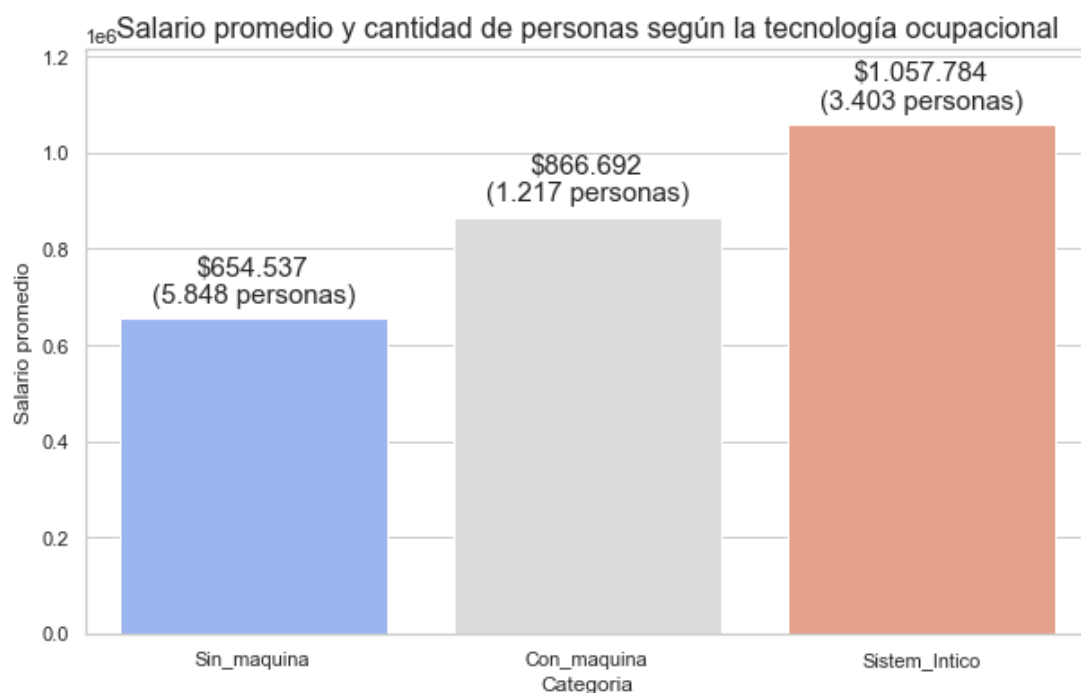
El Banco Mundial evalúa a unas 214 economías y territorios, dentro de los cuales Argentina ocupa el puesto 122 en lo que respecta a la calidad institucional, situándose en el percentil 43.

Trasladando el análisis a la muestra de 104 países de este trabajo, se puede observar que Argentina ocupa el puesto 62, lo que se corresponde con lo estipulado por el Banco Mundial, puesto que se encuentra en el percentil 40.4 % y se ubica por debajo de la media mundial.

Conclusiones

De esta manera, se puede concluir que el modelo econométrico es consistente y se condice con la realidad empírica establecida. por los distintos organismos internacionales abocados a la recopilación de estos datos.

Capital Físico y Tecnología Ocupacional



Fuente: Elaboración propia en base a EPH-INDEC - Tercer trimestre 2025.

Tasa de retorno de la educación según tecnología ocupacional

Categoría	Tasa de Retorno de la educ.	Muestra	Cantidad de profesionales
Sist. Informático	5.38%	3,403	526
Con máquina	1.48%	1,217	21
Sin máquina	4.53%	5,848	173

Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025

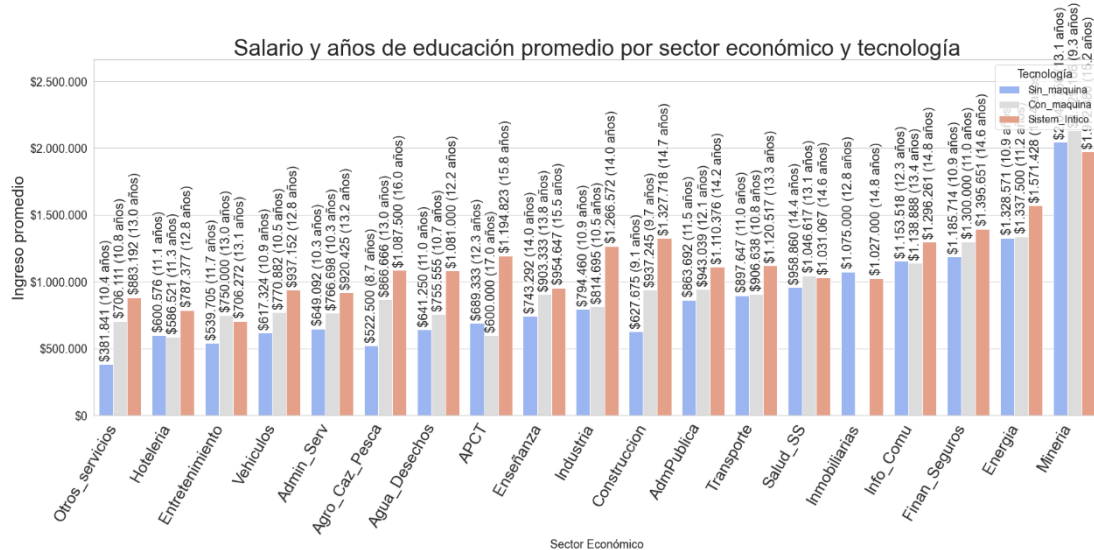
Como se puede observar en el gráfico, el nivel de ingreso promedio aumenta según el nivel de tecnología ocupada en el trabajo. Esto se debe a la complejidad de los trabajos que utilizan estas tecnologías y al conocimiento necesario para su realización.

Dentro de la categoría “Sin máquina” se encuentran los rubros de servicios tradicionales, comercio minorista, tareas manuales, atención al cliente, etc. En ocupaciones en donde no hay ni maquinaria pesada ni sistemas informáticos que permitan aumentar la productividad, la educación es la principal vía de escape hacia mejores ingresos, puesto que permite a los trabajadores diferenciarse para ascender a puestos de supervisión. Es por eso que se puede observar cómo, aun presentando mayores años de educación y una tasa de retorno mucho más grande que la categoría “con máquina”, presentan los menores ingresos de estas categorías.

En los sectores industriales y extractivos, la productividad recae principalmente en la maquinaria y no tanto en las capacidades cognitivas de los trabajadores. La maquinaria actúa como un factor igualador en el que un operario con secundario incompleto y uno con título técnico superior pueden producir casi lo mismo si ambos operan la misma máquina. En la categoría “con máquina”, el mercado remunera las habilidades y capacidades de los operarios más que los conocimientos de los mismos.

Los trabajos con sistemas informáticos implican conocimiento especializado en programación, análisis de datos, gestión de sistemas, etc. Es por eso que es la categoría que presenta una mayor cantidad de años de educación promedio. Además, debido a que los trabajadores con estos conocimientos son muy demandados en el mercado laboral, presentan las mayores tasas de retorno de todas las categorías.

Si se amplía el análisis a los distintos sectores económicos, se puede observar cómo la jerarquía de la tecnología ocupacional se mantiene en cada uno de los distintos rubros, salvo en cinco casos particulares: hotelería, Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas (APCT), servicios inmobiliarios, información y comunicación, y minería.



Fuente: Elaboración propia en base a EPH-INDEC - Tercer trimestre 2025.

Por el lado de la hotelería, el personal que utiliza máquinas se relaciona con tareas de lavandería, mantenimiento básico o limpieza. Por su parte, el personal que no utiliza maquinaria incluye a conserjes, recepcionistas y encargados de relaciones públicas, por lo que es de esperar que en este rubro los salarios de aquellos que no utilizan maquinaria sean mayores a los de quienes sí lo hacen.

Sectores como servicios inmobiliarios, APCT y de información y comunicación son, por definición, sectores intensivos en sistemas informáticos. Particularmente, en el sector inmobiliario no se realizan actividades que requieran la utilización de maquinarias.

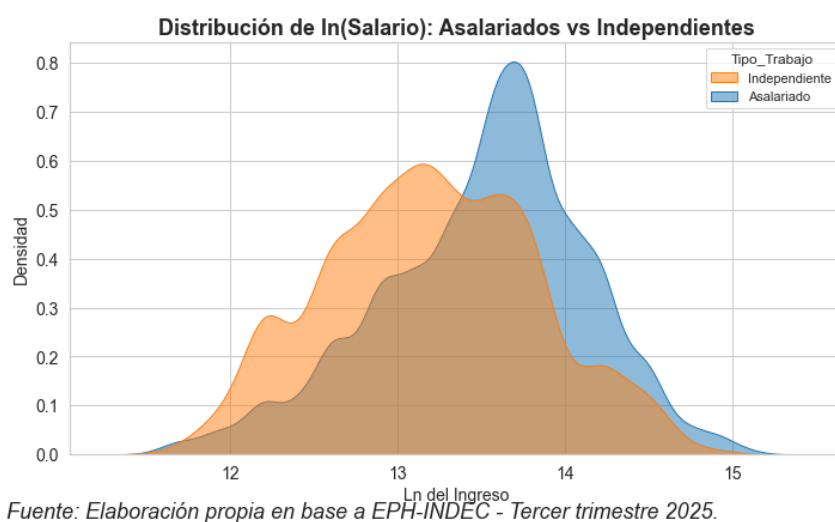
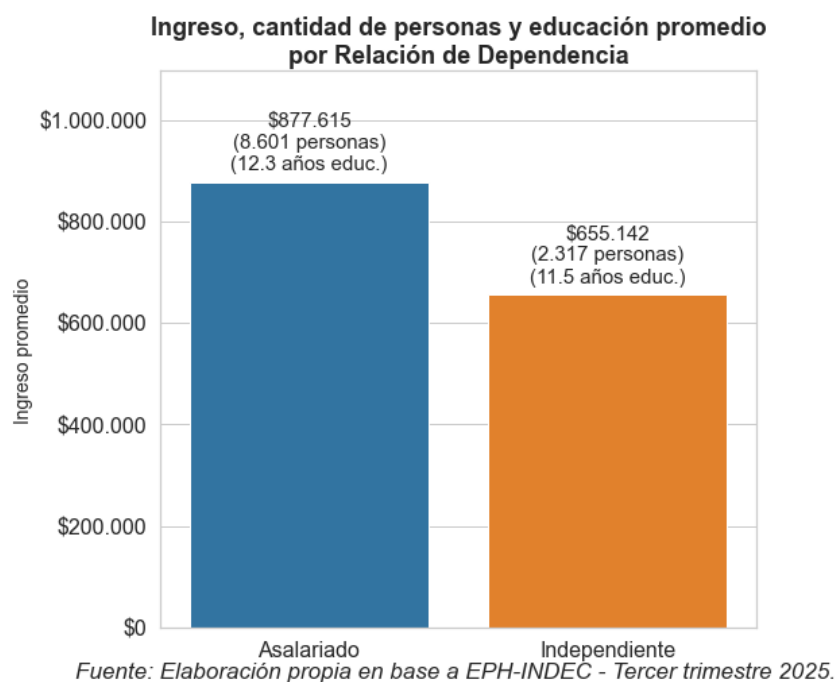
En los sectores extractivos como la minería, que se caracterizan por la implementación de maquinaria de gran escala, es normal que la productividad marginal de este factor sea mucho mayor que la de los demás y, por lo tanto, los salarios de estos operarios sean mayores que los de las demás categorías tecnológicas.

Calidad institucional y Relación de dependencia

Como ya se mencionó al inicio de este capítulo, aquellas economías que presentan una mejor calidad institucional son aquellas que reúnen mayores

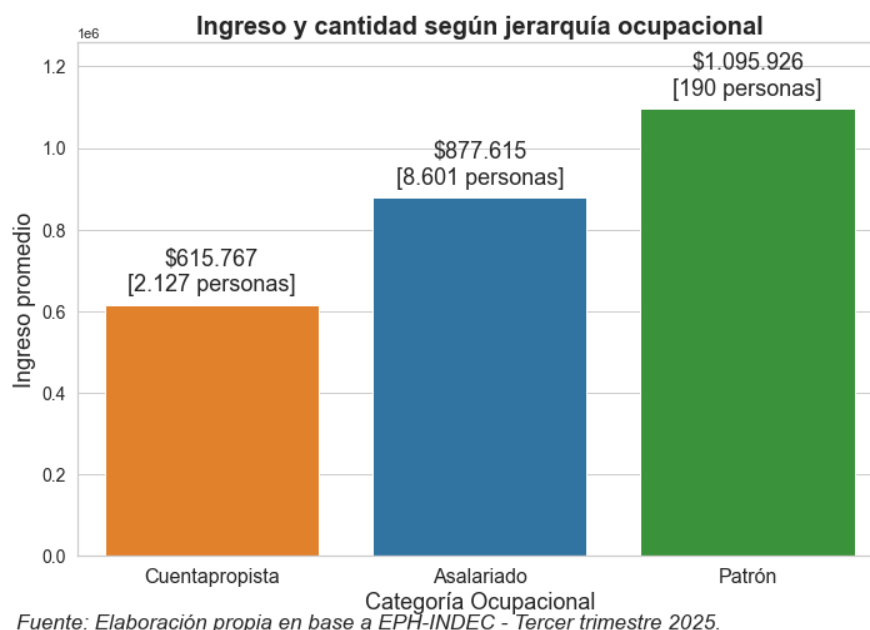
condiciones para tener un mercado laboral eficiente y con altos niveles de formalidad (trabajos registrados).

Para el caso particular de Argentina, se puede observar cómo el país cuenta con un sector de trabajadores independientes que representa el 21,22% del total.



Sin embargo, cabe mencionar que a la categoría de independientes se la puede subdividir en cuentapropistas y patrones. De esta manera, se puede observar cómo estos se ubican en los polos de la muestra. Mientras que los patrones son quienes presentan los ingresos más altos de la economía, los

cuentapropistas son los que se encuentran en la peor situación, con ingresos un 30% menores que los salarios de los trabajadores dependientes.



Cuando anteriormente se analizó el caso de Argentina a nivel mundial, el país se encontraba por debajo de la media en lo que respecta a calidad institucional. Sin embargo, los cuentapropistas apenas representan el 19,48% del total de trabajadores, cifra que se encuentra muy por debajo del promedio de América del Sur, el cual ronda entre el 30% y el 50%. Esto deja a Argentina con un mal promedio mundial, pero en una situación relativamente mejor que la de sus vecinos.

Índice de Calidad Institucional por país

País	Índice de Calidad Institucional (CI)
Chile	0.706
Uruguay	0.666
Brasil	0.486
Argentina	0.459
Perú	0.444
Colombia	0.424
Bolivia	0.387
Ecuador	0.381
Paraguay	0.375
Venezuela	0.240

Fuente: Elaboración propia con datos WDI (1997-2022)

Analizando particularmente cada una de estas categorías, se observa el siguiente patrón: quienes tienen los ingresos más altos no son aquellos que poseen las tasas de retorno más altas.

Tasa de retorno de la educación por Relación de Dependencia

Categoría	Tasa de Retorno	Muestra
Asalariados	6.83%	8,601
Patrones	4.78%	190
Cuentapropistas	4.59%	2127

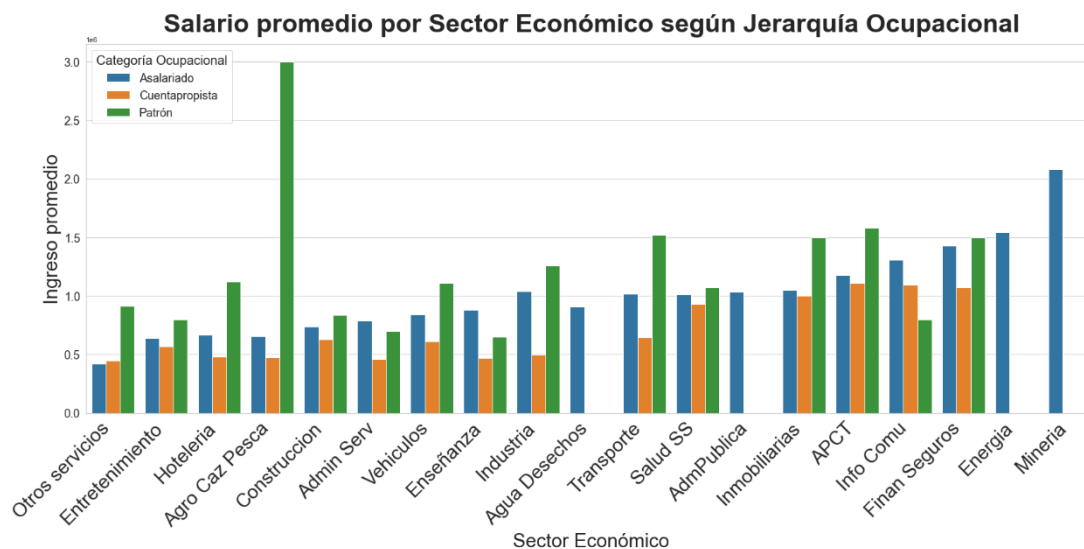
Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025

Los asalariados tienen la tasa de retorno y el nivel educativo más altos de los tres grupos. En el sector corporativo y público, el mercado laboral funciona bajo la lógica del credencialismo. Los títulos formales actúan como una garantía o señal de productividad para los empleadores.

Los patrones tienen los ingresos más altos, pero su nivel educativo es menor que el de los asalariados y su tasa de retorno es considerablemente más baja. El éxito de un empresario no está determinado principalmente por su educación, sino por su capacidad de inversión, su capacidad de soportar riesgos y sus habilidades de gestión. La educación tiene un efecto positivo, puesto que lo ayuda a administrar mejor, pero no es el principal motor de su riqueza.

Los cuentapropistas son el grupo más vulnerable, dado que tienen los ingresos más bajos, la menor educación y el retorno de la educación más bajo. Gran parte de este sector actúa como un refugio ante la falta de empleo formal. En este grupo, no hay una estructura corporativa que recompense automáticamente a la persona por haberse educado u obtenido un título.

Trasladando el análisis al campo de las distintas ramas de actividad, se pueden observar diversas particularidades.



Fuente: Elaboración propia en base a EPH-INDEC - Tercer trimestre 2025.

En sectores como *Servicios administrativos, hotelería y gastronomía, e Industria*, el cuentapropista gana casi la mitad que el asalariado del mismo rubro. Esto sugiere que ser independiente no es una elección emprendedora, sino un refugio ante la exclusión del empleo formal asalariado.

En sectores como *APCT, Finanzas e Informática*, aunque los cuentapropistas ganan levemente menos que los asalariados, tienen ingresos de clase media basados puramente en sus capacidades.

El rubro de otros servicios es el único sector donde el cuentapropista gana más que el asalariado. Este rubro agrupa trabajo doméstico, cuidado personal, peluquerías, etc. Aquí, trabajar por cuenta propia rinde un poco más que estar bajo el mando de un empleador particular precario.

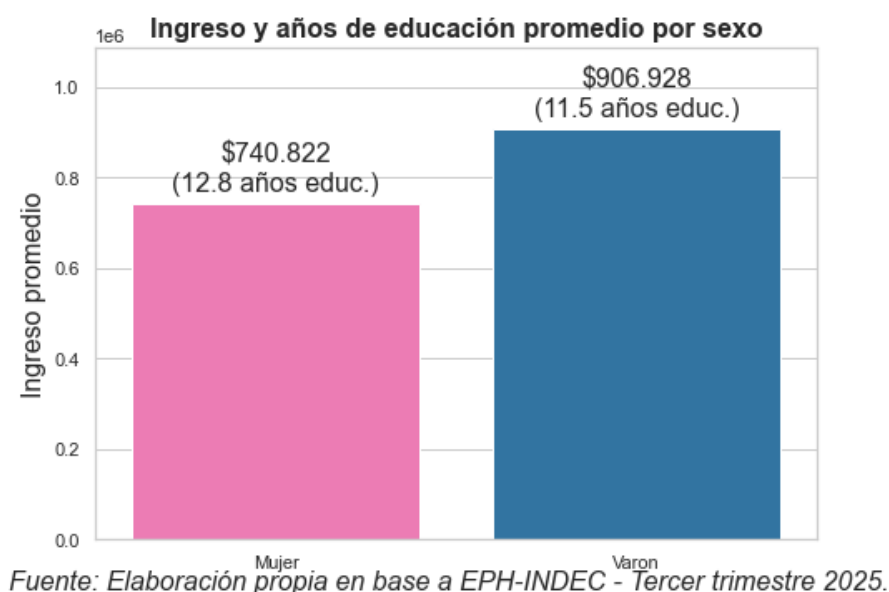
Los sectores de *Minería, Energía, Agua y Desechos, y Administración pública* están compuestos exclusivamente por asalariados. En el caso de la *Minería*, esto ocurre porque es un sector de mucha formalidad laboral, generalmente llevado a cabo por grandes empresas. El resto de los rubros mencionados son gestionados por distintos sectores del Estado; por ende, no existe la presencia de trabajadores independientes.

Finalmente, para los rubros de *Construcción y Transporte*, el asalariado gana más que el trabajador independiente. Por lo tanto, operar bajo el paraguas de

una empresa estructurada garantiza ingresos significativamente mayores que trabajar de manera independiente asumiendo los costos operativos y el riesgo de tener pérdidas.

Desigualdad, brecha salarial y región geográfica.

Brecha salarial



Retorno de la educación por Sexo

Sexo	Tasas de retorno de la educación
Mujeres	9.71%
Hombres	6.37%.

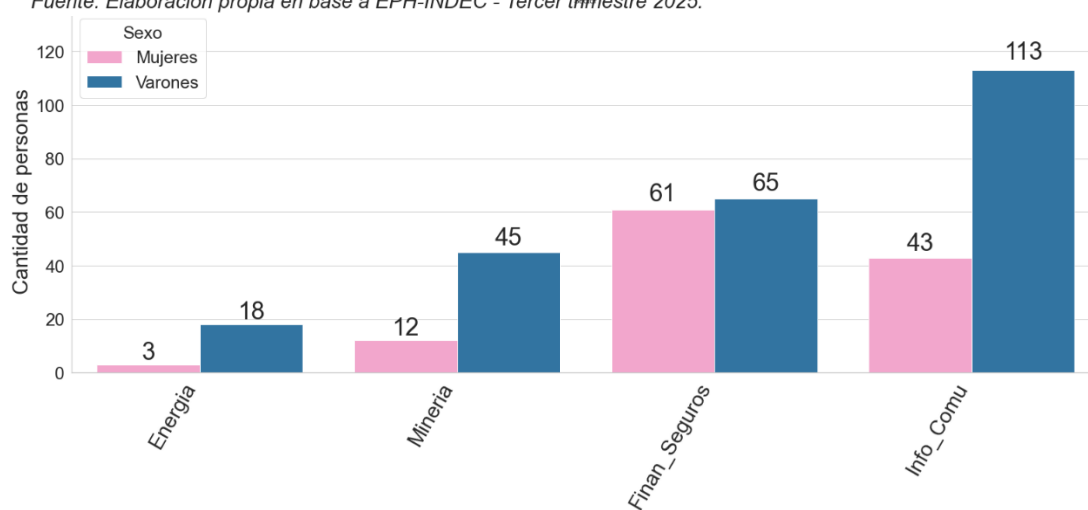
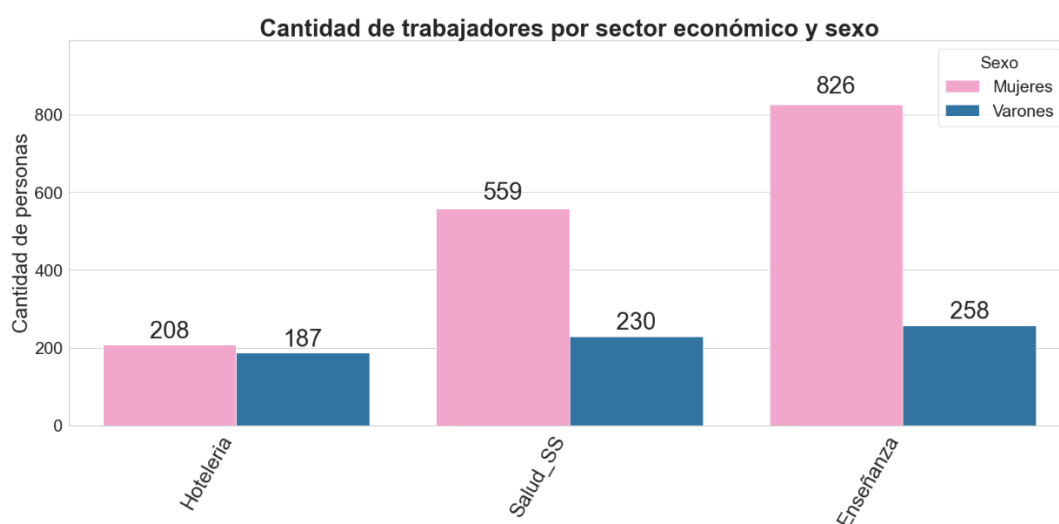
Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025

Como resultado de separar los ingresos por sexo, se observa una brecha salarial en la que las mujeres perciben un ingreso 18,3% menor, a pesar de tener, en promedio, 1,3 años más de educación y una tasa de retorno educativo también mayor. Por lo tanto, ¿A qué se debe esta brecha de género?

La literatura económica actual, destacando el trabajo de Claudia Goldin (Premio Nobel de Economía 2023), aborda esta cuestión. Para Goldin, la brecha salarial no es un problema de falta de talento o formación, sino el resultado de que, dado que las mujeres enfrentan las restricciones de tiempo

asociadas a la crianza de los hijos, se ven obligadas a optar por trabajos que ofrecen flexibilidad y previsibilidad horaria (como la enseñanza, la salud o empleos administrativos), rubros en los cuales se perciben menores remuneraciones.

Para complementar esto, se puede observar cómo las mujeres suelen predominar en trabajos que no están entre los mejor remunerados, mientras que los hombres tienen mayor presencia en los cuatro rubros mejor pagados.



Ingreso mensual promedio por Sector Económico

	Sector Económico	Ingreso Promedio Mensual
1°	Minería	\$2.080.175
2°	Energía	\$1.545.238
3°	Finanzas y Seguros	\$1.408.936
4°	Información y Comunicación	\$1.271.666
5°	APCT (A. Prof, Científicas y Técnicas)	\$1.172.354
6°	Inmobiliarias	\$1.085.000
7°	Administración Pública	\$1.033.563
8°	Salud y Servicios Sociales	\$1.003.206
9°	Transporte	\$951.945
10°	Agua y Desechos	\$908.000
11°	Industria	\$906.732
12°	Enseñanza	\$858.092
13°	Vehículos (Comercio/Reparación)	\$775.761
14°	Servicios Administrativos	\$730.879
15°	Construcción	\$705.291
16°	Agro, Caza y Pesca	\$692.142
17°	Hotelería y Gastronomía	\$665.926
18°	Entretenimiento	\$631.656
19°	Otros Servicios	\$430.613

Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025

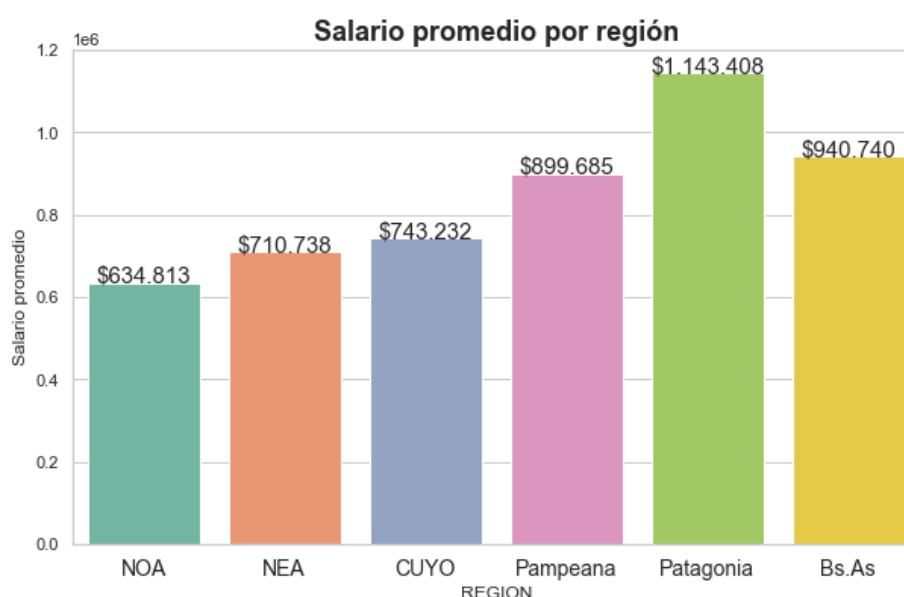
Ingreso mensual promedio y educación promedio por Sector Económico y Sexo

Sector Económico	Ingreso Mujeres	Ingreso Varones	Educación Mujeres	Educación Varones
Minería	\$1.789.166	\$2.157.777	15.3 años	12.9 años
Energía	\$1.666.666	\$1.525.000	15.0 años	13.1 años
Finan. y Seguros	\$1.324.360	\$1.488.307	14.8 años	14.0 años
Info. y Comu.	\$1.244.093	\$1.282.159	15.0 años	14.0 años
APCT	\$1.086.466	\$1.280.534	15.6 años	15.3 años
Inmobiliarias	\$830.000	\$1.297.500	12.6 años	14.8 años
Adm. Pública	\$1.023.586	\$1.042.129	13.9 años	12.8 años
Salud y S. Soc.	\$963.595	\$1.099.478	14.6 años	14.3 años
Transporte	\$811.384	\$970.181	12.9 años	11.0 años
Agua y Desechos	\$750.000	\$932.307	10.8 años	11.8 años
Industria	\$668.394	\$1.019.096	11.9 años	11.1 años
Enseñanza	\$836.252	\$928.014	14.8 años	14.4 años
Vehículos	\$684.182	\$843.885	12.1 años	11.3 años
Servicios Administrativos	\$648.991	\$763.188	11.9 años	10.5 años

Construcción	\$1.197.783	\$688.019	14.3 años	9.3 años
Agro, Caza y Pesca	\$475.000	\$760.000	11.4 años	9.6 años
Hotelería y Gastronomía	\$605.567	\$733.064	11.5 años	11.4 años
Entretenimiento	\$587.278	\$669.354	12.7 años	12.1 años
Otros Servicios	\$368.803	\$729.457	10.4 años	11.7 años

Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025

Región geográfica



Fuente: Elaboración propia en base a EPH-INDEC - Tercer trimestre 2025.

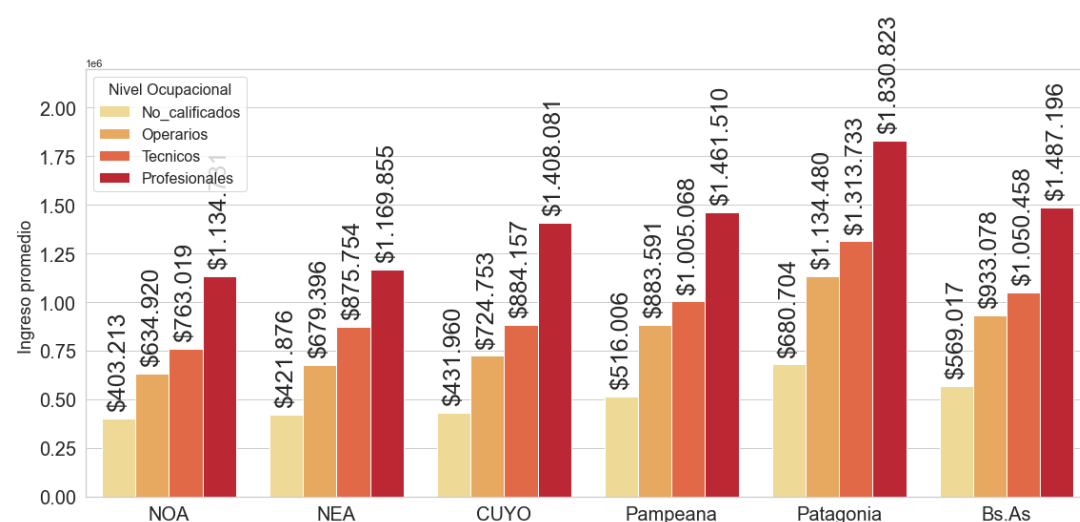
A lo largo de todo el país existe una gran desigualdad salarial entre las distintas regiones geográficas; los ingresos del Noroeste Argentino (NOA) equivalen a casi la mitad de los registrados en la Patagonia. Esto no solo afecta el bienestar individual, sino que se traduce en provincias con menores recursos presupuestarios para financiar servicios públicos esenciales como educación, salud e infraestructura. Dicha brecha responde a factores estructurales diferenciados por región:

- La *región patagónica* presenta las remuneraciones más elevadas debido a que su matriz productiva se especializa en sectores extractivos de hidrocarburos y minería, actividades intensivas en capital que registran una altísima productividad marginal del trabajo.

- La *región del Gran Buenos Aires* y la provincia de Buenos Aires concentran la actividad industrial manufacturera, los servicios financieros y los sectores vinculados a la informática y las Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas (APCT), caracterizados por su elevado valor agregado.
- La *región pampeana* se caracteriza por una fuerte densidad del sector agroexportador, combinada con nodos industriales y de servicios de alta calificación en provincias colindantes como Santa Fe y Córdoba.
- Las *regiones del NOA, NEA y Cuyo* muestran una mayor dependencia de la agricultura tradicional de menor valor agregado y del empleo público, lo que deprime los niveles salariales promedio. No obstante, Cuyo se posiciona favorablemente respecto al norte del país debido a una estructura productiva privada más diversificada y una menor incidencia relativa del empleo estatal.

A su vez, se observa cómo el norte del país registra las mayores tasas de informalidad laboral estructural, acompañadas por los indicadores educativos y de condiciones de vida más rezagados de la muestra.

Salario promedio por Región Geográfica y Nivel Ocupacional



Fuente: Elaboración propia en base a EPH-INDEC - Tercer trimestre 2025.

Tasa de retorno de la educación por región geográfica

REGIÓN	Tasa de retorno de la educación
Cuyo	7.31%
NEA	6.61%
NOA	6.51%
Pampeana	6.32%
Patagonia	6.26%
Buenos Aires	5.86%

Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025

Brecha salarial por región geográfica

Región	Salario	Brecha vs Nacional	Brecha vs Máximo
Bs As	940.740	13.3	-17.7
CUYO	743.232	-10.5	-35
NEA	710.738	-14.4	-37.8
NOA	634.813	-23.6	-44.5
Pampeana	899.685	8.3	-21.3
Patagonia	1.143.408	37.7	0

Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025

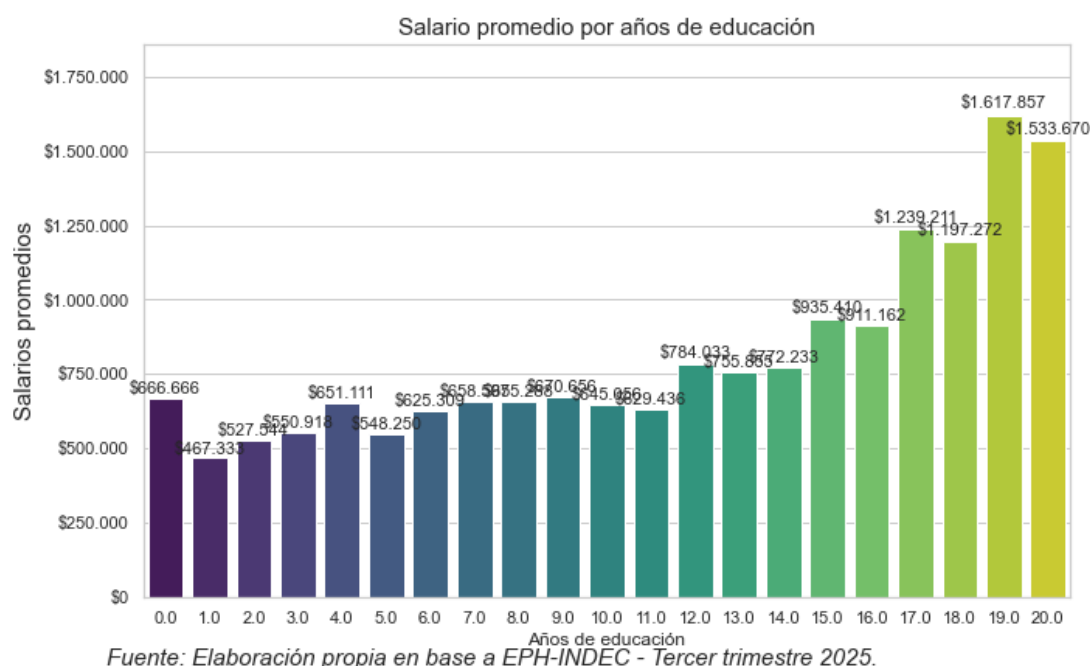
Al trasladar el análisis al nivel de calificación ocupacional de cada región, la situación para la Patagonia no se altera: presenta ingresos por encima de la media en cada uno de los estratos. Esto señala cómo el resto de las actividades locales se nutren de la dinámica de la industria extractiva, caracterizada por la utilización de bienes de capital e infraestructura de gran escala para los cuales no es mandatorio poseer un alto nivel de educación formal, sino experiencia específica y capacitaciones técnicas; tal comportamiento se condice con el hecho de que esta región no registre el mayor retorno de la educación.

Por su parte, las regiones del norte argentino comparten estructuras salariales similares entre sí, con la única excepción de las remuneraciones de los técnicos del NEA, que se ubican levemente por encima de las del NOA. De igual manera, los ingresos de la región pampeana y de Buenos Aires se encuentran prácticamente en los mismos niveles. Sin embargo, de manera paradójica, Buenos Aires exhibe la tasa de retorno de la educación más baja

del modelo; esto responde a que, ante una elevada densidad de oferta de graduados universitarios, la competencia en el mercado laboral deprime la prima salarial por educación, reduciendo el poder de negociación del título académico.

El fenómeno más relevante ocurre en la región de Cuyo: presenta ingresos para profesionales semejantes a los de la región pampeana y Buenos Aires, mientras que las demás categorías (trabajadores no calificados, operarios y técnicos) registran niveles de ingresos similares a los del norte argentino. Esta asimetría se explica principalmente por la localización de actividades extractivas en provincias cuyanas como San Juan, las cuales elevan la remuneración promedio de los puestos profesionales y jerárquicos. Asimismo, la fuerte demanda relativa de personal calificado en dicha región determina que Cuyo presente la mayor tasa de retorno de la educación de todo el país.

Capital Humano y educación.



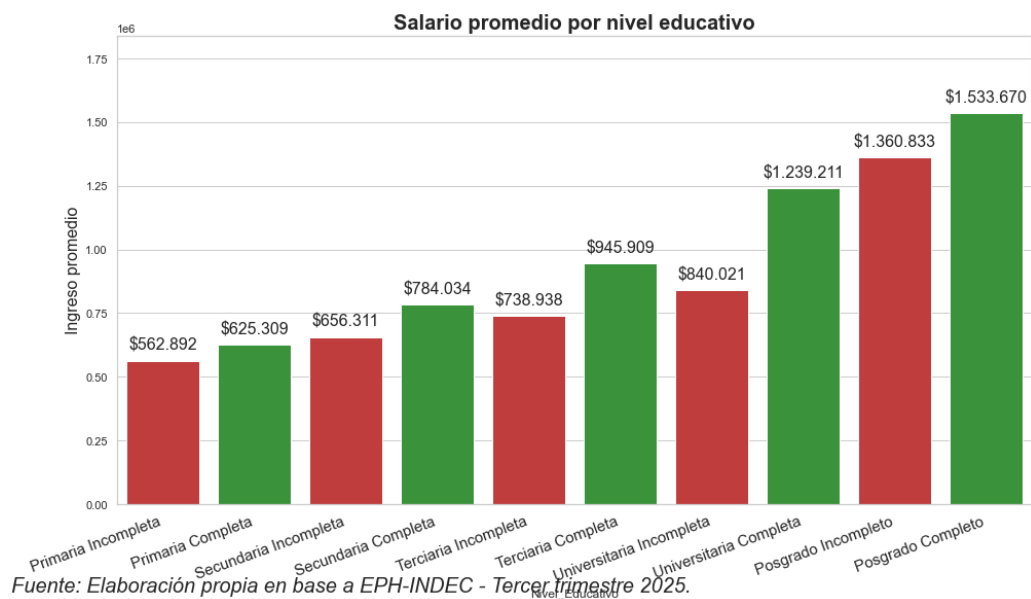
Si se analizan los ingresos en función de los años de educación, se observa cómo, a pesar de sus fluctuaciones, estos tienden a incrementarse a medida que aumentan los años de escolaridad formal. Estas anomalías se deben, principalmente, a que determinados años se encuentran sesgados por el

tamaño de la muestra. Como se puede apreciar en la siguiente tabla, los años que presentan una mayor cantidad de observaciones son aquellos que implican la finalización de un ciclo lectivo. A esto también se le suma el hecho de que, en el mercado laboral, cuando existe un requisito académico para acceder a un puesto, lo que se exige es la titulación (primario o secundario completo, o título universitario) y no un número arbitrario de años de estudio. Por lo tanto, las remuneraciones promedio que se registran en los tramos intermedios de los ciclos educativos dependen de manera crítica del tamaño de la muestra y de la composición de la submuestra.

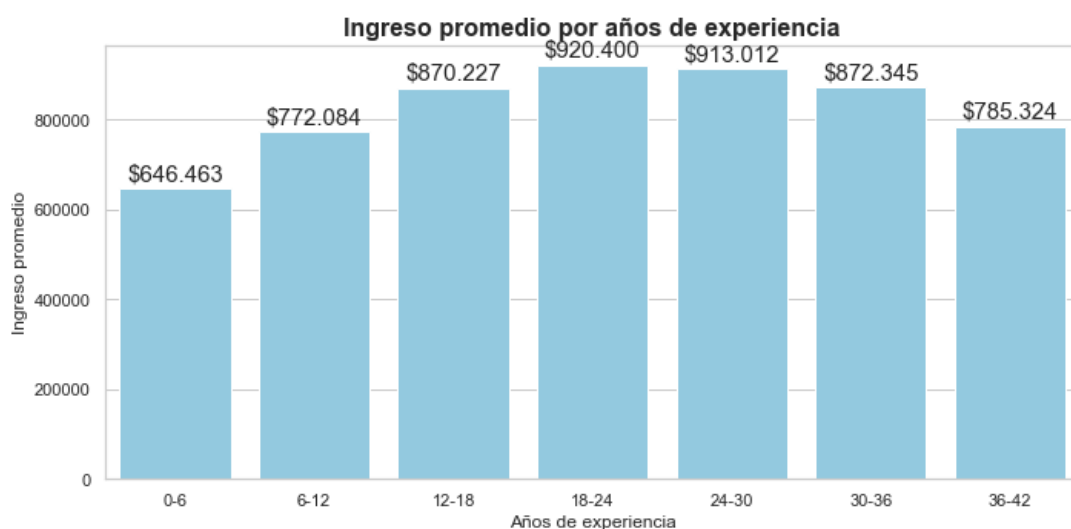
Tamaño de la muestra de cada nivel educativo

Años de Educación	Nivel Educativo	Cantidad de Personas
0	Sin instrucción	3
1	Primaria incompleta	15
2	Primaria incompleta	29
3	Primaria incompleta	37
4	Primaria incompleta	36
5	Primaria incompleta	40
6	Primaria Completa	1.042
7	Secundaria incompleta	225
8	Secundaria incompleta	488
9	Secundaria incompleta	518
10	Secundaria incompleta	344
11	Secundaria incompleta	133
12	Secundaria Completa	3.953
13	Superior/Universitaria incompleta	333
14	Superior/Universitaria incompleta	509
15	Terciaria Completo	1.627
16	Universitaria incompleta	178
17	Universitaria Completa	1.293
18	Posgrado	11
19	Posgrado	7
20	Doctorado	97

Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025



Experiencia

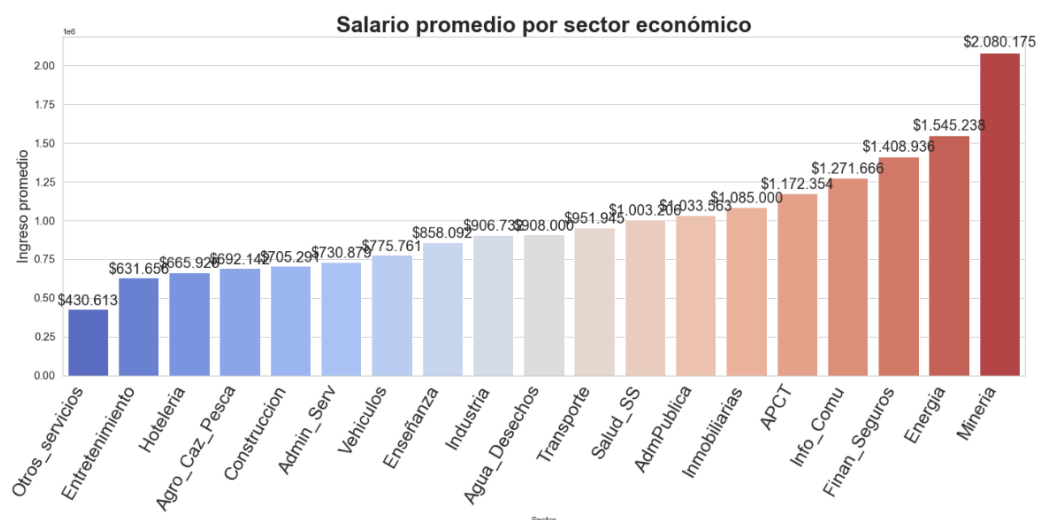


La formación del capital humano no se limita únicamente a la educación académica institucional, sino que comprende también la adquisición de habilidades específicas a través de la experiencia laboral. No obstante, como se puede observar en la evidencia empírica, la experiencia presenta rendimientos decrecientes. Este comportamiento responde a los siguientes factores:

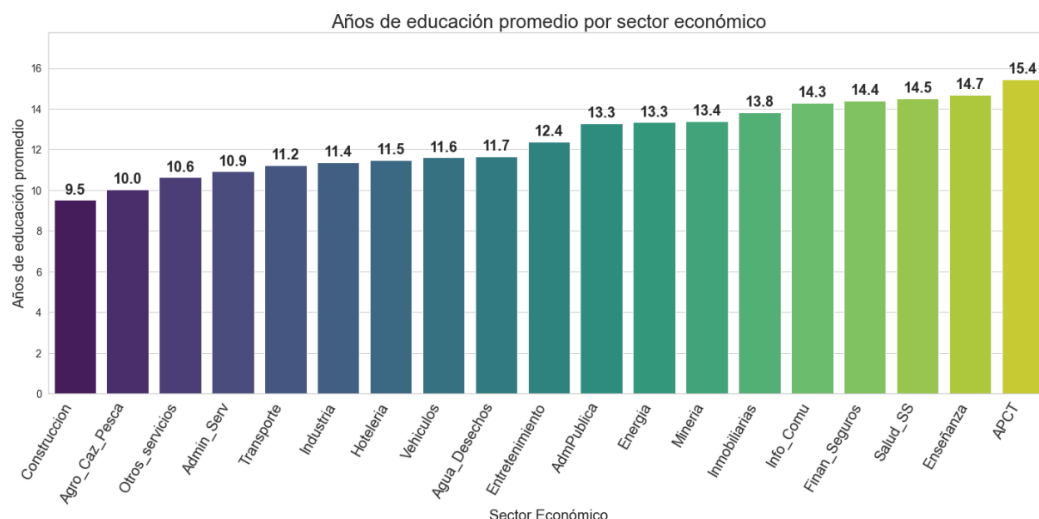
- **Tiempo de aprendizaje:** Cuando un trabajador es joven e ingresa al mercado laboral, posee un horizonte temporal extenso para recuperar la inversión en la adquisición de nuevas capacidades. Por lo tanto,

destina un esfuerzo significativo al aprendizaje, lo que acelera el crecimiento de su productividad en la etapa inicial de su ciclo vital. A medida que transcurren los años y se aproxima la edad de jubilación, el horizonte remanente para amortizar nuevos conocimientos se reduce drásticamente. En consecuencia, los incentivos para continuar capacitándose disminuyen, lo que induce un aplanamiento en la curva de ingresos.

- **Factor tecnológico:** El conocimiento que un trabajador acumuló en el pasado experimenta un proceso de depreciación si no se actualiza de forma continua. El surgimiento de nuevas tecnologías, lenguajes de programación o maquinaria avanzada provoca que parte de la experiencia específica acumulada por los trabajadores más experimentados pierda vigencia o demanda en el mercado. Este desfase frena el crecimiento de sus remuneraciones en comparación con las de las nuevas cohortes de trabajadores que ingresan con dotaciones de capital humano actualizadas.
- **Productividad marginal:** Especialmente en tareas manuales u operativas vinculadas a la construcción, el sector agropecuario o la industria manufacturera, el desgaste biológico natural del cuerpo humano reduce la capacidad de esfuerzo físico. Como consecuencia, la productividad marginal del trabajo experimenta una contracción en las etapas avanzadas de la vida laboral del individuo.



Fuente: Elaboración propia en base a EPH-INDEC - Tercer trimestre 2025.



Fuente: Elaboración propia en base a EPH-INDEC - Tercer trimestre 2025.

Retorno de la educación por sector

Sector	Tasa de retorno de la educación
Agua y Desechos	11.70%
Administración Pública	6.80%
Inmobiliarias	6.70%
APCT (Act. Prof. Cient. y Téc.)	6.57%
Enseñanza	5.79%
Salud y Servicios Sociales	5.60%
Industria	5.52%
Construcción	4.89%
Hotelería y Gastronomía	2.78%

Fuente: Elaboración propia con datos de EPH - INDEC – Tercer Trimestre 2025

En el plano teórico ideal del modelo de Mincer, el ordenamiento de los sectores según su nivel de ingresos y su nivel educativo debería reflejar una correspondencia perfecta. Sin embargo, al contrastar los microdatos empíricos, se visualiza una dinámica distinta:

- **Enseñanza y salud:** Se ubican en el estrato superior de escolaridad acumulada, promediando casi 15 años de estudio, pero se encuentran de la mitad hacia abajo en la distribución sectorial de ingresos.
- **Minería y energía:** Constituyen los sectores con las remuneraciones promedio más elevadas de la economía, a pesar de registrar un nivel educativo promedio de 13 años.

Esta divergencia responde a factores estructurales analizados previamente:

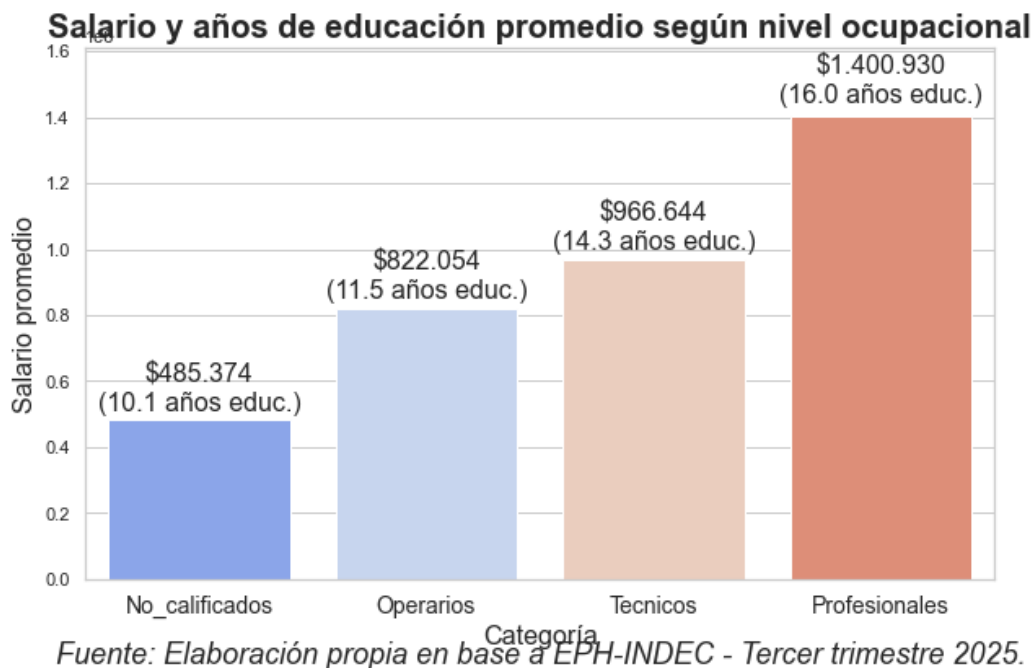
1- Intensidad de Capital y Productividad Marginal: Los ingresos laborales no se remuneran exclusivamente en función del stock de conocimiento teórico del individuo, sino del valor del producto marginal generado. En sectores como minería y energía, la productividad marginal de cada trabajador es extraordinariamente elevada debido a que se encuentra potenciada por la utilización intensiva de bienes de capital. En estos rubros, la capacitación específica y el entrenamiento en el puesto de trabajo poseen mayor ponderación relativa que la educación formal general.

Por el contrario, la enseñanza es un sector intensivo en mano de obra. La tecnología de producción de un docente mantiene estructuras similares a las de décadas pasadas; al no verificarse saltos discretos en la productividad marginal por la vía de la densificación de capital, los ingresos sectoriales tienden al rezago relativo.

2- Factores externos: Además de la productividad intrínseca, existen factores exógenos y condiciones operativas en los sectores extractivos que exigen una compensación salarial adicional, tales como:

- Jornadas de trabajo en zonas alejadas del hogar (7 o 14 días trabajando lejos de casa)
- Riesgos físicos. Puesto que se trabaja con maquinarias pesadas, en campo abierto, zonas de grandes alturas, climas extremos, etc.
- Problemas de salud. Respiratorios y cardiovasculares, producto de las condiciones de presión atmosférica, falta de oxígeno, polución excesiva, etc.

Cantidad de factores a tener en cuenta, que no se encuentran tanto en la enseñanza como en la salud, ni en tantos otros rubros.



Esta jerarquía salarial responde a las habilidades específicas y las exigencias de conocimiento que demanda cada estrato ocupacional, bajo las siguientes pautas estructurales:

- Los **profesionales** exhiben los niveles educativos más elevados del mercado y suelen ocupar puestos de alta jerarquía organizacional, por lo que su función demanda asumir mayores niveles de responsabilidad y capacidad de liderazgo estratégico.
- Los **técnicos** requieren un nivel educativo intermedio (secundario/terciario), sumado a la experiencia y a la capacidad de supervisión requerida para el trabajo.
- Los **operarios y trabajadores no calificados** realizan actividades más básicas y rutinarias en las cuales no se requieren demasiada preparación previa.

Estos salarios no se pueden explicar solamente desde el punto de vista de las capacidades de cada trabajador, sino también desde el punto de vista de la oferta laboral; puesto que tanto los profesionales como los técnicos no abundan en exceso en el mercado, mientras que los operarios y no calificados sí, lo que disminuye su capacidad de negociación.

Conclusiones Finales

El presente trabajo se propuso analizar empíricamente los determinantes fundamentales del crecimiento económico, centrandó el foco en el impacto de las instituciones y la importancia del capital humano. Para ello, se estimó inicialmente un modelo de Mankiw, Romer y Weil (MRW), corrigiendo los problemas de endogeneidad mediante el uso de variables instrumentales bajo el marco teórico de Acemoglu, Johnson y Robinson; para luego examinar la consistencia microeconómica de estos mecanismos en la determinación de ingresos de la microeconomía argentina.

Desde el análisis macroeconómico, la evidencia empírica confirma de manera robusta que el marco institucional es una causa profunda del desarrollo, y no una simple derivación del crecimiento. Al instrumentar la calidad institucional utilizando la mortalidad histórica de los colonos y el índice de Gini, el efecto sobre el nivel de ingreso de largo plazo se mantiene positivo y estadísticamente muy significativo. Esto sugiere que las instituciones inclusivas y sólidas (como los derechos de propiedad y el control de la corrupción) operan como el cimiento indispensable para el desarrollo.

A su vez, este análisis permitió aislar el verdadero peso de los factores de producción. Se corroboró que el rol puro de la inversión en capital físico pierde relevancia protagónica si no está acompañado de capital humano calificado y de un entorno institucional eficiente. Los parámetros estructurales implícitos del modelo final indican que la participación del capital humano ($\beta \approx 0.50$) domina claramente sobre el capital físico ($\alpha \approx 0.15$), validando además el supuesto neoclásico de rendimientos decrecientes a escala ($\alpha + \beta < 1$).

Al observar la estructura microeconómica de Argentina mediante la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), se halló evidencia empírica consistente con la jerarquía del capital humano, comprobando mediante la ecuación de Mincer los canales a través de los cuales la educación condiciona la productividad individual y los ingresos.

En primer lugar, se verificó que la acumulación de capital humano funciona de forma heterogénea según la tecnología ocupacional. En sectores intensivos en

capital físico (como minería o energía), la alta productividad marginal de la maquinaria y los riesgos asociados dictan los altos salarios, independientemente de los años de educación formal. Sin embargo, en sectores dinámicos y modernos basados en Sistemas Informáticos, el capital humano se convierte en el motor principal, registrando las mayores tasas de retorno a la educación (5.38%).

Por otro lado, la debilidad de la calidad institucional argentina tiene un reflejo directo en la estructura del mercado laboral y la precariedad. El análisis arrojó que el cuentapropismo en el país actúa mayormente como un refugio ante la exclusión del empleo formal asalariado. Al carecer de una red institucional que fomente la creación de empresas formales, los trabajadores independientes terminan percibiendo salarios un 30% menores que los asalariados y presentando las tasas más bajas de retorno educativo.

Esta precariedad se ve agravada por fuertes desigualdades estructurales. Se evidenció una persistente brecha salarial de género, donde las mujeres perciben un 18.3% menos de ingresos a pesar de contar con mayores años de educación promedio. Como sostiene Claudia Goldin, esto responde a una segregación ocupacional hacia sectores de mayor flexibilidad, pero menor remuneración. Paralelamente, la desigualdad regional muestra asimetrías severas: el Noroeste Argentino (NOA) percibe casi la mitad de los ingresos promedio que la Patagonia, limitando los recursos disponibles para la inversión local en educación y capital físico.

En conjunto, estos hallazgos validan la hipótesis de convergencia condicional. El desarrollo económico no responde únicamente a dinámicas mecanicistas de ahorro e inversión en capital físico. Las economías que logran trayectorias de crecimiento exitosas en el largo plazo, y que logran traducir esa riqueza en el bienestar de sus individuos, son aquellas que combinan la acumulación intensiva de capital humano con una estructura institucional inclusiva y eficiente. En un escenario global atravesado por el constante avance tecnológico y la automatización, Argentina debe priorizar la formación técnica y profesional, respaldada por reglas de juego claras que garanticen la formalidad, para poder aprovechar al máximo su potencial productivo.

Bibliografía

The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1 (Feb., 1956): “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, pp. 65-94, Robert M. Solow.

Gutiérrez Londoño, Éber Elí; Rendón Acevedo, Jaime Alberto; Álvarez García, Rubén Darío, “El Crecimiento Económico en el modelo de Solow y Aplicaciones”, Semestre Económico, vol. 7, núm. 14, julio-diciembre, 2004, pp. 15-29, Universidad de Medellín.

“El modelo de Mankiw, Romer y Weil (1992) en el programa de investigación neoclásico”, Aportes, septiembre-diciembre vol. X, número 030, pp. 5-31, Universidad Autónoma de Puebla, México.

Cuadernos de Estudios Empresariales: “La teoría del crecimiento endógeno y el comercio internacional”, Vol. 12, pp. 95-112, Carolina Hernández Rubio, Universidad Complutense de Madrid.

Revista de Economía Institucional: “Los orígenes coloniales del desarrollo comparativo: Una investigación empírica”, Vol. 7, No.13, Daron Acemoglu, Simon Johnson y James A. Robinson.

Red para la Gobernabilidad y el Desarrollo en América Latina: “Douglass C. North: La teoría económica neo-institucionalista y el desarrollo latinoamericano”, Instituto Internacional de Gobernabilidad de Barcelona, 1998.

“La Teoría Económica Institucional: El Enfoque de North en el ámbito de la creación de las empresas”, David Urbano, Juan Carlos Díaz y Ricardo Hernández.

"Institutions Rule: The primacy of Institutions over geography and integration in Economic Development", Dani Rodrik, Arvind Subramanian y Francesco Trebbi.

"Factor Endowments, Inequality, and Paths of Development among new world economies". Stanley L. Engerman y Kenneth L. Sokoloff.

"History Lessons: Institutions, Factor Endowments, and Paths of Development in the New World Kenneth" L. Journal of Economic Perspectives—Volume 14, Number 3—Summer 2000 —Pages 217–232 por Sokoloff y Stanley L. Engerman

"Reversal of Fortune: Geography and Institutions in the Making of the Modern World Income Distribution", Daron Acemoglu, Simon Johnson y James A. Robinson.

Departamento de Economía, UNS-CONICET: *"Crecimiento económico y capital humano heterogéneo: trampas de pobreza y polarización en economías desiguales"*, Silvia London y Mara Rojas.

Revista Investigación Económica, N° 261: *"Crecimiento económico y trampas de pobreza: ¿cuál es el papel del capital humano"*, Elvio Accinelli, Juan G. Brida y Silvia London, Facultad de Economía, UNAM, México.

Coyuntura Económica: *"Crecimiento económico y desigualdad del ingreso en Argentina"*, Vol. XLIII, No. 1, pp. 179-198, Juan Santarcángelo.

Delbianco, F., Dabús, C., & Caraballo, M. A. (2014). *Income inequality and economic growth: New evidence from Latin America. Cuadernos de Economía*, 33(63), 381-398.

Estudios de Economía Aplicada Vol. 24-1: “*Determinantes del crecimiento: Evidencia comparada de países con diferente nivel de desarrollo*”, pp. 165-180. Dabús Carlos y Laumann Yanina, CONICET y Departamento de Economía - Universidad Nacional del Sur.

Goldin, C. (2021). *Career and Family: Women's Century-Long Journey toward Equity*. Princeton University Press.

World Bank. (2024). *Worldwide Governance Indicators*. DataBank.

World Bank. (2026). *Human Capital*. DataBank.