



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

TESIS

**“EL IMPACTO DEL CAPITAL HUMANO EN LA COMPETITIVIDAD
ECONÓMICA: UN ANÁLISIS EMPÍRICO INTERNACIONAL”**

PRESENTA

MTRO. JOSÉ RODRIGO SALAZAR GARZA TREVIÑO

PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

TUTOR

DR. MANUEL DÍAZ FLORES

ASESORES

DR. RUBÉN MACÍAS ACOSTA

DR. SAUL MENDOZA PALACIOS

COMITÉ AMPLIADO

DR. FRANCO ACEBEY AQUINO

DR. MIGUEL ÁNGEL OROPEZA TAGLE

AGUASCALIENTES, AGS. A 23 DE OCTUBRE DEL 2024

Autorizaciones

UNIVERSIDAD DE AGUASCALIENTES
AGUASCALIENTES, AGS.

M.F. VIRGINIA GUZMÁN DIAZ DE LEÓN
DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
P R E S E N T E

Por medio del presente como **TUTOR** designado del estudiante **JOSE RODRIGO SALAZAR GARZA TREVIÑO** con ID 339322 quien realizó la tesis titulada: **EL IMPACTO DEL CAPITAL HUMANO EN LA COMPETITIVIDAD ECONOMICA DE MEXICO: UN ANALISIS EMPIRICO INTERNACIONAL**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que *el* pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 16 de octubre de 2024


Dr. Manuel Díaz Flores
Tutor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Coordinación del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado

Código: DD-SEE-FD-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19

M.F. VIRGINIA GUZMAN DIAZ DE LEON
DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
P R E S E N T E

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **JOSE RODRIGO SALAZAR GARZA TREVIÑO** con ID 339322 quien realizó la tesis titulada: **EL IMPACTO DEL CAPITAL HUMANO EN LA COMPETITIVIDAD ECONOMICA DE MEXICO: UN ANALISIS EMPIRICO INTERNACIONAL**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que *el* pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 16 de octubre de 2024

Dr. Rubén Macías Acosta
Asesor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Coordinación del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

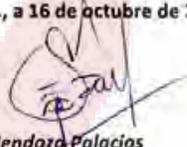
Código: DO-5EE-FD-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19

M.F. VIRGINIA GUZMAN DIAZ DE LEON
DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PRESENTE

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **JOSE RODRIGO SALAZAR GARZA TREVIÑO** con ID 339322 quien realizó la tesis titulada: **EL IMPACTO DEL CAPITAL HUMANO EN LA COMPETITIVIDAD ECONOMICA DE MEXICO: UN ANALISIS EMPIRICO INTERNACIONAL**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que el pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 16 de octubre de 2024


Dr. Saúl Mendoza Palacios
Asesor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Coordinación del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado

Código: OO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/15



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO



Fecha de dictaminación dd/mm/aaaa: 22/10/2024

NOMBRE: José Rodrigo Salazar Garza Treviño ID 339322

PROGRAMA: Doctorado en Ciencias Administrativas LGAC (del posgrado): Estrategias Administrativas

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo Práctico

TITULO: El impacto del capital humano en la competitividad económica de México: Un análisis empírico internacional.

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): Esta investigación demuestra significativamente cómo la mejora de capacidades (educación e investigación) y circunstancias (ocupabilidad y jornada laboral) del capital humano influyen positivamente en la competitividad económica de 48 naciones.

INDICAR	SI	NO	N.A. (NO APLICA)	SEGÚN CORRESPONDA:
Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:				
SI				El trabajo es congruente con las LGAC del programa de posgrado
SI				La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI				Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI				Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI				Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI				El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI				Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
SI				Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI				Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)
El egresado cumple con lo siguiente:				
SI				Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI				Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, predoctoral, etc)
SI				Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI				Cuenta con la carta de satisfacción del Usuario
SI				Coincide con el título y objetivo registrado
SI				Tiene congruencia con cuerpos académicos
SI				Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
SI				Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales (en caso que proceda)
En caso de Tesis por artículos científicos publicados				
				Aceptación o Publicación de los artículos según el nivel del programa
				El estudiante es el primer autor
				El autor de correspondencia es el Tutor del Núcleo Académico Básico
				En los artículos se ven reflejados los objetivos de la tesis, ya que son producto de este trabajo de investigación.
				Los artículos integran los capítulos de la tesis y se presentan en el idioma en que fueron publicados
				La aceptación o publicación de los artículos en revistas indexadas de alto impacto

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado: SI No

FIRMAS

Elaboró:
 * NOMBRE Y FIRMA DEL CONSEJERO SEGÚN LA LGAC DE ADSCRIPCIÓN: Dr. Roberto González Acolt
 NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR: Dr. Roberto González Acolt
 * En caso de conflicto de intereses, firmará un revisor miembro del NAB de la LGAC correspondiente distinto al tutor o miembro del comité tutorial, asignado por el Decano
 Revisó: Dr. Miguel Ángel Oropeza Tapie
 NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:
 Autorizó: M.F. Virginia Guzmán Olaz de León
 NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado
 En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

Elaborado por: D. Apoyo al Posg.
 Revisado por: D. Control Escolar/D. Gestión de Calidad.
 Aprobado por: D. Control Escolar/ D. Apoyo al Posg.

Código: DO-SEE-FO-15
 Actualización: 01
 Emisión: 28/04/20

Caracas, 28 de noviembre de 2023

CERTIFICADO

A quien le interese

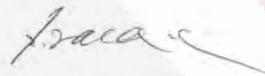
Por medio del presente documento se certifica que el manuscrito titulado **“El impacto de la educación superior en la competitividad económica de México”** cuyos autores son: SALAZAR, José R.; DÍAZ, Manuel y MACÍAS, Rubén, fue aprobado como artículo completo de investigación luego de ser evaluado por revisores/árbitros independientes y está publicado en el Vol. 44, número 09 del año 2023 de la Revista Espacios; eISSN: 2739-0071 (En línea).

Recibido/Received: 22/09/2023 • **Aprobado/Approved:** 30/10/2023 • **Publicado/Published:** 30/11/2023

DOI: 10.48082/espacios-a23v44n09p02

<https://www.revistaespacios.com/a23v44n09/a23v44n09p02.pdf>

Atentamente,



Renato Valdivieso

Editor

Revista Espacios

Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA): Por los conocimientos y por la oportunidad brindada para realizar mi posgrado en el Centro de Ciencias Económico Administrativas (CCEA).

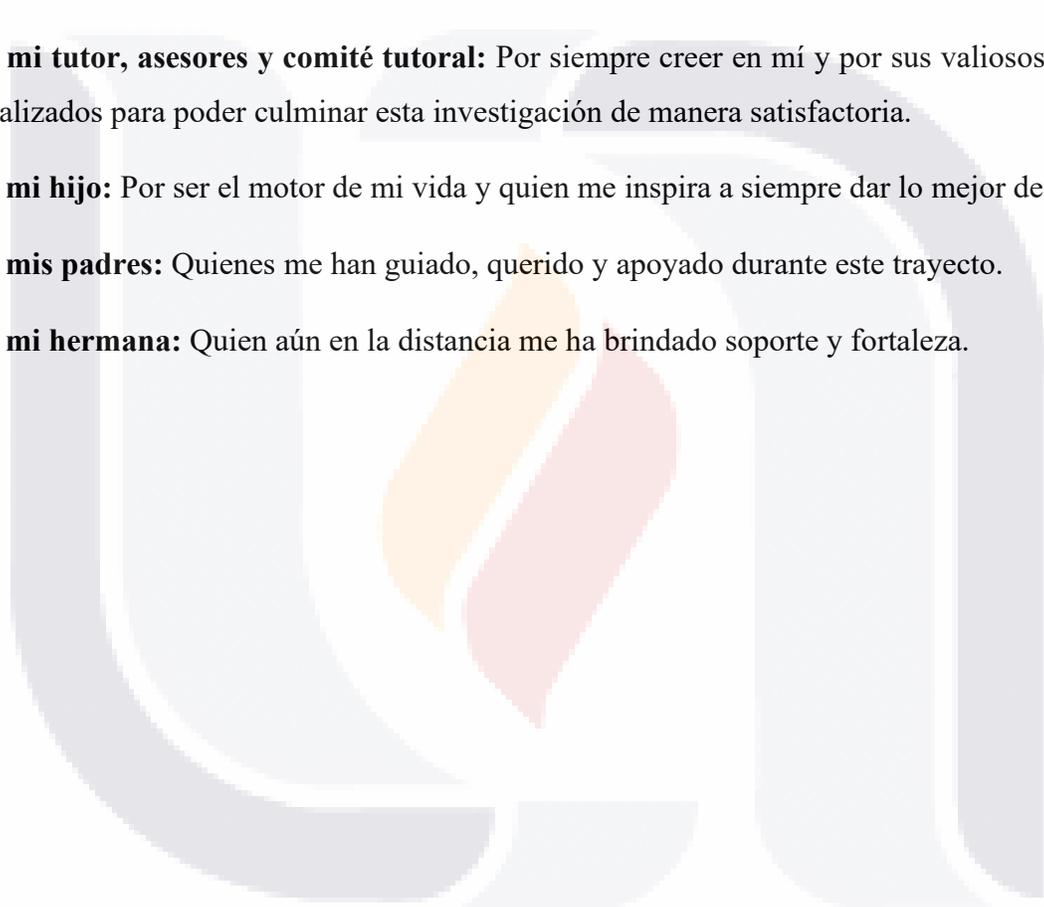
Al CONAHCYT: Por el apoyo económico otorgado para mi formación y culminación del Doctorado en Ciencias Administrativas.

A mi tutor, asesores y comité tutorial: Por siempre creer en mí y por sus valiosos aportes realizados para poder culminar esta investigación de manera satisfactoria.

A mi hijo: Por ser el motor de mi vida y quien me inspira a siempre dar lo mejor de mí.

A mis padres: Quienes me han guiado, querido y apoyado durante este trayecto.

A mi hermana: Quien aún en la distancia me ha brindado soporte y fortaleza.



INDICE

Introducción 9

I. Capítulo I: Planteamiento del problema 12

1.1. Antecedentes 12

1.2. Definición del problema..... 15

1.3. Preguntas de investigación 17

1.4. Objetivos del estudio 17

1.5. Justificación 18

1.6. Hipótesis de investigación..... 20

2. Capítulo II: Marco Teórico 22

2.1. Competitividad económica 22

2.1.1. Génesis y evolución de la competitividad 23

2.1.2. Teorías clásicas de la competitividad 24

2.1.2.1. Ventaja absoluta 24

2.1.2.2. Ventaja Comparativa..... 25

2.1.3. Las cinco Fuerzas de Porter 25

2.1.4. Enfoques sistémicos de la competitividad 26

2.1.5. Enfoque de la eficiencia competitiva económica 30

2.1.6. Enfoques contemporáneos de la competitividad económica 31

2.1.6.1. Fuentes de competitividad..... 33

2.1.7. El Producto Interno Bruto (PIB) como indicador de la competitividad económica ... 36

2.1.7.1. Cuantificación del PIB..... 37

2.1.7.2. Tipos del PIB (Real y Nominal)..... 38

2.1.7.3. Limitaciones del PIB 38

2.1.7.4. PIB Per cápita como medida de la competitividad económica 39

2.2. La Teoría del Capital Humano 40

2.2.1. Evolución y génesis del capital humano 40

2.2.2. Enfoque de la educación como forma de inversión..... 44

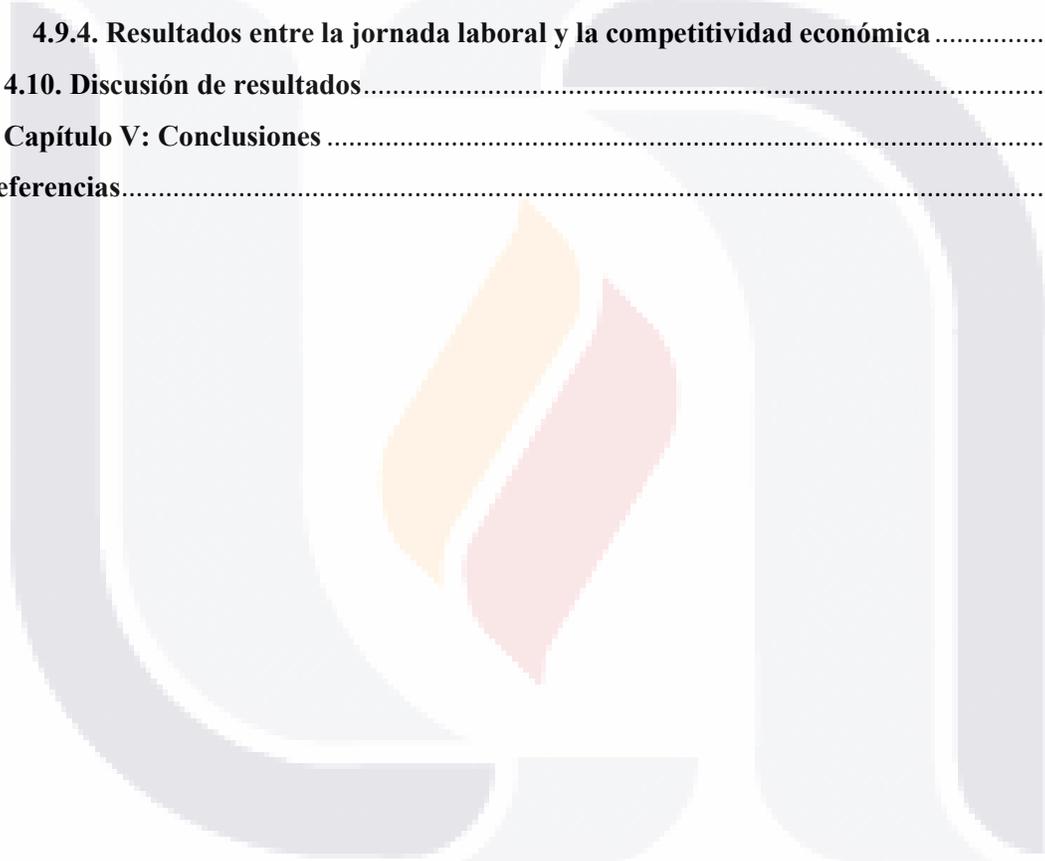
2.2.2.1. Evolución y génesis de la educación como forma de inversión..... 44

2.2.2.2. Contexto actual sobre la inversión en educación y la competitividad económica 46

2.2.2.3. <i>Indicador de la educación como forma de inversión</i>	48
2.2.3. La ocupabilidad del capital humano	49
2.2.3.1. <i>Políticas de pleno empleo</i>	50
2.2.3.2. <i>Frontera de posibilidades de producción (FPP) del capital humano</i>	51
2.2.3.3. <i>Indicador de la ocupabilidad del Capital Humano</i>	52
2.2.4. La Investigación y el desarrollo (I+D) como medida endógena de competitividad económica y progreso técnico	52
2.2.4.1. <i>Enfoque de la economía del conocimiento</i>	54
2.2.4.2. <i>El sector cuaternario</i>	55
2.2.4.3. <i>Indicador de Inversión en investigación y desarrollo</i>	56
2.2.5. Teoría del Valor trabajo en el Capital Humano	56
2.2.5.1. <i>Regulación del tiempo de trabajo</i>	59
2.2.5.2. <i>Indicador del Tiempo promedio de Trabajo</i>	62
2.3. Marco empírico de las hipótesis de estudio	63
2.3.1. Estudios empíricos entre la competitividad económica y el valor trabajo	64
2.3.2. Estudios empíricos entre la competitividad económica y la educación	67
2.3.3. Estudios empíricos entre la competitividad económica y la ocupabilidad	70
2.3.4. Estudios empíricos entre la competitividad económica y la “I+D”	72
3. Capítulo III: Metodología	74
3.1. Ruta cuantitativa	75
3.2. Alcance correlacional - explicativo	75
3.3. Población y muestra	76
3.4. Diseño de la investigación	77
3.4.1. Temporalidad del estudio	78
3.4.2. Datos de panel	79
3.4.3. Naturaleza de las variables	80
3.5. Recolección de datos cuantitativos	81
3.6. Pruebas de hipótesis	82
3.6.1. Pruebas paramétricas y no paramétricas	83
3.6.2. Planteamiento de hipótesis nulas y alternativas	85
3.7. Pruebas estadísticas	85
3.7.1. Correlación	87
3.7.2. Coefficiente de determinación (R²)	89

3.7.3. Modelo econométrico	89
3.7.4. Regresión paramétrica.....	91
3.7.4.1. Regresión lineal múltiple por MCO.....	91
3.7.4.2. Diagnóstico del modelo de regresión lineal por MCO	92
3.7.5. Regresiones no paramétricas	92
3.8. Significatividad del estudio e intervalo de confianza	93
4. Capítulo IV: Resultados	94
4.1. Selección de la muestra.....	94
4.2. Estadísticos descriptivos	96
4.2.1. Análisis comparativo de proporcionalidad	99
4.3. Bondad de ajuste (Normalidad).....	101
4.3.1. Normalidad de la competitividad económica en términos del PIB Per cápita	101
4.3.2. Normalidad del Valor trabajo en términos del tiempo promedio de trabajo.....	102
4.3.3. Normalidad de la tasa de educación con estudios terciarios	103
4.3.4. Normalidad de la ocupabilidad en términos de la tasa de empleo.....	104
4.3.5. Normalidad de la inversión en I+D por parte del estado.....	105
4.4. Correlación y significatividad	106
4.4.1. Coeficiente de determinación	109
4.4.2. Correlación Spearman.....	109
4.5. Regresión lineal múltiple por Mínimos cuadrados ordinarios.....	109
4.6. Diagnóstico del modelo de regresión lineal	111
4.6.1. Supuesto de linealidad (Diagrama de dispersión)	111
4.6.2. Supuesto de normalidad (<i>Kolmogorov-Smirnov</i>).....	112
4.6.3. Supuesto de Homocedasticidad (<i>Breusch- Pagan</i>)	113
4.6.4. Supuesto de no autocorrelación o independencia (<i>Wooldridge</i>).....	115
4.6.5. Supuesto de no colinealidad (VIF).....	116
4.6.6. Resultado del diagnóstico de la regresión lineal	117
4.7. Regresión lineal por datos anidados o de panel.....	118
4.7.1. Pruebas de especificación	118
4.7.1.1. Prueba del multiplicador de Lagrange	119
4.7.1.2. Prueba de Hausman para el uso de efectos fijos o aleatorios	120
4.7.2. Regresión lineal múltiple por efectos fijos	121

4.7.2.1. Pruebas de no autocorrelación y heterocedasticidad para datos de panel.....	123
4.8. Mínimos Cuadrados Generalizados [MCG] (Prais-Winsten).....	124
4.8.1. Matriz de resultados de la regresión lineal por MCG (<i>Prais-Winsten</i>).....	126
4.8.2. Ajuste del modelo por <i>Prais-Winsten</i>	127
4.9. Descripción de resultados.....	129
4.9.1. Resultados entre la educación y la competitividad económica.....	130
4.9.2. Resultados entre la ocupabilidad y la competitividad económica.....	131
4.9.3. Resultados entre la I+D y la competitividad económica.....	131
4.9.4. Resultados entre la jornada laboral y la competitividad económica.....	132
4.10. Discusión de resultados.....	133
5. Capítulo V: Conclusiones.....	138
Referencias.....	142



Índice de tablas

Tabla 1: Evolución y síntesis de la competitividad..... 23

Tabla 2: Evolución conceptual de la teoría del capital humano..... 41

Tabla 3: Productividad y duración de la jornada de trabajo..... 66

Tabla 4: Diferencias entre el método cuantitativo y el método cualitativo..... 74

Tabla 5: Selección de la prueba estadística acorde a sus atributos. 87

Tabla 6: Tabla para interpretar la dirección y magnitud de la correlación 89

Tabla 7: Estadísticos descriptivos del estudio..... 97

Tabla 8: Análisis comparativo aditivo y multiplicativo 101

Tabla 9: Prueba de Kolmogorov-Smirnov del PIB Percápita 102

Tabla 10: Prueba de Kolmogorov-Smirnov del tiempo promedio de trabajo 103

Tabla 11: Prueba de Kolmogorov-Smirnov de la educación terciaria 104

Tabla 12: Prueba de Kolmogorov-Smirnov de la ocupabilidad..... 105

Tabla 13: Prueba de Kolmogorov-Smirnov de la I+D 106

Tabla 14: Matriz de correlaciones..... 108

Tabla 15: Regresión lineal múltiple entre el capital humano y la competitividad económica..... 110

Tabla 16: Matriz de autocorrelaciones 116

Tabla 17: Factor de inflación de la varianza (VIF)..... 117

Tabla 18: Prueba del multiplicador de Lagrange 119

Tabla 19: Prueba de Hausman 121

Tabla 20: Regresión lineal con datos de panel por efectos fijos 122

Tabla 21: Regresión lineal múltiple por MCG (Prais-Winsten) sobre el efecto del Capital Humano en la Competitividad Económica 126

Tabla 22: Matriz de resultados de la regresión lineal por MCG (Prais-Winsten)..... 127

Tabla 23: Predicción del modelo de Prais-Winsten para el caso de España en 2012 128

Índice de Figuras

Figura 1: Modelo de la competitividad económica en función del capital humano 21

Figura 2: Rentas futuras acorde con la formación 46

Figura 3: Indicadores de México ante la OCDE..... 61

Figura 4: Estimación del tiempo anual de trabajo 64

Figura 5: Muestra gráfica y descriptiva de las naciones seleccionadas 95

Figura 6: Densidad de la normalidad del PIB Per cápita 102

Figura 7: Densidad de la normalidad del Valor trabajo..... 103

Figura 8: Densidad de la normalidad de la educación terciaria 104

Figura 9: Densidad de la normalidad de la ocupabilidad..... 105

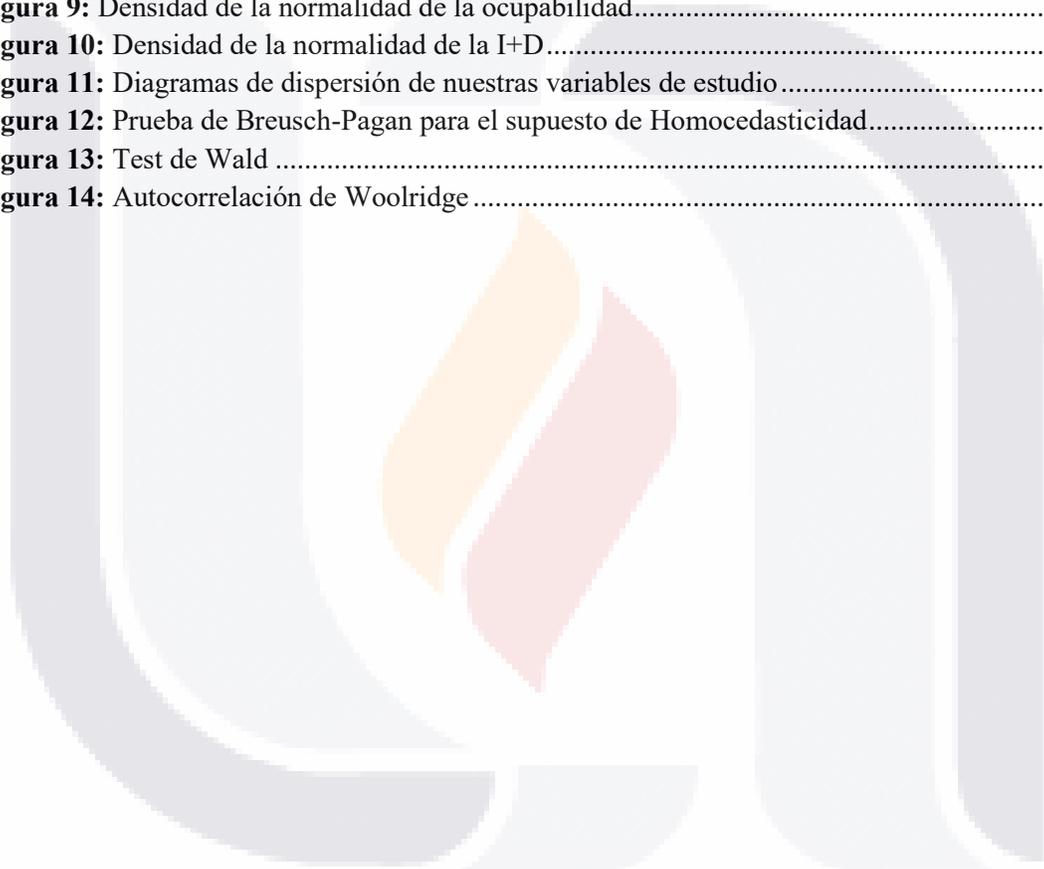
Figura 10: Densidad de la normalidad de la I+D..... 106

Figura 11: Diagramas de dispersión de nuestras variables de estudio 112

Figura 12: Prueba de Breusch-Pagan para el supuesto de Homocedasticidad..... 115

Figura 13: Test de Wald 123

Figura 14: Autocorrelación de Woolridge 124



Resumen

Las estrategias o políticas referentes al fomento de las capacidades y condiciones del capital humano pueden incentivar o frenar la competitividad económica de una nación. Es por esto que bajo los principios de la teoría del capital humano de Schultz y los postulados de la competitividad macroeconómica de Fajnzylber, se implementó un modelo econométrico que explica en un 41.43% el crecimiento económico de 48 naciones en función de distintas variables relativas al capital humano de manera significativa. Los hallazgos demuestran que, al establecer políticas de inversión en el fomento de las capacidades cognitivas de la población como lo son una mayor tasa de educación superior y un mayor presupuesto destinado hacia la I+D; traerá consigo un superávit económico. Así mismo, se demostró que existen estrategias de las condiciones laborales del capital humano que pueden llegar a mermar o favorecer la competitividad de una nación; para el caso de la ocupabilidad se evidenció que una mayor tasa de empleo trae consigo una bonanza económica; caso contrario para la jornada laboral, la cual reveló que aquellas naciones que apuestan en mayor medida por jornadas amplias de trabajo sufrieron de un detrimento económico. Por lo que podemos concluir que las naciones no forzosamente deben trabajar de manera más ardua, si no, de manera más inteligente y sistémica para alcanzar una mayor competitividad económica.

Abstract

Strategies or policies referring to the promotion of the capabilities and conditions of human capital can encourage or hinder the economic competitiveness of a nation. Consequently, under Schultz's principles of human capital theory and Fajnzylber's postulates of macroeconomic competitiveness, an econometric model was implemented that explains 41.43% of the economic growth of 48 nations based on different human capital variables. The findings demonstrate that, by establishing investment policies to promote the cognitive abilities of the population, such as a higher rate of higher education and a greater budget allocated to R&D; will bring with it an economic surplus. Likewise, it is shown that there are strategies for the working conditions of human capital that can reduce or favor the competitiveness of one nation; In the case of employability, it is evident that a higher employment rate brings with it an economic prosperity; the opposite was true for the working hours per week, which revealed that those nations that has opted for long working hours has

suffered an economic detriment. Therefore, we can conclude that nations do not necessarily have to work harder, instead, they should work in an intelligent and systemic way to improve the economic competitiveness.



Introducción

El propósito central del estudio consiste en realizar un análisis con un alcance correlacional-explicativo sobre la competitividad económica internacional en función del capital humano. Esto a través de herramientas estadísticas como la correlación que posibilita conocer el nivel de asociación entre variables y la regresión lineal que facilita realizar inferencias que cuantifican en unidades de medida de la variable dependiente el impacto estimado. Siguiendo una metodología cuantitativa la cual se fundamenta en el uso de números para la comprobación de hipótesis, esto a través de una muestra no probabilística de 48 naciones en su mayoría pertenecientes a la OCDE, con una temporalidad longitudinal que recolectara datos en diferentes puntos en el tiempo, con un diseño no experimental que se ejecuta sin manipular deliberadamente las variantes de investigación y con variables de intervalo continuas que pueden ocupar cualquier nominación entre un valor inicial y uno final. Con esto podremos conocer si las estrategias derivadas del manejo del capital humano inciden significativamente en la producción y competitividad de una nación.

Acorde con los hallazgos literarios, los datos recolectados y las pruebas de hipótesis planteadas de la investigación; pudimos conocer la magnitud, la dirección, el impacto y la significatividad existente entre las variables relativas al capital humano en la competitividad económica. Por tanto, se postulan los siguientes constructos referentes al capital humano que inciden significativamente en la competitividad internacional:

La educación terciaria o superior: El fundamento teórico para utilizar la técnica del análisis costo-beneficio en el ámbito educativo radica en considerar la educación como una inversión. En este contexto analítico, la inversión en capital humano se define como aquellas actividades que afectan los ingresos monetarios futuros mediante el aumento de los recursos incorporados en las personas. De hecho, independientemente de si la educación se obtiene a través de la escolarización formal o la capacitación en el trabajo, constituye una de las diversas formas de invertir en capital humano. Todas estas actividades comparten el efecto de mejorar habilidades y conocimientos; por lo tanto, se considera que incrementan la producción nacional y los ingresos individuales (Morduchowickz, 2004).

La ocupabilidad del Capital Humano: Es hoy en día una de las mayores preocupaciones tanto a nivel social como individual. Los sectores políticos y económicos buscan entender sus causas y proponer diversas soluciones para mejorarla. Sin embargo, pese a estos intentos la amenaza de bajas tasas de empleo se manifiesta como una epidemia que impacta a los distintos sectores productivos, debido a su vulnerabilidad en cuanto a las necesidades básicas y psicológicas (Buendía, 2010).

La inversión en investigación y desarrollo (I + D): Tanto las economías nacientes como las desarrolladas coinciden en la transformación de una economía industrializada hacia las economías basadas en los conocimientos, donde existe una conexión entre el conocimiento, la ciencia, la educación y la tecnología. Esta conexión hace que el principal impulsor del desarrollo de una nación sean la tecnología y el desarrollo de habilidades. La base fundamental de la actual economía del conocimiento subyace en el fomento del capital humano, o sea, el conjunto de conocimientos, capacidades y habilidades que cada persona posee, acumula y desarrolla (Torres, 2009).

Jornada laboral del capital humano: Lograr un balance correcto entre la vida cotidiana y el trabajo es un verdadero desafío que enfrentan millones de empleados alrededor del globo. Los gobiernos pueden contribuir a solucionar esta situación promoviendo prácticas laborales flexibles y justas que permitan a los trabajadores alcanzar un mejor balance entre la vida personal y el trabajo, sin comprometer la productividad. Un aspecto crucial es el valor del trabajo, que se define por la cantidad de horas trabajadas; la evidencia indica que jornadas laborales prolongadas tienen un efecto nocivo sobre el PIB per cápita, lo que disminuye la competitividad económica. Además, pueden ser dañino para la salud de los empleados, incrementando el estrés, la fatiga, el bienestar y la seguridad (OCDE, 2022)

En la economía clásica se consideran como factores productivos la fuerza laboral, la tierra y el capital. Tradicionalmente, se ha interpretado que el capital se refiere a la inversión en maquinaria y activos. Sin embargo, últimamente se ha reconocido que el capital también puede incluir activos intangibles, que residen en la mente de aquellos que facilitan la producción de activos tangibles; incluyendo en dichos activos intangibles al capital humano. El capital humano se define como aquellos conocimientos adquiridos a través de la

formación, la educación y la salud, que proporcionan habilidades y capacidades para impulsar a las naciones a ser más productivas y competitivas (Acevedo et al., 2007).

Sánchez y Cañibano (2008) señalan que la competitividad nacional y empresarial depende de la capacidad para innovar y que el desarrollo de innovaciones está relacionado con el capital humano disponible en áreas productivas, científicas y tecnológicas para el diseño y la implementación de nuevos productos. El Instituto para el Desarrollo Gerencial [IMD] (2012) destaca la importancia de la competitividad, ya que está positivamente relacionada con el desarrollo económico a largo plazo. Es decir, una nación se considera competitiva cuando es capaz de gestionar eficazmente sus habilidades y recursos, incrementando la producción de sus corporaciones y mejorando la calidad de vida de la gente.

El producto interno bruto (PIB), utilizado como medida endógena de la competitividad macroeconómica en nuestro estudio, fue creado durante la Segunda Guerra Mundial y es un indicador primordial de la economía. Se establece como un punto de referencia para medir el tamaño de la economía de una nación y a menudo sirve como base para otros indicadores importantes (Coyle, 2017). El PIB calcula el valor monetario de los bienes y servicios finales, o sea, aquellas mercancías adquiridas por el consumidor final y que son producidas en un periodo de tiempo por una nación (Callen, 2008).

La presente investigación de tipo cuantitativa logra sustentar mediante un modelo econométrico el impacto que tiene el fomento de las condicionantes del capital humano como lo son el pleno empleo y la regulación de la jornada laboral sobre la competitividad económica; así como, demostrar como una mayor inversión en educación e innovación trae consigo un mayor progreso técnico; estableciéndose como una investigación válida, significativa y fidedigna.

I. Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1. Antecedentes

El capital humano se ha consolidado como una dimensión de análisis económico, que ha manifestado contribuir hacia la competitividad y el crecimiento económico. Diferentes teóricos le han dado relevancia al capital humano para el desarrollo personal, económico y social; desde A Smith quien en 1776 hizo énfasis en la habilidad y la destreza de los trabajadores hasta los teóricos contemporáneos como Solow 1957, Schultz 1960, Mincer 1974, Becker 1983, quienes priorizaban la educación y la innovación como medios de producción y competitividad (Acevedo et. Al, 2007). Existen diversos autores que avalan y respaldan sus postulados de que el capital humano es una estrategia clave para el crecimiento económico (Torres, 2009).

La conceptualización de la competitividad se definió durante el siglo XVII con los postulados del comercio internacional, cuya esencia se enfoca casi exclusivamente en aspectos económicos. El principal creador de dichas teorías fue David Ricardo, quien, a partir de la economía clásica, formuló las “ventajas comparativas” con la disponibilidad de factores de producción como la tierra, la fuerza de trabajo y el capital. La amplitud del concepto de competitividad permite su aplicación para analizar prácticamente cualquier actividad económica, lo que genera la necesidad de identificar diferentes niveles de análisis en términos de variables estratégicas, capital humano y áreas políticas (Rojas, 1999).

La evidencia empírica previa sugiere que las estrategias actuales de competitividad económica se basan en el trabajo inteligente y sostenible, que no podría lograrse sin el aporte de las habilidades y conocimientos o valor de las personas (Pelinescu, 2015). Solow en 1957 estableció las bases para explicar de manera empírica el crecimiento económico exógeno de una nación, destacando que existen factores tradicionales de producción como lo es la tierra, el capital y el trabajo; además, de otros factores subyacentes no observados relativos al fomento de las capacidades y la formación del capital humano como lo es la educación y el stock de conocimientos que derivan en el progreso técnico.

Además del fomento de la educación como estrategia de mejora de la competitividad económica de una nación, acorde con la literatura y la evidencia empírica revisada se encontraron otras variables de impacto o incidencia en la competitividad. Como lo son:

- La inversión en I+D: Becker (1964) mencionaba que el incremento del PIB per cápita se debía en gran medida a la expansión del conocimiento científico, por su parte Eastarlin (1974) realizó una investigación longitudinal con 19 naciones concluyendo que el crecimiento económico se debe en gran parte al despliegue tecnológico de cada nación.
- La jornada laboral: Feijo (2008) realizó un análisis comparativo entre Europa Occidental y México, determinando que entre 1950 y 1998 el aumento del PIB Per cápita en México fue de un 181% mientras que el de Europa occidental fue de un 415%; a su vez el tiempo promedio de trabajo en México disminuyó únicamente en un 4% por el contrario el de Europa se redujo en un 27% lo que infiere que no existe una relación positiva entre la jornada laboral y la productividad por habitante. Acevedo (2022) por su parte menciona que la reducción de la jornada laboral promueve la creación de nuevos empleos; resultando en una estrategia para fomentar el pleno empleo, el reducir el tiempo promedio de trabajo por habitante.
- La ocupabilidad: Keynes (1936) impugno la idea de que el libre mercado crearía las condiciones necesarias para el pleno empleo; Casillas (1994) corrobora los argumentos mediante un análisis empírico aplicado en naciones pertenecientes a la OCDE entre 1950 y 1968, el cual manifestó una correlación significativa y positiva entre la tasa de empleo y el crecimiento económico.

La relación entre el fomento de las capacidades del capital humano y la competitividad económica siempre ha existido, sin embargo, se tiene menos de un siglo que se comenzó a estudiar al factor humano como inversión o capital para obtener una retribución económica. Acorde con Torres (2009) el capital humano de una región u organización se constituye como un elemento primordial de desarrollo y promueve la competitividad. Está demostrado que las naciones que invierten en capital humano se encuentran entre las más avanzadas, como es el caso de Alemania, Noruega, EE. UU., entre otros. Aunado a los estudios empíricos previos

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

también se analiza a continuación el contexto histórico de cada una de nuestras variables a continuación:

Antecedentes de la educación: La educación ha sido vista durante mucho tiempo como un recurso que permite al ser humano aumentar su productividad. Desde la antigua Grecia, Platón indicaba la importancia de instruir a la población; no obstante, la noción de educar al individuo para forjarlo como un ente más productivo no tuvo un rol destacado en la literatura económica hasta mediados del siglo XX, con los estudios de Solow, Deninson y Schultz (Tedesco, 1984).

Antecedentes de la investigación: En América Latina la investigación y la tecnología se destacan por su limitado rendimiento en comparación con diversos indicadores globales. En Latinoamérica, la inversión en investigación y desarrollo representa menos del 0.5% del PIB, mientras que en las naciones desarrolladas oscila entre el 2% y el 4% (Vaccarezza, 1998). Además, Madriz (2007) sostiene que el acervo científico que se genera en Latinoamérica tiene poca relación con el desarrollo económico, cultural y social de nuestras naciones, motivo por el cual no solo se encuentra desconectada a las problemáticas actuales, sino que también pierde autenticidad. En México, se creó en 1970 el CONACYT, institución establecida para diseñar y gestionar la política científica en el país. (Lloyd, 2018).

Antecedentes de la jornada laboral: El análisis de la jornada laboral en relación con la productividad se basa en la teoría del valor-trabajo, que suele asociarse con la economía marxista, aunque los precursores de esta teoría son Adam Smith y David Ricardo. Smith explico el precio de un bien viene determinado por el tiempo necesario para su elaboración, (Beggs, 2012).

Antecedentes de la ocupabilidad: Los mercantilistas en los siglos XVI y XVII se inquietaron por la gente, la asistencia a los desfavorecidos y el desempleo, atribuyendo a este último la ociosidad voluntaria y no a la involuntaria. Es importante mencionar a William Petty, quien en 1662 afirmaba que la tierra es la madre de las riquezas, mientras que el trabajo es el padre de la misma. Como respuesta al mercantilismo, se establecieron las bases de la escuela de la economía clásica, que asumía que la economía tendía con naturalidad hacia el pleno empleo (Lagarez & Ordaz, 2012).

La presente investigación con relación a los estudios empíricos previos es que se realizó con un conjunto de variables jamás analizadas en conjunto además de una muestra mucho mayor a investigaciones pasadas. En las cuales en la mayoría se analizaba el fomento de las capacidades del capital humano en una sola nación, mientras que en nuestra investigación se realizan inferencias y se generalizan resultados los cuales resultaron ser estadísticamente significativos conforme a la muestra de 48 naciones.

1.2. Definición del problema

La pérdida de competitividad económica en función del capital humano se puede apreciar a partir de distintas aristas, teorías e indicadores. La competitividad económica en un nivel macroeconómico nos habla sobre el aumento de la participación en mercados internacionales a través de una mayor productividad; mientras que, la competitividad en un nivel “*meta*” nos habla sobre la coordinación entre el gobierno y la industria a la hora de establecer políticas y estrategias que impulsan la competitividad de una nación.

A partir de la revisión literaria encontramos distintos factores relativos al capital humano que explican en gran medida la competitividad económica; sin embargo, existen naciones que no están tomando las decisiones correctas que otorgan ventajas competitivas. Como lo son aquellas naciones que no establecen políticas de inversión hacia una mayor y mejor educación, así como la poca o nula inversión en actividades relacionadas a la innovación y el desarrollo; así mismo, la falta de visión en estrategias relativas al manejo del capital humano como las extensas jornadas laborales y la baja participación ciudadana hacia su integración a la fuerza laboral están mermando las practicas competitivas de la nación. Los indicadores de dichas prácticas son los siguientes:

- La educación: Una población educada y capacitada es crucial para el desarrollo económico. La educación juega un rol clave al brindar a las personas las capacidades y conocimientos requeridos para intervenir efectivamente en la economía nacional y en la sociedad. Según la OCDE, los mexicanos pasan 15.4 años en promedio en el sistema educativo, una cifra considerablemente menor que el promedio de 18 años, ubicándose en el nivel más bajo de la organización (OCDE, 2022).

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- La ocupabilidad: Contar con un empleo aporta numerosos beneficios, como el salario, la inclusión social, mejorar la autoestima y el fomento de competencias. En México, aproximadamente el 59% de la población en edad de trabajar (de 15 a 64 años) cuenta con un empleo pagado. Este índice es menor que el promedio de empleo de la OCDE, que se sitúa en el 66% [IDEM].
 - La investigación y el desarrollo: En Latinoamérica los costos de inversión en I+D se estiman en menos del 0.5% del PIB, mientras que las naciones desarrolladas invierten entre el 2% y el 3% de su PIB en promedio. En Latinoamérica el estado financia aproximadamente el 70% de la inversión en I+D; mientras que en las naciones desarrolladas sucede lo contrario, aquí el sector privado cubre el 90% de los gastos en I+D. Estas características investigativas regionales resultan contraproducentes resultando en una brecha tecnológica y científica, lo que impide el crecimiento económico (Madriz, 2007).
 - El valor trabajo o jornada laboral: México se mantiene como el país con la jornada laboral más extensas en el marco de la OCDE, incluso durante la pandemia. En promedio, en México se trabajan 2,255 horas por año, mientras que la media en dicha organización es de 1,687 horas anuales (OCDE, 2022). El artículo 123 constitucional mexicano no ha sido reformado en sus fracciones I y IV a más de cien años de haber sido promulgadas. La fracción primera estipula jornadas laborales de 8 horas diarias y la fracción cuarta concreta que por cada 6 días laborados el empleado tendrá un día de descanso cuando menos (Cámara de diputados, 2020).

La competitividad es un tema que tiene que concernirnos a todos, si no logramos ser más competitivos que otras naciones en ciertos sectores, seremos superados por aquellas que sí lo son. Las naciones más exitosas están dominando la participación económica global y no cambiaremos esta coyuntura si no tomamos medidas para mejorar nuestra competitividad. Esta situación nos condiciona a ser proveedores de materia prima o a realizar labores menos especializadas, además de impedir alcanzar un mayor nivel de riqueza (Fonseca, 2015).

1.3. Preguntas de investigación

Dado el problema planteado para la presente investigación, surgen las siguientes preguntas sustentadas en un estudio correlacional:

- 1- ¿El valor trabajo, la educación, la ocupabilidad y la inversión en investigación ejercen una influencia significativa sobre la competitividad económica en las 48 naciones de análisis en términos del PIB per cápita?
- 2- ¿Cuál es la magnitud y la dirección del grado de asociación entre las variables relativas al capital humano con respecto a la competitividad económica?
- 3- Acorde con las naciones seleccionadas, ¿cuáles son las proyecciones econométricas de la competitividad económica en función del capital humano?

Cada vez menos países pueden funcionar sin tomar en cuenta el ritmo trepidante de las economías globalizadas, bajo este contexto las personas y el fomento de sus capacidades son el motor de las economías modernas, para que puedan adaptarse a las actuales exigencias globales. Ante este acelerado ritmo de cambio toda nación requiere ser más perspicaz y en concreto desarrollar nuevas competencias de su capital humano, que en su sentido más amplio pueden describirse como un cumulo de conocimientos, capacidades, cualidades o comportamientos que facilitan la consecución de objetivos (Comorera et al., 2011).

1.4. Objetivos del estudio

Objetivo general:

Acorde con distintas teorías de la economía y el capital humano, la visión del autor, además de las brechas del conocimiento identificadas; se podrán determinar la magnitud, dirección y significatividad de distintos indicadores relativos al capital humano sobre la competitividad internacional, cuantificada en términos de PIB per cápita. Con esto se podrán identificar planes de acción para incentivar o fortalecer las actividades relativas al capital humano que estimulen la competitividad internacional, así como detectar cuales son las falencias globales que frenan la competitividad económica.

Objetivos específicos:

Una vez establecido el objetivo general, procedemos a establecer los siguientes objetivos específicos:

- Determinar si el valor trabajo, la educación, la ocupabilidad y la inversión en investigación ejercen una influencia significativa sobre la competitividad económica en las 48 naciones de análisis en términos del PIB per cápita.
- Describir y comparar cuál es la magnitud y dirección de la relación entre las variables del capital humano y la competitividad económica.
- Analizar como inciden las proyecciones econométricas del capital humano sobre la competitividad económica.

1.5. Justificación

La competitividad es un marco para comparar las empresas, las políticas públicas, las decisiones gubernamentales y las personas, con el propósito de construir una nación próspera e inclusiva. Por lo que, es fundamental crear condiciones que permitan una productividad, lo que mejora el bienestar de la población. En 2021, México se ubicó en el puesto 37 de 43 naciones evaluadas, mostrando un grado competitivo bajo en contraste con otros países (IMCO, 2021).

Cada período histórico ha estado asociado con un problema de competitividad y economía que ha destacado entre los demás. Lograr un crecimiento económico sostenible, ya sea relativo al incremento de la renta nacional o del potencial productivo, se alteró después de la Segunda Guerra Mundial en uno de los objetivos principales de las políticas competitivas y económicas de diversas naciones. Esta preocupación es sencilla de entender, ya que ligeras variaciones en las tasas de crecimiento a largo plazo pueden generar grandes diferencias en los niveles de competitividad, lo que a su vez se traduce en un aumento del ingreso per cápita (Fernández & Ferrari, 2006).

Existen distintos factores inherentes al capital humano que inciden directa y significativamente sobre la competitividad económica de un país, aunado al hecho que pueden generar efectos perjudiciales sobre el bienestar y la integridad de la sociedad. Como el exceso de trabajo al cual se encuentran sometidos los empleados en México, trabajando por ley hasta 48 horas semanales y en muchos casos y por experiencia propia mucho más de 48 horas por semana. La baja tasa educativa en México a nivel terciario estanca la competitividad económica de la nación. Las bajas tasas de empleo suponen un problema para

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

un país pues incide sobre el personal ocupado y disponible para la producción de bienes y servicios. Por último, la escasa inversión en I+D estanca la generación y transmisión del conocimiento, la cual es fundamental acorde con los autores clásicos del capital humano para la evolución y el desarrollo económico regional.

Después de la severa recesión de 2020 provocada por la pandemia de COVID, la economía global está en proceso de recuperación. En este contexto, los países con mejores capacidades y con mejores estructuras serán los que mejor se adapten a un mundo en transformación. Así, la competitividad se convierte no solo en una herramienta para atraer nuevas inversiones y talento, sino también en un mecanismo de resiliencia y adaptación ante un entorno desafiante. Las naciones más competitivas podrán implementar estrategias de gestión económica, social y política para reactivar sus economías, mitigando pérdidas monetarias centradas en el bienestar social (IMCO, 2021).

Los estudios estadísticos pueden desempeñar un rol esencial en la competitividad y en las economías de los países. Por ejemplo, mediante la medición del PIB, los analistas aumentaron en un 20% la magnitud de la economía de China al modificar la forma en que se comparan los precios internacionales. De manera similar, casi duplicaron el PIB de Nigeria al actualizar el valor de sectores como la industria cinematográfica de Nollywood y los teléfonos móviles. Asimismo, factores internos aumentaron el PIB de la Unión Europea al incluir estimaciones de las drogas, la prostitución y otras actividades ilícitas que previamente no formaban parte de la economía formal (Coyle, 2017).

Por lo que estudiar diversos factores del capital humano, que se definen como aquellas capacidades y habilidades de la población dentro de un sector productivo, puede resultar muy benéfico; esto con la finalidad de orientar distintas prácticas sociales y políticas gubernamentales hacia el incremento de la competitividad internacional. Por último, el análisis sigue la línea de investigación sobre la administración estratégica, la cual estudia los recursos y capacidades que se disponen con el propósito de analizar estrategias que puedan impactar en su competitividad (UAA, 2021).

La investigación soportará la teoría actual del capital humano, enfocada en la relación positiva existente entre la educación y la competitividad; así mismo se analizarán otras

condicionantes del Capital Humano relacionadas con las teorías del valor trabajo (jornada laboral) y el pleno empleo, que inciden de manera significativa sobre la competitividad económica.

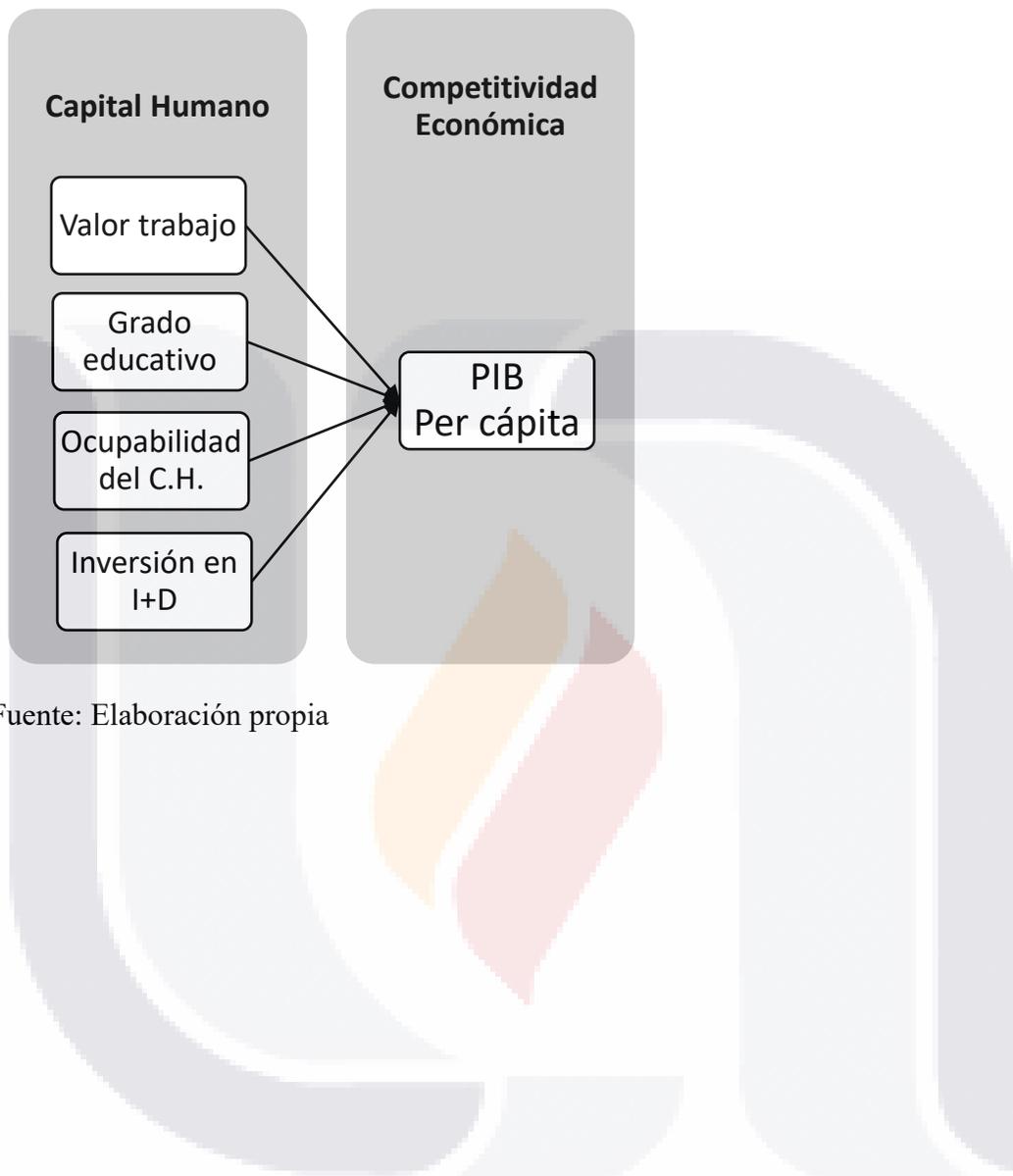
1.6. Hipótesis de investigación

Aunque una hipótesis resulte incorrecta, no significa que haya sido un desperdicio de tiempo; ya que las pruebas realizadas sobre hipótesis permiten avanzar gradualmente hacia una comprensión más precisa de un fenómeno. Afirmar que una hipótesis es falsa aporta al conocimiento y representa un paso más en el acervo científico (San Martín, 2014). Acorde con Izcara (2014), las hipótesis son explicaciones provisionales de un fenómeno de estudio que suelen relacionar variables o hacer predicciones. Una hipótesis se plantea con mentalidad abierta y con disposición de aprender; ya que si no se estarían imponiendo ideas, lo que es totalmente incorrecto. Las hipótesis que deben comprobarse a partir del planteamiento del problema formulado son las siguientes:

- ▶ A mayor educación superior, mayor será la competitividad económica internacional.
- ▶ A mayor tasa de ocupabilidad, mayor será la competitividad económica internacional.
- ▶ A mayor inversión en I+D, mayor será la competitividad económica internacional.
- ▶ A mayor tiempo promedio de trabajo, menor será la competitividad económica internacional.

El modelo presentado en la figura 1, muestra la interrelación de nuestras variables independientes sobre la dependiente. Por lo que primero debemos elaborar un marco teórico que sustente los indicadores seleccionados con el afán analizar el comportamiento del tiempo destinado al empleo (valor trabajo), la tasa de personas con educación superior de cada país, las tasas de ocupabilidad de cada país y la inversión del gobierno en I+D. Con el objeto de determinar la asociación, predicción, explicación y la significatividad de la relación existente entre nuestras variables del capital humano sobre la competitividad económica.

Figura 1: Modelo de la competitividad económica en función del capital humano



Fuente: Elaboración propia

2. Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Competitividad económica

Con el creciente enfoque en la competitividad, es pertinente preguntarse si se trata de una moda académica o de un efecto dinámico de los tiempos actuales. Bajo estas perspectivas, resulta difícil entender cómo las empresas y los países lograron destacarse en el pasado. Para responder a esta pregunta, es fundamental partir del concepto de competencia, que es tan antiguo como la humanidad misma; desde que los seres humanos viven en sociedad, han tenido que adoptar comportamientos para imponerse ante otros. La población ha competido por naturaleza con el objeto de tener acceso a recursos y espacios; sin embargo, la competitividad no es propia del ser humano, también la enfrentan las empresas y los países cuando al participar en un mercado libre buscan destacarse mediante atributos o capacidades distintivas (Peñaloza, 2005).

En literatura, la competitividad y el crecimiento económico suelen asociarse con el aumento en la producción de mercancías. Un incremento en la producción de bienes implica una mejora en el bienestar social, al ofrecer una mayor disponibilidad de productos para consumir, lo que proporciona una mayor utilidad o satisfacción a los individuos de esa sociedad. En efecto, al analizar las variables que inciden en el crecimiento económico, se busca examinar aquellos elementos que fomentan o limitan el aumento de la producción (Martínez, 2010).

El estudio de la competitividad es relativamente reciente y surge de la necesidad de entender los cambios en el desempeño económico de las naciones. Sin embargo, la principal dificultad al intentar definir la competitividad es la falta de un concepto uniforme; las definiciones varían conforme al grado de agregación. En respuesta a este desafío, han emergido distintas explicaciones que destacan la complejidad del tema y que consideran diversos factores que afectan el desempeño competitivo (Benavides et al., 2004).

2.1.1. Génesis y evolución de la competitividad

Al repasar el origen y evolución de la competitividad se puede apreciar que no es un concepto de reciente creación, si no un concepto que parte desde la teoría económica clásica hasta la literatura moderna, el cual cuenta de una rigurosidad científica e ideología notable. En la tabla 1 sintetizaremos la evolución la competitividad en orden cronológico.

Tabla 1: *Evolución y síntesis de la competitividad*

A. Smith (1776)	Identificó tres factores de competitividad y producción: Tierra, capital y trabajo.
D. Ricardo (1817)	Subraya como los países deberían competir a través de la “Ley de ventaja comparativa”, la que señala que una nación tiene la delantera en la manufactura de una mercancía cuando la puede realizar a un costo menor que otras naciones.
K. Marx (1867)	Destacó el efecto del ambiente sociopolítico en el desarrollo económico.
M. Weber (1905)	Estableció la relación entre la creencia religiosa y el desarrollo económico.
Schumpeter (1934)	Destacó el papel del empresario como elemento clave de la competitividad, subrayando que el avance es el fruto de las alteraciones que promueve la innovación y el progreso técnico.
R. Solow (1957)	Estudio las variables subyacentes al crecimiento económico en los EUA, sobre los cuales enfatizó la innovación, la educación y el <i>know-how</i> .
P. Drucker (1969)	Exploró en detalle el concepto de gestión como un elemento clave para la competitividad.
Fajnzylber (1990)	La competitividad es un proceso holístico que además de comprender aspectos micro y macro, debe tomar en cuenta aspectos de estructuras sociales, políticas y estrategias
M. Porter (1990)	Aseveró que la competitividad necesita de la capacidad industrial para innovar; las organizaciones mejoran y obtienen ventajas sobre sus competidores debido a la presión externa y los retos que generan.
Krugman (1994)	El crítico el trabajo de Porter, mencionando que no existen similitudes entre la competencia que realiza una corporación y la que genera una nación, mencionando que el comercio internacional no es un juego donde el desarrollo de un país se logra en detrimento de los demás.
IMCO (2021)	La competitividad es la capacidad de las regiones para atraer inversiones y talento. Cuando se logran estas condiciones, se puede anticipar un elevado

	<p>nivel productivo en las empresas y debido a su estrecha relación propicia niveles altos de prosperidad y bienestar.</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia a partir de Benzaquen et al. (2010), Muñoz et al. (2021), Porter (1990) e IMCO (2021).

2.1.2. Teorías clásicas de la competitividad

El termino competitividad traspasa el plano sociocultural y converge hacia el ámbito económico, su discusión subyace desde los planteamientos clásicos de la economía. El fundador de la ciencia económica A. Smith (1723-90) cuestiono las ideas mercantilistas sobre el manejo económico, presentando argumentaciones sobre la ventaja absoluta que pueden enmarcarse en la teoría actual de la competitividad. No obstante, fue David Ricardo (1772-1823) el primero en formalizar el concepto de competitividad mediante su teoría de la ventaja comparativa al considerar siempre benéfico para el comercio internacional los costos de producción, bajo esta perspectiva la competitividad se sustenta en la eficiencia relativa mayor a través de la especialización en las técnicas de producción de ciertos bienes (Spiegel, 1991).

Estos enfoques presentan elementos teóricos similares, como la disposición de recursos naturales, la división internacional del trabajo y la especialización; la estructura del mercado es de rendimientos constantes y competencia perfecta, ya que el único factor de producción es el trabajo uniforme con movilidad intrínseca pero sin movilidad entre naciones (Rangasamy, 2003).

2.1.2.1. Ventaja absoluta

El origen de la competitividad se basa en la disposición de las personas hacia intercambiar bienes y recaudar beneficios de dichos intercambios. Los principios fundamentales incluyen a la especialización, la división del trabajo, la provisión de factores de producción, los rendimientos constantes y la competencia perfecta (Schumacher, 2012).

La división del trabajo se refiere a la especialización de la mano de obra a través de la habilidad adquirida, el ahorro de tiempo y la innovación. La especialización hace que las labores sean más eficientes y fomentan aquellas habilidades que aumentan la productividad, resultando en una especialización creciente (Smith, 2014). Otro factor crucial es la

disponibilidad de recursos naturales (vegetales, minerales, etc.) o recursos adquiridos (desarrollo de habilidades y técnicas de producción) que junto con las variaciones en productividad, amplifican los diferenciales tecnológicos y productivos entre naciones, generando así la ventaja absoluta (Carbaugh, 2005).

2.1.2.2. Ventaja Comparativa

La metodología ricardiana considera dos naciones, dos mercancías y el trabajo como los únicos factores productivos. De manera ejemplificada ilustra que existiendo dos individuos, uno que produzca tenis y otro que fabrica gorras; suponiendo que uno tiene mayor ventaja absoluta en la fabricación de ambas mercancías, pero es más eficiente produciendo tenis que gorras. Según este principio, debe dedicarse a la manufactura de tenis y comprar gorras, en contraparte el otro individuo debe centrarse en fabricar gorras y comprar tenis. Aplicado al comercio internacional, esto sugiere que una nación no debe esforzarse por elaborar todas aquellas mercancías que requiere, sino dedicarse a la producción de aquella mercancía que realiza de manera más eficiente e importar el resto (Schumacher, 2012).

2.1.3. Las cinco Fuerzas de Porter

Porter (1999) presenta la competitividad desde la perspectiva de la ventaja competitiva, que se define como el valor que una organización genera a sus clientes y que disminuye sus costos de operación. Este valor es lo que la población está dispuesta a pagar y se maximiza cuando los precios ofrecidos son más bajos que los de los competidores. La ventaja competitiva admite los cambios del medio y la falta de estabilidad de estrategias tradicionales, destacando la importancia de adoptar métodos sinérgicos que posibiliten entender la competitividad internacional.

Al analizar las condiciones predominantes en diez naciones que han tenido éxito con el libre comercio, Porter identificó cinco aristas principales que representan los factores de la competitividad. Estos son: el poder de negociar con clientes, el poder de negociar con proveedores, el desafío de productos sustitutos, el desafío de nuevos competidores y la rivalidad entre ellos. Los estudios de Porter crearon controversia, ya que él argumentó que las ventajas comparativas propuestas por David Ricardo no son el factor clave para el desarrollo económico. En cambio, Porter sostuvo que una nación puede generar sus propias

ventajas a través de la inversión en tecnología, el liderazgo, la infraestructura, el capital humano, entre otros aspectos (Peñaloza, 2005).

Enright (1994) apoya la perspectiva de Porter, afirmando que la competitividad puede entenderse como la habilidad de las corporaciones para lograr una victoria continua frente a competidores extranjeros sin recurrir a subsidios o aranceles. Mientras que Krugman (1994) crítico abiertamente los planteamientos de Porter, según el autor no existen similitudes entre la competitividad empresarial y la internacional, mencionando que el comercio internacional no es un juego donde el desarrollo de un país se obtiene en deterioro del resto. En contraparte, afirma que el aumento en el nivel de vida de una nación es directamente proporcional a su productividad interna.

2.1.4. Enfoques sistémicos de la competitividad

Un enfoque sistémico de la competitividad se refiere a los distintos niveles de agregación económica de análisis: Desde el nivel Micro al Macro y del nivel Meso al Meta. Así mismo, existen factores especializados de la competitividad los cuales no son heredados, estos se generan y nacen de las capacidades originadas del sistema educativo, del *know-how* tecnológico, de la investigación, de la infraestructura, de mercados de capitales desarrollados, de gobiernos eficaces, entre otros. La apertura comercial ha revelado una serie de amenazas que deben afrontar los distintos entes económicos que no se encuentran preparados para adaptarse a las nuevas condicionantes de la economía internacional; que derivan a su vez en situaciones poco favorables que merman su competitividad (Rojas, 1999).

En el entorno actual no solo compiten las empresas entre sí, sino también sus sistemas de organización y gestión. Si bien las empresas son esenciales para la competencia y la ciencia, es importante contemplar los vínculos en que están conectados incluyendo el sistema educativo, el sistema financiero, la infraestructura, la innovación y un gobierno eficaz. Así, la competitividad surge de la interrelación constante entre 4 niveles de agregación económica: según este enfoque la competitividad es "sistémica" o interrelacionada entre sí y los niveles son los siguientes (Benavides et al., 2004):

El Nivel Micro: La competitividad en el ámbito microeconómico se define como la capacidad para ofrecer productos de manera equivalente o superior a la competencia. Gómez (1994) sostiene que la competitividad en las empresas consiste en producir más a un menor costo y con mayor calidad. En microeconomía, una empresa se considera competitiva si alcanza una posición óptima que minimiza sus costos sin reducir su nivel de producción; así, desde una perspectiva micro, las corporaciones buscan ser eficientes, mantener la calidad, adaptarse con flexibilidad y responder rápidamente a cualquier situación (Benavides et al., 2004).

En el ámbito micro Ferraz et al. (1996) mencionan que la competitividad se define como la capacidad de una organización para establecer estrategias que permitan incrementar su cantidad de mercancías en el libre mercado de forma sostenida. Dichas capacidades se relacionan con distintos factores, tanto internos como externos; estos van desde la gestión administrativa, las políticas del estado, la capacitación técnica del personal, hasta la oferta y la demanda de mercancías. Rojas (1999) se suman a su postura, determinando que las circunstancias que condicionan la competitividad microeconómica son los factores del comportamiento de la empresa como: la productividad, la disminución de costos, la innovación, el tipo de tecnologías, la conciencia ambiental y el control de calidad. Por último, la transformación de este término hacia su aplicación en sectores y regiones se enriquece y se complementa con otras perspectivas (Ramírez & De Aguas, 2015).

Nivel Macro: El nivel macroeconómico impone demandas de eficiencia y rendimiento sobre las empresas (Benavides et al., 2004). Fajnzylber (1988) fija que la competitividad de un país depende de su habilidad para incrementar su intervención en el mercado internacional, al mismo tiempo que mejora la calidad de vida de sus habitantes; esto implica aumentar la productividad y adoptar avances tecnológicos. Peñaloza (2005) está de acuerdo en que una nación es competitiva si en un entorno de libre mercado, puede incrementar su participación en el mismo y mejorar los ingresos de sus ciudadanos. Según Rojas (1999), en este nivel se consideran factores sociales y aspectos macroeconómicos gestionados por el estado, como la educación, el déficit fiscal, la salud y la inflación, que impactan directamente el rendimiento productivo.

El ámbito macroeconómico surge del concepto de globalización, en el que la productividad, los costos y el comercio exterior de las empresas no son las únicas variables que afectan la competitividad de una nación. También juegan un papel otros elementos que impactan el desempeño productivo nacional, como el capital humano, la investigación y el desarrollo tecnológico. Estos aspectos permiten que las regiones se integren en el mercado internacional y puedan mejorar el bienestar de su población (Huber & Mungaray, 2017). Krugman (1991) sostiene que las actividades económicas tienden a concentrarse en áreas con ventajas absolutas en la producción de ciertos bienes y estas regiones competirán continuamente con otras debido a las discrepancias del costo de las variables intervinientes.

Nivel Meso: El nivel meso se centra en la estructura institucional que apoya la competitividad y fomenta el desarrollo mediante tecnología, infraestructura, educación, capacitación, desarrollo regional y cuidado del medio ambiente. Los principales actores en este nivel son el gobierno, las cámaras de empresarios y las universidades. Estas acciones requieren de una eficiente interrelación entre las instituciones públicas con los actores privados o empresas, donde el éxito depende de la comunicación, las acciones compartidas, consensos y la construcción de estructuras de apoyo (Benavides et al., 2004).

Según la CEPAL (2001) este nivel apoya los esfuerzos empresariales mediante políticas específicas de las instituciones para generar ventajas comparativas. Este nivel abarca políticas de infraestructura, políticas educativas, políticas de innovación, políticas de impulso a la industria, políticas ambientales, política hacia la importación y políticas de impulso a la exportación (Ferrer, 2005).

Rojas (1999) señala que en este ámbito se manifiestan factores como la logística, la infraestructura y los recursos agrarios. Porter (1990) sostiene que este nivel ejerce una gran influencia en el mercado, ya que establece las reglas de la competitividad y las posibles estrategias disponibles para las empresas. En otras palabras, la habilidad de una organización para aprovechar su ventaja competitiva depende directamente del número de competidores, las políticas implementadas y las fuerzas de los rivales.

Nivel Meta: El nivel Meta se basa en patrones fundamentales sólidos de organización política, jurídica, económica, capacidad social, planificación y organización; además de la habilidad de los actores económicos para integrarse estratégicamente y obtener mayores beneficios (Benavides et al., 2004). Según la CEPAL (2001), este nivel se define como el nexo entre la competitividad industrial y la gobernabilidad, constituida por aquellas estrategias de organización política y estímulo económico orientadas al desarrollo.

El nivel Meta contiene variables socioculturales, escalas de gestión organizacional y capacidades estratégicas (Ferrer, 2005). Rojas (1999) por su parte afirma que este nivel de competitividad se integra de manera complementaria a los niveles anteriores y trata aspectos relativos a los recursos humanos como el conocimiento y el desarrollo de capacidades. Por ende la competitividad es sistémica, lo que significa que es el resultado de la gestión empresarial y de los criterios de competitividad en los distintos niveles de agregación económica. La interrelación entre estos niveles crea las ventajas competitivas, destacando la necesidad de un esfuerzo coordinado para alinear las políticas y estrategias que incrementan la competitividad y fortalecen las economías (Esser et al., 2013).

De ahí la importancia de percibir las dificultades de ejecutar este enfoque de competitividad en economías en vías de desarrollo, donde resulta muy complicado establecer una sincronía entre los cuatro niveles económicos de competitividad. Por consecuencia, en estas economías se limita la capacidad de las empresas de establecerse de manera competitiva, ya que estas no pueden centrarse en su actividad principal por desarrollar sus propios procesos de producción, logística o contabilidad.

Una economía abierta tiene mayores probabilidades de obtener innovaciones y conocimiento que una economía cerrada, bajo esta perspectiva las economías abiertas poseen un mayor potencial de aumentar su productividad, la cual es una característica indispensable para competir en nuestro actual mundo globalizado. Pero para concretarse dicho potencial deben ser aprovechadas correctamente las estrategias y políticas establecidas por el nivel meso y meta de la competitividad, las cuales inciden directa y positivamente sobre la productividad; y por ende el incremento en la participación de los mercados internacionales de nuestra economía. Sin las normativas macroeconómicas y las políticas que inciden sobre las

variabilidades microeconómicas; el funcionamiento de la economía nacional tardaría mucho en generar la productividad y el desarrollo económico que desarrollan las economías de primer mundo (García, 2002).

Basándonos en los niveles competitivos citados y en la acepción contemporánea de competitividad de Porter (1990), podemos concluir que el bienestar de un país está relacionado con su productividad. Por tanto, el presente estudio se orienta principalmente en cómo las estrategias (meta) implementadas por el estado influyen en el entorno macroeconómico, promoviendo el aumento de la productividad nacional. Dichas estrategias propuestas en la presente investigación son: Impulsar la educación superior, medrar el tiempo de trabajo promedio que no suponen un aumento en la productividad, incentivar la innovación y fomentar el pleno empleo. Derivando en un aumento en la competitividad a nivel macro, con el aumento de la participación nacional en los mercados internacionales.

2.1.5. Enfoque de la eficiencia competitiva económica

La eficiencia competitiva se instaura como la aptitud de una nación de manufacturar una determinada mercancía con mejores o equivalentes atributos comparativos con respecto a otros países. Se considera competitivo aquella nación que logra producir más en contraste con el resto, con sus recursos disponibles. De esta manera es posible describir la ecuación de producción simple agregada de la siguiente forma:

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

Donde Y es el producto, A un parámetro mayor a cero que mide la productividad de la tecnología existente, L el número de trabajadores, K el nivel de capital y α un parámetro positivo entre 0 y 1 que define los rendimientos del capital. Por lo que, se considera eficiente aquella nación que conservando una tecnología constante, usa sus factores de capital y trabajo de forma que genera la mayor producción posible (Haguenauer, 1989). Medeiros, et al. (2019) se suman a dicha postura, aludiendo que la eficiencia productiva se encuentra ligada a la capacitación que incide directamente en las estrategias competitivas; de esta manera, la competitividad se entiende como una medida que se relaciona linealmente con un patrón de competitividad específica del mercado.

La competitividad de los agentes económicos se mide en términos de su intervención en el mercado internacional, esto comparado con otros agentes económicos. Ante este hecho deben plantearse nuevas realidades, como que la competitividad tiene que cuantificarse en disposiciones relacionadas con las dificultades y la manera en que se transforman en oportunidades para la subsistencia del ente económico (Alvarado y Estrada, 2020). Los resultados indican que las naciones con índices de competitividad altos muestran un aumento de su PIB per cápita; por tanto, un aumento en la competitividad se correlaciona con un crecimiento económico más robusto (Benzaquen et al., 2010).

El aumento de la productividad a través del uso eficiente de recursos permite estar listos para responder con rapidez ante las necesidades del mercado cambiante (Porter, 2015). La competitividad y la productividad son vocablos afines, pero de distinto significado; la competitividad se determina por el conjunto de características que cuenta una nación para sobresalir sobre sus competidores, mientras que la productividad conlleva el aprovechamiento máximo de los recursos a fin de lograr el máximo aprovechamiento en términos de costos y unidades producidas (Muñoz et al., 2021).

2.1.6. Enfoques contemporáneos de la competitividad económica

Bajo un enfoque neo estructuralista la competitividad se encuentra asociada con las capacidades que cuenta un país, empresa o sector productivo de incrementar su participación en el mercado que contiene, esto a partir de la generación de valores agregados en sus procesos de producción. Aumentando así la manufactura de mercancías con el objeto de mantener o medrar las circunstancias del capital natural ya existente (Fajnzylber, 1990).

Schumpeter (1883-1950) con un pensamiento post revolución industrial alude a la competitividad como un conflicto constante entre compañías, destacando que la rivalidad entre ellas se da en una carrera por adquirir nuevos procesos, productos e innovaciones. Además, introdujo la idea de revoluciones tecnológicas, que se define como un procedimiento continuo de reemplazo de métodos y productos por otros más novedosos encabezados por las grandes corporaciones (Peñaloza, 2005).

Según Waheeduzzaman (2021) la competitividad es un término amplio que abarca diversas circunstancias como las ventajas comparativas, la gestión empresarial y el cumplimiento de objetivos. El Índice de Competitividad Internacional 2021 (ICI) busca ofrecer datos útiles para monitorear, diseñar y priorizar políticas públicas que promuevan el desarrollo y la competitividad económica. Por otro lado, la Unión Europea (2001) la describe como la capacidad de una nación para lograr mejores niveles de crecimiento económico y de generación de empleo de forma sostenida.

Examinar el termino de competitividad desde diferentes perspectivas permitirá reconocer que este concepto es más sofisticado de lo que se piensa y que alcanzar una verdadera competitividad sostenible a lo largo del tiempo requiere la aplicación de una variedad de prácticas y políticas públicas que faciliten superar diversos desafíos (Suñol, 2006). A medida que la sociedad avanza, se necesita cada vez más de personas innovadoras y capaces de enfrentar los desafíos que enfrentan sus organizaciones o países (Contreras, 2012).

La competitividad de las diferentes regiones de una nación es crucial para orientar los esfuerzos hacia un desarrollo sostenible que mejore la prosperidad de sus habitantes. La evaluación de la competitividad regional es objeto de varias investigaciones, las cuales han identificado distintos elementos básicos para desarrollar una metodología de medición. Este enfoque busca posicionar una perspectiva sobre la competitividad, evaluando cómo se gestionan las capacidades relacionadas con el capital humano en diversas regiones para aumentar de manera sostenida la productividad (Benzaquen et al., 2010).

Según los elementos que alimentan a la competencia, se puede diferenciar entre competitividad autentica e ilegítima.

- La competitividad autentica es aquella mediante la cual la corporación crea valor agregado a través del aumento en la productividad y dicho aumento es sostenido (Alfaro, 1996). Rojas (1999) se suma a la postura infiriendo que la competitividad autentica se basa en precios de equilibrio y busca conciliar el bienestar social con el desarrollo sostenible. Bianco (2007) menciona que la competitividad autentica permanece y puede ser recreada acorde con los procesos cíclicos de aprendizaje.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- La ilegítima o espuria está relacionada con la extracción no sostenible de recursos naturales, las políticas laborales inapropiadas y con ventajas competitivas invariables (Padilla, 2006). Bianco (2007) coincide y explica que los rendimientos en la competitividad espuria radican en reducir los salarios reales de los empleados, pero dichas estrategias no son sustentables al largo plazo, además que generan un impacto negativo sobre la distribución de los ingresos y la rotación laboral.

Desde esta perspectiva, confluyen causas de enfoque estructural, relacionadas con el cambio técnico y causas de enfoque tradicional, vinculadas al aumento de la productividad, dentro de una visión dinámica de la competitividad (Bianco, 2007). Según Fajnzylber (1988) quien inspiró esta división conceptual, menciona que existe un amplio espectro entre la incorporación del progreso técnico, la competitividad auténtica, el incremento de la producción y el dinamismo industrial.

En el corto plazo, el único mecanismo de política capaz de influir rápidamente en la competitividad de un país es el tipo de cambio. No obstante, la devaluación de la moneda es poco efectiva, ya que no impulsa la competitividad ni el progreso técnico; más bien, tiende a debilitar la cohesión social, lo que eventualmente afecta la capacidad de una integración internacional más eficiente. A mediano plazo, se podrán identificar tendencias divergentes en la posición relativa de las naciones industrializadas en el comercio global (Fajnzylber, 1988).

Si el lector es detallista, notará dos interpretaciones amplias del concepto de competitividad: como una capacidad, es decir, una cualidad interna que proporciona una ventaja sobre los competidores y como un estado, es decir, una realidad objetiva basada en ciertas condiciones del entorno inmediato y mediato que la promueven y refuerzan (Guerrero, 1995). En términos generales, los estudios sobre competitividad tienden a asociar la productividad con la competitividad en la manufactura, centrándose en dos temas principales: la presencia de dicha interrelación y la causalidad entre ambos (Vázquez, 2021).

2.1.6.1. Fuentes de competitividad

Desde la innovación de la máquina de vapor hasta mitades del siglo XX, la principal consternación de las corporaciones era optimizar recursos materiales y financieros para

reducir costos y aumentar la producción. A partir de mediados del siglo pasado, emergió la sociedad del conocimiento, en la que el poder se trasladó de factores tradicionales de producción (tierra, capital y trabajo) hacia nuevos factores como innovación, tecnología y conocimiento (Peñaloza, 2005). Drucker (1996) denominó como “trabajador del conocimiento” aquella persona con educación formal capaz de aplicar conocimientos teóricos en la práctica, lo que ha facilitado el progreso en el desarrollo científico y tecnológico. Diversos autores han identificado las siguientes fuentes de competitividad:

División del trabajo: Los defensores de la división del trabajo y el libre mercado del siglo XVIII fundaron sus doctrinas bajo las leyes de la ventaja absoluta y comparativa. La primera argumenta que los países deben especializarse en aquello que hagan mejor o de un modo más eficiente, para intercambiar dichos bienes con otros pueblos para que exista progreso mutuo. Mientras que la ventaja comparativa señala que un país no debe enfocarse exclusivamente en aquellos bienes que posee una ventaja absoluta, si no apostar por aquellos giros en los que destacan y cuentan con ventajas sobre el resto de sus competidores (Rothbard, 2013).

Calidad: Necesita que las mercancías cumplan con los requisitos y las funciones técnicas que exige el comprador; esto requiere de flexibilidad de la organización, innovación, canales de distribución eficientes, adaptación al cambio y un sistema de gestión de calidad (Peñaloza, 2005). La gestión de calidad son sistemas que recopilan normas y estándares interrelacionados sistemáticamente entre sí, para cumplir y satisfacer los requisitos que el cliente demanda de un bien o servicio (Palma et al., 2018).

Cultura organizacional: De acuerdo con la economía evolutiva la ventaja competitiva interna radica en sus recursos físicos humanos y tecnológicos. El uso eficiente de los recursos conduce a la productividad, que es clave para la competitividad (Valdaliso & Lopez, 2000).

Productividad: Se puede ser productivo, más no competitivo, el ejemplo típico se presenta cuando un mercado ya no demanda una tecnología, como sucedió con los televisores de tubo catódico o como con las cámaras fotográficas analógicas, que en últimas décadas han sido desplazadas por pantallas planas y cámaras digitales; se podrían producir miles de cámaras análogas y televisores de tubo, sin embargo, no existiría suficiente demanda en los mercados actuales (Fonseca, 2015).

Dominio del conocimiento: El conocimiento humano es un atributo que supera la cantidad de información que procesa cada persona, para construir conocimiento el individuo debe ser capaz de interpretar la información y convertirla en información significativa. Como consecuencia de lo expuesto, se puede inferir que los seres humanos utilizan la información sobre cualquier fenómeno o problema para el desarrollo de soluciones, a través de procesos eficientes y que conlleven un alto grado de certeza (Barroso, 2013).

Tecnología: Es un aspecto fundamental para cualquier nación o empresa que busque destacarse en su mercado, ya que actúa como una herramienta esencial para generar ventajas competitivas dinámicas. Además, se entiende que el crecimiento en productividad y en ingresos está estrechamente vinculado a un proceso constante de innovación técnica, que abarca la inducción de nuevas mercancías, sistemas, procesos y maquinaria que optimizan la producción, comercialización y distribución de productos (Freeman, 1993).

Varios autores han investigado las principales variables que explican la competitividad y el crecimiento económico de las naciones. En los estudios teóricos de la teoría clásica, los factores clave incluyen: la inversión en capital, la fuerza de trabajo y el comercio; mientras que, la perspectiva keynesiana considera: la manufactura industrial, el grado educativo y la inversión en I+D, esto acorde con la nueva “teoría del crecimiento” (Medeiros et al., 2019).

La competitividad de un País yace en las ventajas de sus productos y servicios, por lo que la competitividad está sujeta a múltiples factores. Aunque todos son importantes, hay que discutir en primera instancia aquellos factores que se pueden controlar; una investigación, un estudio de caso o una empresa competitiva que hayan roto paradigmas pueden dar luces al gobierno actual para orientar sus esfuerzos y marcar la ruta a fin de ganar mayor competitividad nacional. Para Fonseca (2015) algunas características de la competitividad son:

- Se rige con base en resultados: Significa que nuestras mercancías sean apreciadas mejor que otras en mercados internacionales.
- Es relativa: La competitividad no depende únicamente de la calidad de nuestro producto; si otro ofrece una versión superior, nuestra competitividad será menor en comparación.

- Es de conjunto: La competitividad sectorial se fundamenta en la combinación de sus características físicas, precios, disponibilidad y otros servicios, los cuales en conjunto atraen a los clientes o usuarios.

2.1.7. El Producto Interno Bruto (PIB) como indicador de la competitividad económica

Frecuentemente se relaciona el término competitividad con productividad, en la proporción en que una organización comienza a ser más productiva su habilidad de competencia incrementará; esta estrecha relación infiere que al hablar de competitividad necesariamente se debe de hablar de productividad (Rubio y Baz, 2015). Jones (2009) señala que el propósito del PIB es medir de manera sistemática la producción de bienes y servicios de una nación mediante una cuantía de las actividades económicas. El PIB conecta la producción agregada con el ingreso de sus habitantes y con el gasto total ejercido; estableciéndose como una de las ecuaciones contables más bellas de la economía, donde la producción es igual al ingreso e igual al gasto.

El PIB es un indicador clave de las cuentas nacionales, reflejando el valor total de todas las mercancías producidas por entidades residentes, como corporativos, hogares y el gasto público (Cristóbal, 2007). El PIB calcula el valor monetario de los bienes y servicios finales adquiridos por el comprador final; dichos productos y servicios son elaborados por una nación en un periodo de tiempo determinado y cuentan todos los productos manufacturados entre sus fronteras. Un concepto relacionado es el Producto Nacional Bruto (PNB), que abarca toda la producción realizada por los residentes de un país; por tanto, si una empresa estadounidense realiza procesos de maquila en México, su producción se incluye en el PIB de México, pero en el PNB se contabilizará como producción estadounidense (Callen, 2008).

Según Benzaquen et al. (2010), los criterios para determinar las variables del Índice de Competitividad son los siguientes:

- Las variables deben provenir de una fuente oficial.
- Deben contar con un historial de más de tres años continuos.
- Deben ofrecer desagregación regional.
- La metodología empleada en las fuentes debe ser severa y perdurable a lo largo del tiempo para mantener el potencial de análisis comparativo.

A partir de la literatura existente, se puede inferir que la competitividad puede examinarse desde dos enfoques principales: El primero, como un cúmulo de componentes que indican el grado de productividad; y el segundo, como un factor crucial para el aumento sostenible de la prosperidad poblacional. Desde estas perspectivas, la competitividad se define como la gestión de recursos para mejorar de forma continua la producción empresarial y el bienestar general. Esta definición se fundamenta en la comparación de indicadores que manifiestan el crecimiento económico nacional, como el PIB, la productividad total de factores [PTF] y el Índice de Desarrollo Humano [IDH] (PNUD, 2006). Además de los índices de competitividad global como el IMD y el WEF (Benzaquen et al., 2010).

2.1.7.1. Cuantificación del PIB

Jones (2009) alude que la gran depresión de los años 30's marco un parteaguas sobre la contabilidad nacional, ya que después de dicha crisis no se contaba con ningún indicador general sobre la actividad económica. La OCDE (2022) describe al Producto Interno Bruto como una cuantía de producción agregada que equivale a la sumatoria de los valores brutos de todos los agentes económicos dedicados a la elaboración de bienes y servicios; más los impuestos generados y restando los subsidios.

Según Del Paso (2011) el PIB contabiliza todos los bienes y servicios producidos en un período de tiempo por una economía, considerando solo los bienes y servicios finales para evitar la doble contabilidad, e incluye la manufactura tanto de agentes nacionales como extranjeros. Callen (2008) y Del Paso (2011) coinciden en que el cálculo del PIB puede abordarse desde tres enfoques (los resultados obtenidos tienen que ser equivalentes):

- Enfoque de la producción: Consiste en sumar el valor agregado de cada etapa del proceso productivo, definido como las ventas totales menos el valor de los insumos intermedios utilizados. La fórmula es: [Valor Agregado Bruto (VAB) del sector primario + VAB de industria + VAB de construcción + VAB de servicios + impuestos - subvenciones a la producción].
- Enfoque del gasto: Se calcula sumando el gasto en bienes y servicios finales de los hogares, empresas, sector público y sector externo. La fórmula es: [Consumo + Inversión + Gasto público + (Exportaciones - Importaciones)].

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Enfoque de la renta: Suma los ingresos obtenidos por los procesos productivos, como el salario de los empleados y el excedente operativo empresarial. La fórmula es: [Salarios + Intereses o alquileres + Beneficios + Amortizaciones + Impuestos indirectos – Subvenciones].

2.1.7.2. Tipos del PIB (Real y Nominal)

EL objetivo del PIB es conocer si el total de los bienes y servicios producidos por una economía están aumentando o disminuyendo. Por lo que existen dos formas de representar el PIB, que son las siguientes:

- El PIB real: Estipula el valor monetario de todos los bienes y servicios producidos en una nación o economía a precios constantes; es decir, utilizando los precios de un año base específico, este elimina los efectos de la inflación a través del tiempo (Blanchard et al., 2012).
- EL PIB nominal: Es el valor monetario de todos los bienes y servicios producidos por una nación o economía a precios actuales, es decir, en el año en que los bienes son manufacturados [IDEM].

Con el PIB real es posible evaluar la variación de los precios y determinar si la cantidad de mercancías producidas ha aumentado o disminuido y para realizar este ajuste se utiliza el deflactor del PIB. Para eliminar el impacto de las fluctuaciones en los precios se utiliza la siguiente ecuación: $[\text{PIB real} = \text{PIB nominal} / \text{Deflactor del PIB}]$. El deflactor del PIB es un promedio ponderado de los precios en cada periodo, donde cada producto se valoriza en dependiendo su cuantía relativa del producto total (Del Paso, 2011).

2.1.7.3. Limitaciones del PIB

A continuación, se explican las principales limitaciones del PIB para evaluar el bienestar:

- El PIB considera que todas las transacciones contribuyen al "bienestar social". Esto quiere decir que se incluyen todos los gastos, tanto aquellos originados por el crimen, la contaminación, los accidentes y los desastres naturales; como los relacionados con inversiones productivas para la sociedad como la salud, la educación y la infraestructura (Reitmann, 2018). Según Talberth (2007), es como si una empresa

evaluara su situación financiera sumando todas sus actividades, combinando tanto activos como pasivos.

- El PIB no distingue si los gastos incrementan o disminuyen el bienestar. Por ejemplo, el PIB puede crecer tanto por actividades contaminantes como por los gastos realizados para limpiar la contaminación, lo cual puede llevar a conclusiones engañosas. Además, este aumento del bienestar no necesariamente es proporcional al incremento del gasto, ni la entidad que incurre en el gasto es siempre la que se beneficia (Reitmann, 2018).

Acorde con la visión del autor Del paso (2011), estas son las principales limitaciones o implicaciones del PIB:

- No contabiliza las operaciones que no pertenecen al libre mercado, ni la economía informal.
- No toma en consideración las posibles mejoras en la calidad de la producción.
- No contempla los impactos de los efectos adversos del crecimiento económico.

Una vez consideradas sus limitaciones, es pertinente aclarar que el PIB no es una medida errónea para contabilizar la producción de bienes, si no que se llega a implementar de manera equivocada como índice de bienestar social. Donde el bienestar es un concepto muy amplio que presenta distintas aristas para conseguir el progreso en la calidad de vida de los habitantes (Sitglitz et al., 2010).

2.1.7.4. PIB Per cápita como medida de la competitividad económica

Siguiendo el enfoque de la eficiencia el cual menciona que la competitividad económica se determina como la capacidad de una nación de elaborar una mercancía con mejores atributos que su competencia. Convergiendo con el enfoque sistémico de agregación económica a nivel macro, el cual manifiesta que la competitividad de una nación radica en su aptitud de expandir su participación en los mercados internacionales. Nos da como resultado que el PIB es el indicador idóneo para cuantificar y comparar la competitividad económica de una nación con otra.

Así pues, si deseamos comparar el PIB de varias naciones, pero deseamos eliminar el efecto generado por el tamaño de la población, debemos usar la magnitud del PIB per cápita

(Krugman y Wells, 2006). Para realizar una comparación verosímil utilizaremos el PIB Per cápita, ya que no es congruente contrastar el PIB de la India que posee una población aproximada de 1,417 millones de habitantes con el de PIB de Luxemburgo que tiene 415 mil habitantes. El PIB per cápita por tanto se entiende como aquel indicador estadístico que se utiliza para evaluar el crecimiento económico personal, es decir, el coeficiente entre el PIB y la población o número de habitantes [IDEM].

Acorde al Banco Mundial (2022) el PIB per cápita se obtiene dividiendo el PIB entre su población; el PIB por tanto, representa la suma del valor añadido bruto de todas las manufactureras que residen en una economía, más los impuestos de las mercancías, menos los subsidios de las mercancías. Este cálculo se realiza sin deducir la depreciación de los bienes, ni el agotamiento o deterioro de las reservas naturales.

Utilizaremos el PIB per cápita real a precios constantes del año 2010 lo que nos permite calcular la producción de una economía, eliminando el efecto de la inflación o la subida de precios a lo largo del tiempo. Además, que nos permitirá evaluar la productividad por habitante promedio, con el objeto de realizar un análisis congruente con relación a la eficiencia productiva por habitante.

2.2. La Teoría del Capital Humano

2.2.1. Evolución y génesis del capital humano

El concepto del capital humano tiene sus raíces en las décadas de 1950 y 1960, una época caracterizada por el entusiasmo en el progreso técnico. Durante este período, el concepto del capital humano emergió con fuerza, provocando cambios en las políticas gubernamentales y un mayor enfoque en los sistemas educativos, lo que contribuyó a un aumento de la productividad nacional (Aronson, 2007). El evento clave que impulsó la teoría del capital humano fue la conferencia promulgada por Schultz en 1960 en la *American Economic Association*, donde se utilizó por primera vez el concepto "capital humano" como equivalente de educación, habilidades y capacitación (Acevedo et al., 2007).

Aunque el capital humano ha aportado hacia el análisis y al desarrollo económico, han surgido teorías dentro de la misma que han sido señaladas como las hipótesis de la

señalización. Dichas hipótesis se interpretan como una manera simplificada de indicar quien es idóneo y quien no, si bien la afirmación es válida, no es la primordial cuando se ejecutan resoluciones de inversión en materia de capital humano (Acevedo et. Al, 2007). En la tabla 2 se enmarcan las principales teorías e hipótesis de los autores clásicos del capital humano:

Tabla 2: *Evolución conceptual de la teoría del capital humano*

<p>A. Smith 1776</p>	<p>Se interesaba por la forma en que actividades como la educación, las artes y la medicina contribuyen a aumentar la producción interna nacional. Para Smith, quienes perciben mayores ingresos o salarios pocas veces poseen una capacidad superior, lo que los distingue de los demás es su formación (Acevedo et. Al, 2007).</p>
<p>Marx 1867</p>	<p>En el libro “El capital” indujo el termino de fuerza de trabajo, describiéndolo como el conjunto de habilidades mentales y físicas que se encuentran en las personas y que se emplean al producir bienes de cualquier tipo. Sin embargo, estas capacidades solo se materializan a través de su manifestación exterior y su puesta en práctica, lo que implica el gasto de cierta cantidad de esfuerzo físico y mental que debe ser recuperado.</p>
<p>Keynes 1936</p>	<p>Cuestionó la escuela clásica y con sus ideas sobre el pleno empleo influyó en las decisiones y políticas gubernamentales. Tras el colapso de la bolsa de Nueva York en 1930, el mundo sufrió una de las más severas crisis históricas: Denominada "La Gran Depresión", fue una época caracterizada por la sobreproducción y la pobreza. Durante este periodo, se empezó a desarrollar la conceptualización de capital humano, especialmente en la teoría económica Keynesiana; ya que en EUA la crisis de 1929 junto con las repercusiones de la Primera Guerra Mundial, antepusieron primordialmente todo aquello relativo con el factor humano (Martínez, 1997).</p>
<p>Solow 1957</p>	<p>Comenzó a examinar otros tipos de inversiones distintas al aumento de capital físico y de trabajo, que intentaban explicar el crecimiento económico. Nombró factor [A] o “progreso técnico” a todo aquello que explicara el crecimiento económico de manera diferente a los factores tradicionales de producción</p>

	(trabajo y capital), donde el fomento del acervo de conocimientos era la fuente primordial del crecimiento económico (Areiza et al., 2004).
Schultz 1961	Acuñó la teoría del capital humano y estableció que las variables productivas fundamentales para mejorar el bienestar de los más desfavorecidos no son el espacio, el capital, la disponibilidad de tierras cultivables, ni la energía; sino los avances en el stock de conocimientos, la mejoría de habilidades y el progreso en la calidad de vida (Pérez y Castillo, 2016).
Deninson 1962	Debido a que el aumento en capital físico y la cantidad de trabajo no explicaban en su totalidad el PIB, manifestó que debe existir un factor residual que lo explicará. Como consecuencia, postulo que los factores residuales que favorecían el incremento de la productividad son una mayor educación, el progreso tecnológico y las economías de escala (Deninson, 1962).
Becker 1964	Organizó sistemáticamente las contribuciones de Schultz y desarrolló de manera formal la teoría del capital humano con su libro " <i>Human Capital</i> ". Su idea principal fue contemplar la formación y la educación como formas de inversión que la población realiza con el objetivo de incrementar sus ingresos y su productividad. Además, planteó que los individuos al momento de decidir si invertir o no en educación, evalúan los costos de dicha inversión y los beneficios futuros que obtendría si continúa formándose (Pérez y Castillo, 2016).
Mincer 1974	Fue el encargado de llevar a cabo el análisis empírico de la relación entre la distribución del ingreso personal y el capital humano, adicionalmente de haber introducido el concepto de "tasa de retorno de la educación" (Barceinas, 2001).
Lewis 1980	Consideró que la salud y la alimentación son esenciales para la eficiencia de los empleados, por lo que las corporaciones debían asegurarse de que sus empleados mantuvieran una dieta saludable, vivieran en un entorno que les permitiera descansar adecuadamente y tuvieran acceso a atención médica (Pérez y Castillo, 2016).
CEPAL 1994	Afirmó que todas las sociedades buscan alcanzar niveles superiores de calidad de vida y bienestar. Una fuerza laboral saludable y educada puede desarrollar

	completamente sus capacidades físicas y mentales, las cuales son esenciales para satisfacer sus necesidades (Pérez y Castillo, 2016).
--	---

Fuente: Elaboración propia

Se puede por tanto inferir que el capital humano se centra en el carácter del ser humano y como por medio de sus conocimientos, esfuerzos y habilidades potencian los factores productivos. Esto hace una regresión a la visión de la economía clásica de Adam Smith quien ponderaba como factores determinantes a la educación, la división del trabajo, la experiencia y la formación técnica (Peñaloza, 2005). Por ende, podemos inferir que el capital humano es una inversión que otorga una retribución financiera a los individuos con la mejora de sus conocimientos, experiencias y habilidades. Así mismo, Schultz y Becker atribuyen en gran medida el crecimiento económico en función del capital humano como forma de inversión, ya que hasta entonces no se podía explicar al 100% el crecimiento económico utilizando los factores tradicionales de producción.

Tanto la teoría de Marx como la de Smith, convergen en conceptualizar al capital como aquellos recursos que se invierten para obtener beneficios económicos o valor añadido; sin embargo, discrepan en sus consideraciones de quien debe poseer el capital, así como debe estar conformada la estructura social. Por tanto, el capital humano se entiende como un conjunto de recursos que se destinan a los individuos con el objetivo de conseguir un rendimiento económico (Medina, 2011).

Becker (2002) sostiene que el Capital Humano se manifiesta como aquella inversión en conocimientos que permiten lograr una mayor productividad y rendimientos en las naciones. Por ende, al invertir en capital humano se rentabiliza la inversión, reconociendo finalmente al recurso humano como una forma de capital. Las naciones más competitivas son aquellas que destinan sus recursos a áreas como I+D, inversión en equipos y capacitación del capital humano; como resultado, esto impulsa la innovación y la disponibilidad de tecnología (Peñaloza, 2005).

2.2.2. Enfoque de la educación como forma de inversión

La educación es un factor esencial para la competitividad económica de una población. Es clave para que las naciones aumenten sus niveles de innovación, crecimiento y productividad, lo que les ayuda a regular la pobreza y la desigualdad. Además de proporcionar beneficios personales, la educación genera efectos secundarios positivos que fortalecen la cohesión social y contribuyen a la generación de ingresos futuros. Es importante destacar que la relación entre educación y el crecimiento económico no es directo ni automático; una educación más amplia y de mayor calidad no garantiza por sí sola una mayor competitividad, sino que desarrolla las capacidades necesarias para lograr dicho efecto (Mosquera, 2011).

El capital humano son los conocimientos que cada persona adquiere, acumula y durante su recorrido académico y profesional. La distinción entre capital humano y mano de obra radica en que la segunda se valora por la fuerza física, mientras que el capital humano se valora por la capacidad mental (Torres, 2009). La economía de la educación es un área de investigación relativamente nueva, ya que se estableció a mitad del siglo XX; sin embargo, ha ganado relevancia con el tiempo debido a la relevancia de la educación en la economía global, impulsada por el aumento en la productividad basada en la ciencia (Carnoy, 2006).

Desde la época de los economistas clásicos, se había manifestado cierta consternación por la relación entre el crecimiento económico y la educación; no obstante, fue hasta hace unas décadas que se comenzó a prestar atención en este tema. Esta afirmación no es exagerada si se contempla que la participación de los economistas en el campo educativo no solo influyó en los debates internos, sino que también abonó al resurgimiento de la perspectiva neoclásica de la economía, dándole un alcance inesperado a esta disciplina (Morduchowickz, 2004). Por su parte, el capital humano sostiene que a través de la educación los individuos serán más eficientes y obtendrán mayores ingresos; de modo que al democratizar el sistema educativo se conseguirá una mayor generación de riqueza y una mejor distribución del ingreso (Salas, 1997).

2.2.2.1. Evolución y génesis de la educación como forma de inversión

Al final del siglo XVIII, Adam Smith señaló que la principal causa de la segmentación social es resultado de la especialización de la fuerza laboral, lo cual influye en la producción y la

acumulación de capital; dado que la especialización en una tarea se traduce en mayores habilidades y conocimientos, lo que ejecuta de forma eficiente en el proceso productivo. En 1890, Marshall analizó a la educación como aquellos aprendizajes adquiridos en el lugar de trabajo, que facilitaban la eficiencia empresarial; Fisher por su parte, en 1920 planteó que los beneficios de la educación permitían obtener ingresos, al considerar el stock de conocimientos como una forma de capital. En este sentido, Schumpeter en 1934 distinguió entre las acepciones de crecimiento y desarrollo económico; él definió el crecimiento económico como el aumento de riquezas, en cambio el desarrollo económico abarca el avance de distintos aspectos políticos, sociales y económicos (Mosquera, 2011).

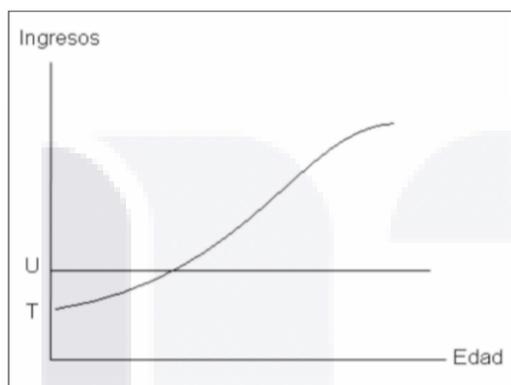
En 1956 Solow sentó los cimientos del modelo de crecimiento económico exógeno. En su estudio tomo como variables explicativas la inversión en capital físico y el incremento de la fuerza laboral, factores que solo explicaban el 50% del crecimiento económico observado; así nacieron las variables relativas al crecimiento exógeno que explicaban el otro 50% y estas eran concernientes con aspectos relacionados al stock de conocimientos, la capacidad empresarial y la productividad [IDEM]. Por su parte Hagen (1954) argumentaba que uno de los obstáculos para el desarrollo de las naciones pobres era el nivel cognoscitivo de su población.

Consecuentemente Schultz en 1961 acuñó la Teoría del Capital Humano y enfatizó a la educación como forma de inversión, mejorar los conocimientos y las habilidades de la población a partir de la escolarización son factores indispensables para alcanzar el bienestar de la sociedad. De acuerdo con Schultz el trabajo no es homogéneo ya que cada persona cuenta con distintas habilidades para ejercer sus labores, no obstante, se puede reducir las brechas a partir de la educación. Para el autor el porvenir de las personas viene determinada por el desarrollo cognoscitivo y la calidad humana (Martínez, 1997).

Becker (1964) añadió que el capital humano es el cumulo de habilidades que un individuo obtiene mediante el aprendizaje de conocimientos especializados. Según Becker, el individuo realiza gastos educativos ya que es el medio por el cual se generan los mejores conocimientos. Además, enfatiza la importancia de la educación para aumentar los ingresos futuros, mostrando en la figura 2 cómo los "individuos sin educación" (U) tienden a no

experimentar aumentos en sus ingresos, mientras que los "individuos con educación" (T) recibirían menores ingresos durante su formación pero obtendrían mayores retribuciones con el paso del tiempo (Acevedo et al., 2007).

Figura 2: Rentas futuras acorde con la formación



Fuente: Recuperado de Acevedo et al. (2007). P.14.

Schultz demostró como el stock en educación de la fuerza laboral explicaba el 20% del crecimiento del ingreso de los EUA. Deninson por su parte analizó como el crecimiento económico de EUA incremento debido a la educación de su fuerza de trabajo en un 23% entre los años 1910 y 1960. Becker concluye afirmando que el crecimiento de los países depende en gran manera de la capacitación laboral y la educación (Mosquera, 2011). Mincer (1974) fue el encargado de la realización del análisis empírico entre la asociación del capital humano y la distribución del ingreso, proponiendo una regresión lineal como método para calcular el grado en que la escolaridad y la experiencia laboral contribuían al ingreso de los trabajadores (Acevedo et al., 2007).

2.2.2.2. Contexto actual sobre la inversión en educación y la competitividad económica

Con la visión de los teóricos citados se puede formalizar a la teoría de la economía de la educación como pilar fundamental y forma de inversión del capital humano de una región. Donde, se han desarrollado varios estudios econométricos que evidencian la relación positiva y significativa entre la educación y la productividad. Aceptando la noción que la educación apoya a la resolución de problemáticas socioeconómicas, incentivando la producción, reduciendo el desempleo y regulando las brechas salariales (Acevedo et al., 2007).

Existe un axioma que cada vez toma mayor relevancia, el cual menciona que en la sociedad actual el crecimiento económico se encuentra en función de la formación de habilidades y de la educación. La población requiere incrementar su competitividad y productividad, esto como poleas clave para generar riqueza y bienestar de estos (Abarzúa, 2005). La habilidad para innovar y el aprendizaje se transforman en factores estratégicos, ya que ningún corporativo o agente económico puede esperar sobrevivir y mucho menos prosperar si no cumple con los estándares establecidos por los líderes de su sector económico a nivel global (Drucker, 2005).

La calidad de la enseñanza es una pieza fundamental en el desarrollo económico, ya que incide directamente en el bienestar de los ciudadanos, en su nivel de formación, la destreza de sus trabajadores y en su competitividad (Mateo, 2006). Gómez (1981) asevera que los gastos en educación son realmente inversiones y su rentabilidad se mide por la tasa de retorno. Por lo que se puede pregonar que la educación es uno de los medios más eficientes para aumentar el PIB de un país. Mendiola (1988) confirma que las tasas de crecimiento de los países no solo se explicaban por los incrementos en el capital y el trabajo (medidos con la inversión y las horas-hombre), si no que había un factor residual de crecimiento inexplicado.

La economía nos proporciona una visión única sobre la educación, distinta de la de los docentes y académicos, quienes se centran casi exclusivamente en el aprendizaje de los estudiantes. Los economistas en cambio consideran a la educación como un bien tanto de inversión como de consumo, ya que requiere una considerable cantidad de recursos sociales para alcanzar ciertas metas sociales, tanto implícitas como explícitas. Por lo tanto, los economistas e investigadores se enfocan en analizar el uso eficaz de los recursos con el objeto de lograr el desarrollo económico (Carnoy, 2006).

De acuerdo con la OCDE (2022), recibir una buena educación aumenta significativamente la probabilidad de conseguir empleo y de obtener ingresos adecuados. Completar la educación media superior se volvió prioridad, ya que las habilidades necesarias en el mercado laboral dependen cada vez más del conocimiento. Por ende, los indicadores de culminación de la educación superior reflejan claramente si una nación está preparando a sus estudiantes

correctamente para lograr los requisitos demandados por el mercado laboral. En México, el 27.1% de las personas entre 25 y 34 años ha culminado el grado de educación media superior, un porcentaje por debajo del promedio de la OCDE del 47.1%; colocándose como una de las tasas más bajas entre las naciones pertenecientes a la OCDE.

La educación comprendida como un método consecuente de recolección de habilidades y conocimientos, faculta desarrollar las capacidades de cada persona y convertirla en un agente económico productivo, mediante la generación agregación de valor a los productos y enriquecimiento de su entorno. Bajo este paradigma, la educación se ve como un elemento esencial para promover la cohesión social y reducir la pobreza; así, la educación se considera el principal componente para la formación de capital humano, ya que impulsa la productividad y el bienestar social (Mosquera, 2011). Es evidente que la educación atribuye hacia la generación de rentas futuras, esto conforme a la adquisición de conocimientos y habilidades que contribuyen al aumento de su capacidad productiva y social.

2.2.2.3. Indicador de la educación como forma de inversión

Desde el comienzo de las investigaciones sobre la conexión entre la formación educacional y la economía, el debate se ha enfocado en la relación de causalidad entre variables; es decir, si la mejora educativa de una nación es una consecuencia del crecimiento económico o por el contrario, si la educación favorece dicho crecimiento. Determinar la dirección de esta causalidad es fundamental, porque si el aumento educativo es únicamente un efecto del crecimiento económico, no estaría facultado como medio para promover dicho crecimiento económico (Coopers & Lybrand, 1996).

Por consecuencia, utilizaremos como indicador a "la tasa poblacional con educación superior", que se describe como el porcentaje de adultos de entre 25 y 34 años que ha culminado el grado educacional más avanzado. Esto abarca desde programas profesionales altamente especializados que conducen al mercado laboral, hasta los programas académicos orientados a la investigación avanzada. Conforme la globalización y la innovación siguen transformando las demandas del mercado laboral a nivel global, la necesidad de personas con una base sólida de conocimientos y habilidades especializadas sigue creciendo de manera exponencial (OCDE, 2022).

2.2.3. La ocupabilidad del capital humano

El pleno empleo es un término económico que se refiere a la condición en la que todos los individuos en edad de trabajar que desean empleo están ocupados. En otras palabras, es la situación en la que la demanda laboral y el nivel de los salarios reales, coinciden con la oferta laboral (García, 2003). Toharia et al. (2006) mencionan que ante esta problemática es necesario estudiar la ocupabilidad de las personas, es decir la probabilidad estadística observada de obtener un empleo. Para delimitar las posibles causas de incidencia con vistas a construir parámetros que intenten contrarrestar los bajos índices de ocupabilidad.

El trabajo ofrece claros beneficios económicos, pero contar con empleo también ayuda a los seres humanos a mantenerse conectados con la sociedad, a desarrollar competencias y a fortalecer su autoestima. Las sociedades con niveles altos de empleo suelen ser más prósperas, saludables y políticamente estables; aproximadamente el 66% de los pobladores pertenecientes a la OCDE con edad laboral entre 15 y 64 años está empleado, siendo los niveles más altos de empleo Islandia (83%), Países Bajos (82%) y Nueva Zelanda (80%); en contraste con las naciones con menores índices de empleo que son Sudáfrica (39%), Turquía (52%), Italia (60%) y México (62%). Alrededor del 84% de los habitantes con educación superior posee un empleo pagado, en comparación con el 44% de aquellos sin educación terciaria (OCDE, 2022).

Los factores condicionantes para el ingreso al mundo laboral son la empleabilidad y la ocupabilidad, de esta forma se puede inferir que cualquier estrategia para favorecer el pleno empleo pasa directa o indirectamente por estas condicionantes (Romero, 2004). La empleabilidad se manifiesta como la probabilidad de inserción laboral acorde con los atributos y capacidades que poseen los individuos que buscan empleo (Orgemer, 2002). Y la ocupabilidad se entiende como la posibilidad de insertarse en el mundo laboral en función de la naturaleza del mercado, por tanto es un factor ajeno al empleado ya que se encuentra influenciado por el contexto económico, las políticas gubernamentales y la demografía (Berdasco, 2019).

Del Castillo et al. (2016) convergen hacia la conceptualización de la ocupabilidad, definiéndola como el nivel de probabilidad que tiene un ciudadano para ingresar al mercado

de trabajo; esto a partir de distintas aptitudes del demandante de empleo, como: Educación, experiencia profesional, formación ocupacional y complementaria. Un fenómeno fuertemente ligado a la ocupabilidad es la disponibilidad, que se define como la actitud del trabajador para aceptar con inmediatez un empleo; considerando que sin disponibilidad no se va a encontrar ocupación adecuada alguna. Buendía (2010) por su parte menciona que este fenómeno no se trata pues de un caso particular, sino de una grave problemática social que debe atraer la atención de economistas, políticos e investigadores para esclarecer sus efectos tanto económicos para su sociedad, como sus consecuencias directas en la persona no ocupada y sus familias.

El mundo enfrenta grandes cantidades de trabajo excedente; según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) de Ginebra, más de un billón de empleados, es decir, un tercio de la fuerza laboral global, se encuentran económicamente inactivos, sin empleo o en situaciones de subempleo, donde trabajan menos horas de las deseadas y quieren trabajar más, pero no pueden. La generación de empleo para todas aquellas personas que desean laborar al salario vigente es un gran desafío económico y social de la actualidad; las bajas tasas de ocupación no solo representan una pérdida económica, sino que también contribuyen a la pobreza, a la agitación social y a problemas de salud relacionados con el estrés (Thirlwall, 2007).

Existen estudios previos que relacionan las variables de la Población Económicamente Activa [PEA] (individuos entre 15 y 64 años que laboraron o buscaron empleo en la semana referente) con el PIB. Estos estudios revelaron una tendencia en la que el PIB aumentó su valor en mayor medida que la PEA hasta 1981, después la situación se invierte; este retraso indica problemas como el incremento del desempleo, la disminución de la productividad y la emigración (Solorio, 2016).

2.2.3.1. Políticas de pleno empleo

Después de la crisis de los años 30 y la recesión consecuente, los estados de las naciones capitalistas incluyeron diversas políticas derivadas del pensamiento keynesiano de reactivación económica para hacer frente a la desocupación masiva. Gracias a estas políticas impulsadas por el plan Marshal se generaron las condiciones necesarias para reconstruir

Europa con indicadores de *quasi* pleno empleo. El régimen de acumulación Keynesiano Fordista encontró más tarde sus límites, debido al detrimento de las tasas de crecimiento, que incidió negativamente sobre las inversiones y el salario real; que tuvieron consecuencias inflacionarias y de estancamiento económico (Neffa et al., 2010).

Para confrontar esta crisis los gobiernos intervinieron con políticas macroeconómicas distintas a las keynesianas, como: Reducción del gasto público para frenar la inflación, estrategias de competitividad centradas en la disminución de costos, planes de estabilidad, reformas laborales de flexibilización y un freno al incremento de los salarios reales; así crearon las condiciones para estabilizar el desempleo (IDEM).

La CEPAL (2001) describe a las políticas de empleo como aquellas que están relacionadas con el ambiente económico y social de una nación y que forman parte de manera implícita o explícita de la gestión general de estrategias económicas para el desarrollo. Estas políticas se aplican con el fin de alterar diversos aspectos relacionados con la demanda y oferta de trabajo. En cuanto a la oferta laboral, las políticas de empleabilidad se utilizan para cambiar las tendencias demográficas y sociales; mientras que en la demanda de trabajo se abordan múltiples elementos como el desarrollo regional, la dinámica macroeconómica y la innovación.

2.2.3.2. Frontera de posibilidades de producción (FPP) del capital humano

Una economía con bajas tasas de empleo no está aprovechando todos sus recursos humanos, en particular la fuerza laboral; esto significa que está operando por debajo de sus límites de posibilidades de producción, ya que podría alcanzar una mayor producción si toda la mano de obra estuviera empleada de manera eficiente (Garraty, 1979). La FPP muestra la relación de producción de diversos bienes en función del uso de los medios de producción, considerando que estos son finitos. Esto nos lleva a discutir la eficiencia técnica, que se enfoca en las capacidades de producción y si los recursos de una entidad económica son utilizados al máximo (Cachanosky, 2012). Esta frontera indica las cantidades máximas que una economía puede producir, de acuerdo con sus recursos disponibles y su tecnología (Samuelson y Nordhaus, 2010).

2.2.3.3. Indicador de la ocupabilidad del Capital Humano

Bajo el concepto económico de la frontera de posibilidades de producción (FPP) en donde una economía no está haciendo uso pleno de su fuerza laboral y se encuentra operando por debajo de sus posibilidades productivas; sumando a las políticas de pleno empleo que permiten aumentar la productividad si la mayoría de la fuerza de trabajo se encuentra ocupada de manera útil. Utilizaremos la “tasa de empleo” que permite conocer el porcentaje de individuos involucrados en los procesos productivos, como indicador para contrastar la competitividad económica con la ocupabilidad laboral.

La tasa de empleo acorde con la OCDE (2022) se define como la cuantificación del nivel en que se usan los recursos humanos disponibles y su tasa se calcula como la relación entre la población ocupada y la población con edad para trabajar. Lo que atiende a nuestra variable de estudio planteada que es la ocupabilidad. Blanco (2005) describe a la ocupabilidad como la posibilidad de insertarse al mercado de trabajo en función de las oportunidades que brinda el mundo laboral.

Las tasas de empleo son perceptivas al ciclo económico, pero a plazo largo pueden verse influenciadas por medidas que promueven el empleo de mujeres y grupos en desventaja. Las personas empleadas incluyen a quienes tienen entre 15 y 64 años y declaran haber trabajado en un empleo remunerado la semana anterior a la encuesta. Este indicador está ajustado por estacionalidad y se expresa como un porcentaje de los individuos ocupados en función con la población total en edad laboral (OCDE, 2022).

2.2.4. La Investigación y el desarrollo (I+D) como medida endógena de competitividad económica y progreso técnico

La teoría del crecimiento económico centra su atención sobre los cambios tecnológicos endógenos de un país, para explicar los patrones de competitividad en las economías; dicha teoría busca determinar las variables que impulsan el aumento de la producción y a su vez desarrollan mejoras e innovaciones en los productos ya existentes. La importancia de la inversión en investigación se encuentra cimentada en el concepto del capital humano, el cual asevera que las habilidades de las personas son en gran proporción aprendidas y no innatas. Uno de los pioneros sobre esta corriente del pensamiento fue Becker (1983) quien determino

que aunado a los tres factores tradicionales de producción [tierra, capital y trabajo], se necesita contemplar un cuarto factor productivo relativo a la educación, la investigación y la innovación (Marroquin & Ríos. 2012).

A partir del modelo de crecimiento exógeno de Solow surgieron estudios complementarios, denominados modelos de crecimiento endógeno (Gaviria, 2007). Las teorías de crecimiento endógeno cuestionan la idea de que el progreso técnico sea un factor exógeno o externo, para los “endo-genistas” la concepción de que el progreso tecnológico se explica por fenómenos externos es muy débil. Para ellos la innovación, el progreso y la competitividad es una consecuencia de las inversiones que se realizan deliberadamente en “I+D”, porque el progreso técnico no posee nada de naturalidad sino más bien son los agentes económicos que determinan su ritmo de crecimiento (Destinobles, 2007).

Estableciendo así Romer en 1986 el siguiente modelo de crecimiento económico endógeno (Gaviria, 2007):

$$Y_t = A_t k_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \kappa_t^\eta$$

Donde “Y” manifiesta la producción de una economía, “A” es la tecnología, “K” es el capital total, “L” es la fuerza de trabajo, “α” es el coeficiente de los rendimientos marginales decrecientes, “t” es el tiempo y “κ” constituye la externalidad, siendo “η” un indicador de suma importancia; ya que la inversión de los individuos ayuda a perpetuar el *stock* de conocimientos.

En ocasiones se cuenta con una perspectiva muy simplista del desarrollo económico, como si se basara únicamente de la producción de las corporaciones dedicadas a la extracción y transformación de bienes. No obstante, las innovaciones no son el fruto exclusivo de investigaciones y desarrollos tecnológicos llevados a cabo por grandes corporaciones o laboratorios. La incorporación de innovaciones no depende siempre de la magnitud de las corporaciones ni de sus recursos destinados en I+D. Para que las innovaciones tengan lugar, es fundamental que las personas participen en actividades relativas a la I+D de los diversos procesos productivos (Albuquerque, 2004).

En la actualidad la I+D es fundamental para las corporaciones que desean una ventaja competitiva sostenible y así poder hacer frente a la creciente competitividad derivada de la globalización. El *Know-How* y los cambios en innovación y tecnología son esenciales para impulsar el crecimiento económico de un país (Molano & Campo, 2014). Ejemplo de esto se tiene a Finlandia, quien paso de ser una nación extractora y exportadora de materias primas, a ser un país con el mejor sistema educativo; lo que los llevo a ocupar las mejores posiciones en los listados de competencia internacional, transparencia y con la mayor proporción de investigadores académicos per cápita. Singapur es otro ejemplo claro de cómo pasó de ser un país del tercer mundo con un PIB menor al de México al momento de su independencia, a convertirse en una potencia mundial en cuarenta años; con un ingreso per cápita que lo establece entre las diez economías más competitivas del mundo (Oppenheimer, 2010).

2.2.4.1. Enfoque de la economía del conocimiento

El concepto de "economía del conocimiento" fue introducido por la OCDE en 1996 para referirse a un grupo de naciones industrializadas que reconocieron al stock de conocimientos como el factor fundamental para el crecimiento económico. Este concepto tiene mayor amplitud que los conceptos de nueva economía o alta tecnología, los cuales están íntimamente relacionados con Internet; los pilares de la economía del conocimiento son la generación, distribución y aplicación de conocimientos (Sánchez & Ríos, 2011).

La economía del conocimiento representa una transformación hacia un modelo de producción cimentado en el uso de ciencia y la tecnología, que son los principales impulsores de la economía desarrollada. Una economía fundamentada en el conocimiento se apoya en el capital humano, en la utilización de ideas sobre el potencial físico, en el desarrollo de tecnologías sobre la extracción de materias primas y en evitar la explotación de la fuerza laboral (Torres, 2009).

El desarrollo es un procedimiento que ocurre durante el tiempo y el espacio, mediante el cual una región puede mejorar su calidad de vida; en este proceso, el crecimiento económico desempeña un papel fundamental, aunque limitado para lograr un desarrollo integral. En las últimas tres décadas el crecimiento económico mexicano ha sido en promedio del 3% anual, una cifra relativamente baja para una nación con más de cien millones de individuos. En

contraposición, en 1960 el PIB per cápita de Corea del Sur era 2.5 veces inferior al de México; cuarenta años después, esta situación cambió notablemente: en 2003, el PIB per cápita coreano ya era más del doble que el nuestro. Las causas del crecimiento de Corea del Sur incluyeron una fuerte inversión en educación, capacitación y el fomento de la innovación científica a través de políticas públicas (Sánchez & Ríos, 2011).

La economía del conocimiento necesita de competencias alineadas con los requerimientos de la sociedad, esto implica la capacidad de aprender de los agentes económicos en colaboración con el sector productivo y académico. La generación del conocimiento demanda la emisión de políticas públicas para su desarrollo, evaluación y medición; esto, vinculado a nuestro concepto de administración del capital humano que permite encontrar una simbiosis entre la educación y la producción (Torres, 2009).

2.2.4.2. El sector cuaternario

Otra manera de ver a la sociedad moderna radica en considerar el conocimiento como un nuevo sector productivo. Recordemos que hasta hace poco se consideraban tres sectores, el primario relativo a la extracción de materias primas, el secundario que se fundamenta en la transformación de dichas materias y el terciario que son actividades auxiliares de la economía representadas en formas de “servicios”. El vanguardista sector cuaternario se caracteriza por las acciones de concebir, interpretar, dirigir y divulgar el conocimiento científico. El conocimiento se asienta en dos pilares esenciales: El primero radica en el fomento de la I+D que genera el conocimiento y las mejoras; y el segundo que es la enseñanza que trata sobre la transmisión de los conocimientos ya existentes (Mateo, 2006).

El sector cuaternario es una categoría novedosa que coadyuva a los tres sectores tradicionales con acciones derivadas del valor intangible de la información, esta novedosa perspectiva nace del enfoque de "economía del conocimiento" cuyos orígenes provienen desde la sociedad postindustrial. Este sector incluye las actividades que son caracterizadas por la acción de crear, concebir, organizar, controlar, interpretar y transmitir con ayuda de la ciencia el conocimiento. Dichas acciones tienen como objetivo la creación de nuevas ideas o tecnologías para la reducción de costos, aprovechamiento de mercados, generación de ideas innovadoras, novedosos métodos de producción, entre otros (Do Amaral, 2015).

La viabilidad económica de una nación requiere la creación de conocimiento y la implementación de estrategias que promuevan el desarrollo económico a largo plazo. En 1936, Keynes argumentaba que no se puede dejar al sector privado la responsabilidad de regular el volumen de inversión y proponía la socialización de las inversiones. Esto no implicaba propiedad pública o socialismo, sino más bien una responsabilidad pública de inversión en los distintos sectores productivos (Sánchez & Ríos, 2011).

2.2.4.3. Indicador de Inversión en investigación y desarrollo

Partiendo del modelo de crecimiento económico endógeno que menciona que el progreso técnico se debe a inversiones deliberadas en I+D y el concepto económico de la “economía del conocimiento” que afirma que la competitividad económica se basa en mayor medida en el uso de las ideas más que en el potencial físico de la fuerza laboral. Con base en los precedentes teóricos utilizaremos la inversión en “I+D” como medida de innovación y desarrollo.

Determinando esta inversión como el porcentaje del PIB que se destina hacia estas actividades, ya que al ser información de dominio público y fundamentado en los postulados anteriores se convierte en el indicador idóneo para contrastar la competitividad económica con los esfuerzos hechos por incrementar las capacidades de innovación y desarrollo del capital humano de cada nación. El Banco mundial (2022) confirma nuestro supuesto al establecer que la inversión en I+D son gastos corrientes de capital tanto privados como públicos, destinados hacia la innovación sistemática que incrementa los conocimientos de la sociedad en ciencias exactas, sociales y de cultura; para desarrollar innovaciones y nuevas aplicaciones.

2.2.5. Teoría del Valor trabajo en el Capital Humano

La inquietud por el tiempo destinado a las labores productivas ha tenido varianzas durante la historia, sus inicios parten del siglo XVIII con el desarrollo del capitalismo el cual requería contar con una fuerza de trabajo dispuesta a laborar de 12 a 16 horas diarias, lo cual dio lugar a diversas demandas de la clase trabajadora. Y es hasta 1868 en los E.U.A. cuando las luchas obreras logran regular la jornada laboral a 8 horas diarias; a mitades del siglo XIX la media global de horas laboradas era de 5,000 horas por año, mientras que a principios del siglo XX

era de 3,200 horas anuales, consecuentemente en la década de 1970 era de 1,900 horas y en la actualidad el promedio anual ha bajado a 1,520 horas (Riquelme, 1999).

David Ricardo especificó dentro de la teoría de la economía clásica que la varianza de los precios de las mercancías se debe a dos factores que son la escasez y la cantidad de trabajo empleado. Concluyendo que, aunque existan bienes cuyo precio se determina por la escasez son casos aislados, donde la gran mayoría de precios se rige por la cantidad de trabajo empleado en el bien. Esto da como resultado que el valor de intercambio de un bien aumentará o disminuirá con relación a la cantidad de trabajo empleado para producir dicho bien (Gabriel & Manganelli, 2010).

Bentham a inicios del siglo XIX lidero un grupo de reformistas utilitaristas que criticaban a la teoría del Valor trabajo. Su punto de partida radica en el egoísmo, donde el interés individual debe ser compartido con el interés social; pero esto no se logra de manera natural, se requiere de la intervención del estado para mediar la naturaleza del hombre que lo lleva siempre en busca del máximo placer y a evitar en mayor medida el dolor. De aquí parten las leyes de Gossen en 1854, que mencionan lo siguiente (De Camargo, 2020):

- La “Utilidad total” de la producción es quien decreta que a mayor consumo de un bien se tendrá un detrimento de la rentabilidad de este.
- La “Utilidad Marginal” explica que la causa de formación de los precios no radica principalmente en los costos de producción, si no que en la medida en que los individuos consumen una unidad adicional de un bien su goce marginal irá disminuyendo hasta anularse; en otras palabras, las personas no otorgan el mismo valor a un bien cuando se tiene una unidad a cuando se tienen cien, por consecuencia el valor del bien es subjetivo.

Siguiendo con Marx (1867) el cual discierne que valor de uso de un bien viene determinado por la “sustancia generadora de valor” esto quiere decir por la cantidad de trabajo contenida en dicho bien o mercancía. La cantidad de trabajo se mide con el tiempo destinado a producir dicho bien, el cual puede ser en horas, días, etc.; por lo que, la magnitud del valor de un bien quedará determinada por el tiempo necesario para su producción. Destacando que el valor de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

un bien no se rige por el tiempo en que se realizó, si no por el tiempo mínimo en que puede llegar a ser producido y ese mínimo lo establece la competencia.

Marx describe el valor trabajo como la magnitud del tiempo necesario para la producción de riqueza, por lo que denota al término de “valor” como la forma en la que la riqueza real está constituida por medio del gasto del “tiempo de trabajo” humano. La riqueza real depende de la relación existente entre el “tiempo de trabajo” y la producción. En medida que la gran industria se desarrolla actualmente la creación de riqueza efectiva depende menos del “tiempo de trabajo” y guarda una mayor relación con el progreso tecnológico. En esta transformación lo que se establece como la piedra angular de la producción no es el trabajo mismo ni el tiempo que el hombre le dedica; si no que el hombre se debe comportar como supervisor y regulador de la fuerza productiva, presentándose al lado del proceso y no siendo su agente principal (Postone et al., 2006).

A principios del siglo XX Henry Ford destaco por sus aportaciones hacia el estado de bienestar del empleado y la regulación laboral a través de la sociedad de consumo, la cual tenía por objeto medrar la calidad de vida de sus empleados y reducir la rotación laboral. El programa revolucionario de Ford manifestaba la reducción de la jornada de trabajo de 9 a 8 horas diarias, cinco días a la semana en vez de seis, así como el ya mencionado incremento del salario mínimo que iba de 2.34 dólares al día hasta los 5 dólares que pagaba en su compañía para los trabajadores calificados (Crowther, 1926).

En contraste con México, que a finales del siglo XIX y principios del XX llegaban las primeras empresas transnacionales con la revolución industrial. En estas empresas de inversión extranjera las condiciones laborales para los mexicanos eran injustas ya que establecían jornadas laborales muy largas, sueldos bajos y ninguna prestación. En consecuencia, se iniciaron varios movimientos, los más representativos fueron la huelga de Cananea en 1906, la de Rio Blanco en 1907 y como consecuencia la Revolución Mexicana. Venustiano Carranza favoreció el integrar las conquistas laborales en la nueva Carta Magna la cual fue ratificada en 1917; regulando las jornadas máximas de trabajo a 8 horas diarias, un séptimo día de descanso, la seguridad social y el salario mínimo (González, 2002).

La jornada laboral se define como el tiempo durante el cual un empleado se dispone para su empleador en el lugar de la faena y sin poder disponer libremente de su tiempo. La naturaleza Jurídica de la Jornada de trabajo sigue dos teorías (Machicado, 2010):

- Teoría de abstencionismo: Sostiene que el Estado no debe interferir en las relaciones entre empleados y empleadores y que la jornada laboral debe ser determinada por ambas partes con base en la autonomía absoluta de la voluntad.
- Teoría del intervencionismo: Afirma que la falta de intervención estatal permite la explotación del trabajador, por lo que es necesario regular la jornada laboral y establecer un límite.

La idea de reducir el tiempo de trabajo se encuentra atado a dos tipos de preocupaciones: La primera son los costos donde resultará un desafío mantener los salarios actuales reduciendo la jornada de trabajo y aperturando nuevas vacantes de empleo; en segunda instancia se tiene a la productividad, donde una jornada más larga de trabajo no se refiere por defecto a una mayor producción. Por último, la disminución de la jornada de trabajo promovería la generación de nuevos empleos, traducidos en mayores ingresos para la población, que a su vez favorecerían el consumo y la productividad nacional (Acevedo et al., 2022).

2.2.5.1. Regulación del tiempo de trabajo

El estudio del trabajo se define como un proceso sistemático que examina los métodos para realizar labores con el objeto de optimizar el uso eficiente de recursos y fijar estándares de eficiencia de las tareas que se están ejecutando. La medición del trabajo también sirve para identificar, reducir y eliminar el tiempo no productivo, es decir, el período durante el cual no se realiza trabajo útil, independientemente de la causa, motivo o circunstancia. Existen distintos métodos y algoritmos para poder planificar y mejorar la productividad de cada empleado, entre ellos destacan la medición de tiempos y movimientos estándar de cada empleado (Kanawaty, 2011).

La jornada y el horario de trabajo se pueden ver desde dos perspectivas, de un lado como la voluntad del empleador para regular el tiempo en que el empleado está a su disposición y por otro lado como los derechos básicos del empleado para que pueda tener un buen balance entre vida y trabajo. En los orígenes del derecho del trabajo se reconocía el menester de una

limitación o regulación de la jornada máxima de trabajo; esto con el fin de garantizar la salud, el descanso y el esparcimiento del empleado. En el plano internacional la OIT en el tratado de Versalles de 1919, fue la responsable de regular la jornada máxima a ocho horas diarias y hasta 48 horas máximas semanales (Madrid, 2012).

En promedio, en las naciones pertenecientes a la OCDE (2022) uno de cada ocho empleados trabaja 50 horas o más a la semana, esto es, un 12.5% de su población laboral activa tiene una carga excesiva de horas de trabajo. Entre ellos, Turquía es la nación con la mayor proporción de habitantes que trabajan más de 50 horas por semana, con un 33% de su población laboralmente activa y en seguida se ubica México con cerca del 30% de su población activa con sobrecarga de horas de trabajo. Cuanto más trabajan los empleados, menos tiempo tendrán para dedicar a otras actividades, como el autocuidado, la familia o el ocio. El tiempo libre es crucial para el bienestar común de los humanos y proporciona varios beneficios para la salud mental y física.

La constitución mexicana cita en su artículo 123 que “toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil” (p.130). Donde la fracción primera cita que “la duración de la jornada máxima será de ocho horas” (p.130) y la fracción cuarta establece que “por cada seis días de trabajo deberá disfrutar el operario de un día de descanso, cuando menos” (p.131). A más de 100 años de haberse promulgado la constitución mexicana, ambas fracciones no han sufrido ninguna reforma (Cámara de Diputados, 2020).

Los mexicanos laboran más horas al año que la mayoría de los empleados de las naciones pertenecientes a la OCDE y poseen uno de los tiempos de transporte diario más longevos de la OCDE, superados sólo por los trabajadores de Japón y Corea. Como se aprecia en la Figura 3, las extensas jornadas laborales, sumado a los largos tiempos de traslado, generan un déficit en el balance vida-trabajo personal de la población económicamente activa mexicana. Abriendo la posibilidad para México de reforzar sus políticas para regular el trabajo y así aumentar el bienestar de las familias.

Figura 3: *Indicadores de México ante la OCDE*



Fuente: OCDE (2022)

Tras la Gran depresión estadounidense en los años 30’s se planteó la reducción de la jornada de trabajo a 40 horas como mecanismo para favorecer el pleno empleo, una propuesta que llegó a ser aprobada por el senado para verse bloqueada posteriormente bajo la presión empresarial y abandonada definitivamente tras la II guerra mundial. Fue hasta después de estos acontecimientos que la OIT promovió las jornadas máximas de 40 horas semanales como paliativo al desempleo (Llorente, 1997). Las cuestiones cruciales en materia de tiempo de trabajo son las que originaron el Convenio sobre las horas de trabajo por la OIT en 1919, donde se adoptaron diversas proposiciones relativas a las horas máximas de la jornada de trabajo, como (ILO, 2023):

- El convenio “001” de la OIT aprobado en 1919, que limitaba las horas laborales a una jornada límite de 8 horas diarias y hasta 48 horas máximas semanales.
- El convenio “047” emitido en 1935, el cual ratifica una jornada laboral semanal máxima de 40 horas; considerando las altas tasas de desempleo, el presente convenio promovía una mayor participación de la población hacia la economía formal y se encuentra ratificado solo en 15 países (México no figura entre ellos).
- El convenio “132” sobre las vacaciones retribuidas, el cual se promulgo en 1970 y establece que el periodo vacacional no debe ser inferior a tres semanas de trabajo por año de servicio, el cual México no ha ratificado aún.

Acorde con la OCDE (2022) las horas laboradas se refieren a la media anual de horas trabajadas y se definen como el total de horas efectivas de trabajo en un año, divididas entre el promedio de individuos activos durante el mismo período. Las horas realmente trabajadas incluyen las horas extras, las horas regulares y las horas de empleos complementarios; se omite el tiempo no laborado acorde con días de asueto y otras causas externas. Los datos incluyen tanto a trabajadores con salario, como a empleados independientes y el presente indicador se expresa en cuantías de horas promedio laboradas por empleado al año. La noción de "horas trabajadas" se alinea con nuestra teoría del "valor trabajo", lo que lo convierte en un indicador adecuado para su medición.

2.2.5.2. Indicador del Tiempo promedio de Trabajo

Partiendo de la teoría económica de D. Ricardo que menciona que el precio de las mercancías se forma en mayor medida por la cantidad de trabajo contenida en dicho bien y la teoría del valor trabajo de Marx quien reafirma que el valor de un bien se determina por el tiempo requerido para su producción; convergiendo con los convenios internacionales como los de la OIT que buscan regular el tiempo de trabajo para salvaguardar la integridad del capital humano. Utilizaremos como indicador las "horas promedio de trabajo" propuestas por la OCDE para medir nuestra variable del "Valor Trabajo" con el objeto de contrastarla con la competitividad económica. De ser favorable nuestra hipótesis que una mayor jornada laboral incide negativamente en el PIB Per cápita, fundamentará la promoción de políticas públicas que regulen la jornada laboral para garantizar la integridad laboral sin descuidar la competitividad económica de una nación.

En los congresos internacionales existe una inquietud por limitar la jornada de trabajo y asegurar el derecho al descanso. La Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948, en su artículo 24 manifiesta que todo individuo tiene derecho al descanso, al goce de tiempo libre y a vacaciones pagadas periódicamente. Esta preocupación no es exclusiva de América Latina; también se observa con la misma intensidad en países donde los intereses privados tienen una gran influencia en las políticas económicas, fortaleciendo el ciclo de producción y consumo en detrimento de otras áreas. En contraparte, la comunidad europea muestra una marcada tendencia a reducir su jornada laboral, lo cual se justifica como una

medida para combatir los altos niveles de desempleo que los han afectado recientemente; la OIT ha abordado este tema a través de varios convenios y acuerdos (Riquelme, 1999).

2.3. Marco empírico de las hipótesis de estudio

Un marco teórico enlaza dos conjuntos de conocimientos de importancia en función del objeto de estudio: En principio se tiene la base teórica, que se define como el conjunto de teorías, conceptos, doctrinas y/o leyes que presentan una visión sistémica del fenómeno investigado; y en segunda instancia se tiene la base empírica, que son aquellos estudios que prueban hipótesis y sus conclusiones se extraen estrictamente de resultados concretos y verificables (Deboni, 2017). Todas las hipótesis científicas deben ser verificadas a través de pruebas empíricas para determinar si es aceptada o rechazada con base en las observaciones reales; por lo que el investigador debe comprobar lo que ha planteado utilizando alguna técnica de contrastación para establecer si sus hipótesis son verdaderas y significativas (Freire, 2018).

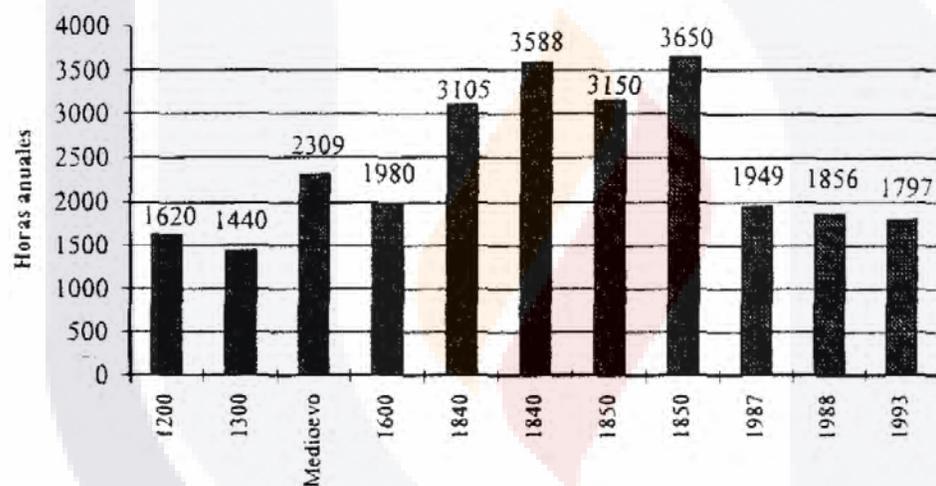
Romer (1990) y Lucas (1995) congregan de manera empírica que el desarrollo del capital humano propone la generación de nuevas tecnologías, procesos y productos; que se constituyen como la base del crecimiento económico de las naciones. Demostrando a través de su análisis que el capital humano es una variable dependiente del crecimiento económico y no una variable independiente como lo plantea Solow. Desde esta óptica los factores determinantes del Capital humano deben explicar de manera más eficiente la generación de nuevas y mejores formas de producción de una economía.

Las estrategias actuales de la competitividad y crecimiento económico se basan en el trabajo sostenible, inclusivo e inteligente, que no podría lograrse sin el aporte de habilidades y conocimientos, comúnmente conocidos como capital humano. Cuesta creer que estos objetivos podrían lograrse sin un buen sistema formación, educación, industrias creativas y la difusión del conocimiento. Utilizando un método por datos anidados, se puede argumentar que la lenta inversión en capital humano debería influir en el desarrollo y la competitividad sostenible de las naciones (Pelinescu, 2015).

2.3.1. Estudios empíricos entre la competitividad económica y el valor trabajo

Cuando se estudia el comportamiento de las horas dedicadas a la producción a través de la historia, nos encontramos con el impedimento de encontrar los estudios estadísticos adecuados; sin embargo, se cuenta con evidencias de acontecimientos históricos que permiten realizar proyecciones sobre el tiempo promedio de trabajo de la humanidad durante los últimos siglos. Con la consolidación de la revolución industrial se duplico el tiempo de trabajo de los empleados y fue hasta mitades del siglo XX cuando en las naciones desarrolladas comenzó a reducirse dicha cifra como se percibe en la Figura 4 (Llorente, 1997).

Figura 4: *Estimación del tiempo anual de trabajo*



Fuente: Llorente (1997)

La historia económica nos proporciona suficientes elementos para demostrar que la reducción de la jornada de trabajo viene consigo con un aumento significativo del nivel de esfuerzo y las horas efectivas de trabajo de los empleados. Como ejemplo se muestra a Gran Bretaña en el año de 1914, como parte del esfuerzo bélico reintrodujeron los domingos y jornadas laborales de 12 horas lo cual tuvo un impacto negativo sobre la producción, nivel de producción que se recuperaría con la reimplementación del descanso dominical y jornadas laborales de 10 horas. Así mismo la OIT promulgo fijar la jornada de trabajo en 40 horas, esto como paliativo al desempleo con el fin de compartir los beneficios asociados al progreso social (Butillo, 1998).

El aumento de las horas de trabajo como resultante del crecimiento demográfico no impactará en la productividad de un país. En este sentido para conservar los niveles de producción es necesario reducir las horas de trabajo, pues es innecesario sobrepasar dichos niveles de crecimiento económico en concordancia con el desarrollo sostenido (Stiglitz et al., 2014). A lo largo de la historia, el aumento de la productividad ha facilitado la reducción de la jornada laboral al disminuir la necesidad de la fuerza de trabajo; en las naciones exportadoras de materias primas, se tiende a sacrificar la innovación en favor de una mayor población. En cambio, en los países altamente industrializados se logra una mayor productividad con poca fuerza laboral gracias a los avances tecnológicos (Galor & Mountford, 2008).

El PIB per cápita depende en gran cuantía de dos factores: la productividad por persona ocupada y el coeficiente de habitantes. Y como el número de habitantes se mueve con gran lentitud, tenemos que el factor clave es la productividad por persona ocupada. Como es evidente no es lo mismo producir cierta cantidad de bienes por año-hombre trabajando 3,000 horas que producir la misma cantidad en 1,500 horas; este espejismo se elimina considerando a la productividad entre las horas laboradas promedio. El autor basó su investigación en una muestra longitudinal del continente europeo zona occidental, que comprende un periodo de 128 años que es un plazo suficientemente largo para establecer tendencias (Feijóo, 2008).

Estableciendo que “PAqh” es el Producto agregado por habitante en Europa occidental (precios constantes en dólares 1990), “F” es la productividad por hora promedio trabajada (precios constantes en dólares 1990) en Europa Occidental y “JTa” como la duración de la Jornada de trabajo anual de la misma región, por lo que, podemos inferir la existencia de una asociación negativa entre variables. En la que el Producto Agregado por habitante crece en medida que se reduce el tiempo de trabajo, como se puede apreciar en la tabla 3 la productividad “F” creció casi en 18 veces con un ratio de crecimiento anual del 2.3%, en tanto que el tiempo promedio de trabajo se redujo casi a la mitad en esos 128 años. En el capitalismo moderno parece desaparecer la teoría de la plusvalía absoluta en la que Marx afirmaba que la producción aumentaría conforme se alargue la jornada de trabajo [IDEM].

Tabla 3: *Productividad y duración de la jornada de trabajo*

Año	PAqh (PIB)	J.Ta (jornada de trabajo)	F (Productividad/h)
1870	2,086	2,919	1.61
1913	3,688	2,586	3.12
1950	5,013	2,083	5.54
1973	12,159	1,734	16.21
1990	16,868	1,558	24.06
1998	18,742	1,511	28.53

Fuente: Recuperado de Feijóo (2008)

Siguiendo con Feijóo (2008) que realizó un análisis comparativo entre Europa occidental y México. En el cual propone que la productividad de México creció en un 181% entre los periodos de 1950 a 1998, mientras que, para Europa Occidental la tasa de crecimiento fue de un 415%, bastante superior a la nuestra. Así mismo, menciona que el tiempo promedio de trabajo en México solo disminuyo un 4% en 48 años; mientras que para Europa Occidental disminuyo el tiempo promedio de trabajo en un 27.5%. Bajo este análisis comparativo podemos apreciar como la jornada de trabajo o el tiempo dedicado a las labores productivas no presenta un efecto positivo en la productividad de un país.

En un sentido microeconómico Prado (2014) evaluó como la disminución de la jornada de trabajo impacto positivamente sobre la productividad de la empresa Cartopelli. Al analizar si era más productivo tener tres turnos de 8 horas o dos turnos de 12 horas; demostró que el incremento en la productividad fue de un 15% en las jornadas de trabajo de 8 horas sobre las de 12 horas. Esto en gran medida al factor de agotamiento que implica el trabajo físico; así mismo, en varios países existe una asociación significativa entre bajas remuneraciones y jornadas excesivas laborales (Kanawaty, 2011).

Pencavel (2015) por su parte menciona que las largas jornadas semanales no necesariamente producen un mayor rendimiento, ya que aquellas semanas de 6 días laborales tienen una producción un 10% mayor que aquellas semanas de 7 días laborables, esto debido a que los empleados tienden a trabajar con mayor eficacia en jornadas más cortas. Estos resultados parten de una regresión aplicada en una serie de tiempo de 122 semanas, los resultados determinaron que la producción aumenta exponencialmente hasta las 49 horas semanales,

llegado este punto los incrementos en la producción se marginalizan; esto explicado bajo un coeficiente de determinación del 72.5%.

2.3.2. Estudios empíricos entre la competitividad económica y la educación

Solow (1957) estableció los cimientos para explicar empíricamente el modelo exógeno de crecimiento económico basado en la educación. Según su modelo, el crecimiento económico alcanza un estado estacionario a largo plazo porque los componentes clásicos productivos como la tierra, el capital y el trabajo; solo explicaban el 50% del crecimiento observado de la producción de los EUA. Por esta razón, propuso un modelo de crecimiento exógeno que debía explicar el otro 50% del crecimiento económico, sugiriendo factores como la información, el conocimiento y el emprendedurismo.

Schultz (1961) por su parte realizó un estudio similar, pero calculó la cantidad de almacenamiento de educación de la fuerza laboral para conocer cómo influye en el ingreso nacional. En su investigación de corte longitudinal analizó datos entre 1929 y 1957, concluyendo que la educación explicó el 20% del crecimiento nacional de EUA. Determinando que las variables de producción decisivas para mejorar el bienestar no es la tierra cultivable, si no la formación continua educativa y el adelanto en conocimientos.

Denison (1962) examinó cómo entre 1910 y 1960 el crecimiento económico en países como Estados Unidos, México, Argentina y Brasil se incrementó debido al aumento de la tasa de educación en la fuerza laboral; en un 23% para Estados Unidos, 1% para México, 16% para Argentina y 3% para Brasil. En la década de los setenta Mincer (1974) fue pionero en el desarrollo del modelo empírico entre el capital humano y la distribución del ingreso, así como en el término de la tasa de retorno de la educación. Basándose en los trabajos de Becker, hizo su mayor contribución al estudio de la educación y el capital humano proponiendo una regresión lineal como método para conocer el grado en que el nivel educativo y la experiencia laboral influyen en la renta de los empleados; la función Minceriana típica es la siguiente:

$$“Y = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 X + \beta_3 X^2 + \epsilon”.$$

- Y: Son las remuneraciones durante un tiempo estipulado.
- S: Los años de escolaridad

- X: La experiencia.
- B_0 : Es el intercepto y representa el logaritmo de un agente que no posee formación académica ni experiencia.

Sen (1998) confirmó la relevancia de la educación como factor fundamental del crecimiento económico y del desarrollo social de las naciones. En su análisis, se centró en cómo la educación sirve como enlace para expandir las capacidades de las personas, con el objetivo de medrar su nivel de vida. Si la educación incrementa, la productividad de la manufactura aumenta consigo y esto conducirá a un aumento en los ingresos de las personas educadas; por lo que es razonable esperar que dichos incrementos permitan alcanzar una mejor calidad de vida.

Mushkin (1999) por su lado realizó investigaciones sobre la asociación existente entre la educación y el crecimiento económico en EUA, evidenciando el hecho que no solo es primordial aumentar la inversión y cobertura de la educación; si no, también orientarla hacia aquellas profesiones que generan un mayor efecto en la productividad y el bienestar común. Barro (2001) se suma a dicho postulado, realizando una investigación sobre la incidencia que tiene la educación en los ratios de crecimiento del PIB per cápita en 100 naciones entre los años de 1965 a 1995; estimando que un año extra de formación académica incrementa en 0.5 puntos porcentuales el crecimiento económico de las naciones con economías emergentes.

Villa (2001) destaca desde una perspectiva macroeconómica que Corea del Sur poseía una renta per cápita comparable a la de Ghana en la década de 1970 y en un lapso de 30 años logró que ese ingreso fuera seis veces mayor; este notable incremento se explicó al menos en un 50%, al éxito alcanzado en la educación y en la ejecución de conocimientos especializados. Useche (2009) refuerza el argumento de Villa, señalando que el diferencial del 40% del crecimiento económico desde la década de los ochenta entre las naciones del Este Asiático y las naciones de América Latina se debe al aumento en la inversión en educación superior. Por ejemplo, Singapur y Corea del Sur lograron en un corto plazo un crecimiento económico sostenido, aumentando su PIB per cápita nueve y siete veces respectivamente entre 1965 y 1996; esto a partir del aumento de su nivel de educación.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Sánchez (2004) examinó las tasas de los rendimientos de la educación como factor clave en las decisiones de las personas sobre su formación académica; calculó que, por cada año adicional de estudios se espera que los ingresos de los individuos aumenten en un 12.85%. De manera similar, se prevé que por cada año de experiencia laboral se consiga un incremento del 4.87% en el salario. El concepto de capital humano forma parte de la economía del conocimiento y es una vertiente relativamente reciente de las ciencias económicas; a inicios de 1960 se consolidó como un campo disciplinar de la economía, con una sólida base teórica y un notable marco empírico (Pons, 2004).

Resulta pertinente destacar las posturas de varios autores con relación a la formación académica y la competitividad económica; Doeringer [1971] con su enfoque dualista y Piore [1975] con su concepto de los mercados segmentados, argumentan que solo la experiencia laboral tiene un impacto en el desarrollo del capital humano y la competitividad económica, descartando a la formación académica como factor productivo y generador de riqueza. Aunado a esto, ponen a tela de juicio la presunta conexión entre la educación y la remuneración, argumentando que estos dependen de una serie de instituciones, normativas y relaciones interpersonales (Doeringer & Piore, 1975).

Benos y Zotou (2014) aplicaron un análisis de meta regresión a 57 estudios con 989 estimaciones y demostraron que existe un sesgo sustancial de selección de publicaciones que poseen un efecto causal de la educación hacia la economía; una vez que tomamos en cuenta esto, el efecto de crecimiento genuino de la educación no es homogéneo entre los estudios, sino que varía según varios factores. Específicamente, se atribuye a diferencias en la medición de la educación y las características de los estudios. El Banco Mundial (2022) menciona que la educación no solo genera conocimientos, si no que incide en las habilidades de razonamiento e induce cambios en las actitudes hacia el trabajo; que determinan la productividad de las personas y su posibilidad de ser contratados.

Finalmente, Agasisti y Bertolotti (2022) realizaron un análisis econométrico con regresiones con efectos fijos por datos de panel, basada en 284 regiones de naciones europeas durante un periodo de 18 años (de 2000 a 2017); con datos pertenecientes a las fuentes Eurostat, OCDE, WHED e InCites. Los resultados revelaron que un incremento en el número de centros

universitarios de una región conduce a un crecimiento económico más fuerte dentro de la misma; donde la calidad investigativa y la especialización en materias son los motores principales con los que las universidades inciden positivamente en el desarrollo regional.

2.3.3. Estudios empíricos entre la competitividad económica y la ocupabilidad

Durante la “Gran Depresión” en los años de 1930, la conceptualización económica de la época no podía explicar los causales del profundo colapso económico global ni ofrecer soluciones adecuadas en materia de políticas públicas para impulsar el empleo y la producción. Hasta que el economista J.M. Keynes lideró en 1936 una transformación del pensamiento económico que cuestionó los ideales entonces vigentes sobre el libre mercado; el cual generaría en automático el pleno empleo, lo que significa, que cualquier persona que estuviera en búsqueda de trabajo lo obtendría siempre y cuando los empleados ajustaran sus demandas salariales (Jahan & Papageorgiou, 2014).

El argumento central de la teoría de Keynesiana radica en que la demanda agregada, o sea, la suma de los gastos de las empresas, los hogares y el gobierno, son el incentivo más representativo de una economía. Keynes también postulaba que el libre mercado no posee los mecanismos de autoajuste que conducen al pleno empleo; por lo que, la teoría keynesiana justifica la intromisión del gobierno mediante políticas públicas dirigidas a alcanzar la estabilidad de los precios y el pleno empleo (IDEM).

El aumento sistemático de la productividad de un país depende de las distintas variables de producción, pero particularmente de la fuerza laboral; la cuantía y la cualidad de la fuerza de trabajo de una nación constituye la fuente principal de competitividad de dicha región. Por consiguiente, las políticas implementadas hacia la participación en mercados globales y las mejoras en productividad sustentan el camino hacia una mayor cantidad y calidad del empleo (García, 2002).

La noción de aminorar la jornada de trabajo se encuentra atado a dos tipos de preocupaciones: La primera son los costos donde resultará un desafío mantener los salarios actuales reduciendo la jornada de trabajo y aperturando nuevas vacantes de empleo; en segunda instancia se tiene a la productividad, donde una jornada más larga de trabajo no se refiere por defecto a una mayor producción. Por último, la disminución de la jornada de trabajo

promovería la generación de nuevos empleos, traducidos en mayores rentas para la población, que a su vez favorecerían el consumo y la productividad nacional (Acevedo et al., 2022).

Casillas (1994) realizó una investigación empírica de la asociación existente entre el aumento del empleo y el crecimiento económico del sector secundario, con una muestra de naciones pertenecientes a la OCDE entre los periodos de 1950 y 1968. Utilizó el método de datos de panel por MCO; postulando y probando su hipótesis de manera significativa y que menciona que a mayor tasa de empleo, mayor será el crecimiento económico del sector maquilador.

Un estudio realizado por Navarro y Minondo (1999) en la Unión Europea, EUA y Japón determino el grado de correlación existente entre el ingreso per cápita y la tasa de empleo en la industria manufacturera. El análisis estadístico realizado por los autores demostró que existe una asociación positiva ($r=0.75$) y significativa al 1% entre la renta per cápita y la tasa de empleo en las industrias manufactureras.

Imran et al. (2015) presentaron una investigación propia del continente asiático con relación al empleo y el crecimiento económico, donde se analizaron 12 países asiáticos durante el período 1982-2011. Utilizaron técnicas econométricas por datos de panel con efectos fijos y por MCO; para medir los efectos de cada país entre las variables, efectos de grupo y efectos de tiempo. Los resultados mostraron que una mayor tasa de desempleo tiene efectos negativos significativos sobre el crecimiento económico (PIB per cápita), argumentando así que la reducción de la tasa de desempleo sería el camino ideal para obtener un crecimiento económico sostenido.

Soylu et al. (2018) así mismo presentaron una investigación que tenía por propósito analizar la asociación existente entre el desempleo en Europa del Este y el crecimiento económico para el periodo 1992-2014. A partir de una muestra con datos de panel anidados por Mínimos cuadrados ordinarios y un panel de Johansen aplicado; se demostró que el crecimiento económico y el desempleo son estacionarios en el primer nivel y que un aumento del 1% en el PIB reduciría la tasa de desempleo en un 0,08%.

2.3.4. Estudios empíricos entre la competitividad económica y la “I+D”

Schumpeter (1934) menciona en su modelo de crecimiento económico endógeno que la innovación en tecnología es aquella variable que los economistas clásicos no pudieron descifrar y es la solución del estancamiento económico al que se había llegado. Becker (1964) a su vez, afirma que el continuo crecimiento del PIB per cápita de muchas naciones entre los siglos XX y XXI son en gran medida por el incremento del conocimiento técnico y científico que acrecienta la producción.

Easterlin (1974) por su parte realizó una investigación con datos de 19 naciones de los continentes americano, asiático y africano, con datos recabados entre 1946 y 1970; sobre los cuales concluyó que el crecimiento económico moderno depende en mayor medida del despliegue tecnológico de cada nación y de la motivación existente hacia el desarrollo de la innovación. Wells y Krugman (2019) contemplan que las causas del incremento de la productividad y por tanto de la competitividad son consecuencia del desarrollo de la tecnología, que incluye: la mecanización, la industrialización y la innovación; además de la mejora del capital humano que se puede gestionar de manera eficiente con el aumento de la educación, afirmando que la cualificación de los empleados y la implementación de sistemas administrativos que reducen la necesidad de fuerza obrera.

Saito (2017) a su vez examinó el impacto de la protección de patentes en un modelo de crecimiento económico, donde las empresas de bienes finales y las empresas de bienes intermedios se enfocan a la I+D. Los resultados muestran que es probable que se refuerce la protección de patentes para aumentar la producción de mercancías y que un incremento en la inversión en I+D puede reducir el nivel de protección de patentes que maximicen el bienestar.

La OCDE (2022) asevera que para alcanzar el crecimiento económico se debe trabajar de manera más inteligente y no de manera más intensa. La productividad de una nación se refleja con la capacidad de mejora de los factores productivos, por lo que la implementación de nuevas ideas e innovaciones tecnológicas propiciarán un aumento radical en la producción de bienes y un mejor nivel de vida. Los últimos estudios desarrollados por la OCDE muestran que la principal causa del estancamiento económico actual no se debe a la falta de

innovaciones, si no, más bien al decremento en la velocidad de difusión de dichas innovaciones.

Gumus y Celikay (2015) proporcionaron un análisis empírico de la asociación existente entre la inversión en I+D y el crecimiento económico, con un estudio que utilizó datos de 52 naciones entre 1996 y 2010, empleando un modelo de datos de panel dinámico. Concluyendo en que la inversión en I+D tiene un efecto positivo y significativo sobre el crecimiento económico de todos los países a largo plazo; no obstante, para las naciones con economías emergentes el efecto es débil en el corto plazo pero fuerte al largo plazo, lo que es consistente con la literatura relevante.

Nair et al., (2020) se suman al postulado anterior donde examinaron las relaciones endógenas entre la inversión en I+D y el crecimiento económico, esto a través de un modelo autorregresivo de vectores de panel aplicado en las naciones pertenecientes a la OCDE entre 1961 y 2018. Los resultados empíricos muestran que la I+D contribuyen al crecimiento de la competitividad económica a largo plazo, mientras que, la dinámica a corto plazo determina la existencia de interrelaciones complejas entre estas variables. La idea clave de sus hallazgos radica en que para lograr un crecimiento económico sostenible, el estado de cada nación debería invertir más en I+D para mejorar la competitividad de cada nación.

3. Capítulo III: Metodología

Una vez establecido el planteamiento del problema, es esencial considerar la manera práctica de abordar las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos establecidos. Esto requiere planificar, elegir y/o desarrollar la estrategia de investigación más adecuada según el contexto del estudio. El concepto "diseño de la investigación" se refiere al método a seguir para conseguir la información necesaria con la finalidad de responder a la formulación del problema. Cualquier investigación debe adaptarse a un diseño que afronte las distintas eventualidades o cambios que puedan surgir durante el estudio (Sampieri y Mendoza, 2018).

La metodología es la sección del proceso de investigación enfocado en responder a las preguntas de investigación. La selección de un método u otro se encuentra en función de los objetivos del estudio, los datos pertinentes y los recursos disponibles; estos datos pueden ser numéricos, textuales o visuales; cuando la información consiste en números, estamos frente a una investigación con datos cuantitativos, mientras que cuando se examinan palabras o imágenes, se trata de una investigación con datos cualitativos. Las principales diferencias entre métodos se detallan en la tabla 4 (Cárdenas, 2018).

Tabla 4: *Diferencias entre el método cuantitativo y el método cualitativo*

Método cuantitativo	Método cualitativo
Basado en el positivismo lógico que pretende encontrar leyes que expliquen la realidad	Basado en la fenomenología y comprensión que pretende entender en profundidad el punto de vista de otros
Dirigido a datos medibles y cuantificables	Dirigido a las experiencias de los participantes
Suele usarse para objetivos de explicación	Suele usarse para objetivos de comprensión
Busca relaciones entre fenómenos	Busca la profundidad
Enfocadas en el resultado	Enfocadas en el proceso
Si se trabaja con muestras representativas, los resultados son generalizables a la población. Inferencia generalizable	Los resultados de la investigación no son generalizables a la población, aunque sí transferibles
Muchos casos	Pocos casos
Análisis estadístico	Análisis de contenido
Identificación de tendencias, comparación de grupos, relaciones entre variables	Identificación de categorías y descripción de temas
Datos numéricos	Datos en palabras o imágenes

Fuente: Cárdenas, 2018, p.3.

A lo largo de los años, los investigadores y los distintos poderes de los gobiernos encargados de la creación de políticas públicas, han intentado entender y establecer cuáles son las

variables que afectan al crecimiento económico de una nación. Por ello, se han elaborado modelos económicos que incluyen diversas variables para encontrar la mejor forma de explicar este crecimiento; este estudio examinará de manera cuantitativa la importancia del capital humano en la competitividad económica, considerando las teorías del valor trabajo, economía del conocimiento, el pleno empleo y la I+D.

3.1. Ruta cuantitativa

La ruta cuantitativa representa un conjunto de procesos organizados de forma secuencial para verificar las hipótesis del estudio, cada fase precede a la siguiente en una secuencia ordenada y no se pueden omitir pasos; el orden debe ser estricto, aunque es posible modificar alguna etapa. Este tipo de estudios se originan a partir de una idea general que se delimita y se precisa; a partir de esto, se formulan objetivos y preguntas de investigación basados en la revisión literaria existente. De estas preguntas se derivan hipótesis, que determinan y definen las variables del estudio; a continuación, se diseña un plan de investigación para probar las hipótesis, se seleccionan los casos o muestras de estudio en un contexto específico (lugar y tiempo), se analizan los datos recolectados, se relacionan a través de métodos estadísticos y se establecen conclusiones basadas en los resultados obtenidos (Torres, 2019).

Acorde con Sampieri y Mendoza (2018), el significado original del enfoque cuantitativo está relacionado con recuentos numéricos y métodos matemáticos, que constituyen un conjunto de procedimientos organizados de forma secuencial para verificar suposiciones. Los estudios cuantitativos se emplean generalmente para validar suposiciones o hipótesis formuladas de manera secuencial y lógica, con el fin de esclarecer con precisión patrones de comportamiento de una muestra o fenómeno. Las variables cuantitativas se caracterizan por la presencia de una magnitud que puede expresarse en forma de unidades ponderadas mediante un instrumento confiable y válido (Rendón et al., 2016).

3.2. Alcance correlacional - explicativo

Ya evaluado el planteamiento del problema se utilizará el alcance correlacional y el explicativo para conocer el grado de asociación, dependencia, predicción de tendencias y explicatividad que tienen las variables del capital humano en la competitividad económica.

Los factores clave que definen una investigación yacen en la revisión literaria, el propósito del investigador y el tipo de datos obtenidos.

Sampieri y Mendoza (2018) describen el alcance correlacional como aquel cuyo propósito es reconocer la asociación entre variables de una muestra o contexto específico. Su función principal es comprender cómo puede comportarse un concepto al identificar la variabilidad de otros factores o dimensiones relacionadas. Es decir, se trata de prever la cuantía aproximada que tendrá un sujeto o fenómeno, a partir de los valores que presentan las variables relacionadas. Este coeficiente se define como una medida estadística que proporciona información sobre la relación lineal entre dos variables, señalando la dirección, el sentido (positivo o negativo) y el grado de asociación entre ellas (Lahura, 2003).

Los estudios explicativos llegan más profundo que simplemente describir fenómenos o las relaciones entre ellos; estos estudios están enfocados en identificar las causales de los sucesos y los fenómenos de cualquier índole. Tal como sugiere su nombre, su objetivo principal es explicar por qué sucede un evento y en qué condiciones se presenta (Sampieri y Mendoza, 2018). En esta etapa de la investigación, es fundamental formular hipótesis que busquen identificar los factores causales de los fenómenos examinados, donde se pueden utilizar estudios o modelos predictivos para establecer conexiones entre diferentes variables (Galarza, 2020).

3.3. Población y muestra

En el enfoque cuantitativo, la muestra es un subconjunto de la población sobre la cual se recogerán los datos relevantes y debe ser representativa de esa población para poder generalizar los resultados obtenidos. Se utilizará una estrategia de muestreo no probabilístico, en la que la selección de los sujetos no se encuentra basado en la probabilidad, sino en factores relacionados con las propiedades y el contexto de estudio. En este caso, el procedimiento no es aleatorio, sino que depende en gran cuantía de las decisiones del investigador (Sampieri & Mendoza, 2018).

El objetivo de una muestra yace en alcanzar la mayor representatividad o precisión posible dentro de la estimación de los parámetros poblacionales. Por la ley de la regularidad

estadística se sabe que a partir de un número determinado de unidades medidas los valores tienden a estabilizarse y nuevas unidades añaden cantidades bajas de fiabilidad, este hecho hace innecesario el aumento del tamaño de la muestra a partir de cierto momento (Roldan & Fachelli, 2017). Ya que se ha determinado la unidad de análisis, se prosigue a definir la población que se va a estudiar y sobre la cual se busca hacer generalizaciones de los resultados (Lepkowski, 2008).

La distribución de las variables en la muestra puede ser "normal" o no, siendo la normalidad una distribución con forma de campana que se obtiene con muestras mayores a 100 unidades y que son necesarias para realizar inferencias estadísticas. De acuerdo con esto, se desarrolló un modelo de probabilidad denominado distribución normal, que indica que la curva normal de la muestra debe tener la siguiente configuración: Al menos el 68.2% del área de la curva normal de la muestra debe ser cubierta entre $[-1s$ y $+1s]$ ("s" es la desviación estándar), al menos el 95.4% del área de esta curva muestral debe ser cubierta entre $[-2s$ y $+2s]$ y al menos el 99.7% del área de la curva de la muestra debe cubrirse entre $[-3s$ y $+3s]$ (Sampieri & Mendoza, 2018).

3.4. Diseño de la investigación

El diseño no experimental se lleva a cabo sin manipular intencionalmente los factores; es decir, son análisis que no alteran deliberadamente las variables independientes para observar su efecto sobre la dependiente; en lugar de ello, se observa y mide los fenómenos tal como se manifiestan en su entorno natural. En los estudios experimentales, el investigador de manera intencional prepara o manipula las variables para evaluar los efectos del tratamiento o condición aplicada; en contraste, en un estudio no experimental no se induce ninguna situación que afecte a las variables, por lo que no se puede influir en ellas ya que los eventos y sus efectos ya han ocurrido. Las inferencias sobre las asociaciones entre variables se ejecutan sin intervención directa y en su contexto natural, destacando que la investigación puede o no tener un alcance explicativo (Sampieri & Mendoza, 2018).

En ocasiones se reforman las relaciones causales mediante las variables dependientes, en otros casos a partir de las variables independientes y otras veces a partir de la variabilidad amplia de ambas variables. El primer caso se denomina diseño retrospectivo, el segundo

diseño prospectivo y al tercero como causalidad múltiple (León y Montero, 2003). Sampieri y Mendoza (2018) sostienen que en toda investigación la posible causalidad es establecida por el investigador según sus hipótesis, basadas en la revisión literaria. En los estudios transversales correlacionales-causales, la causalidad ya está presente, pero es el investigador es quien define su dirección y establece la relación entre causa y efecto. Para establecer el vínculo causal en diseños no experimentales deben cumplirse las siguientes condiciones [IDEM]:

- Debe existir covariación
- Las variables independientes deben preceder en tiempo a las dependientes
- La causalidad tiene que ser verosímil y la disposición de las variables debe tener un orden lógico.

3.4.1. Temporalidad del estudio

Diversos teóricos han utilizado distintos criterios para clasificar la investigación no experimental; no obstante, acorde con Sampieri y Mendoza (2018) los clasifican con respecto a su dimensión temporal, obteniendo dos vertientes de los estudios no experimentales que son los diseños transversales y los longitudinales. Los diseños transversales recogen datos en un único instante y pueden tener un alcance descriptivo, exploratorio, correlacional o explicativo y su objetivo es:

- Describir y cuantificar las variables en un momento específico.
- Evaluar un contexto o fenómeno en un punto en el tiempo.
- Examinar la influencia entre variables en un momento puntual.

Los diseños longitudinales por su parte se caracterizan por ser estudios que recopilan datos en diferentes momentos para hacer inferencias sobre la evolución del problema de investigación o fenómeno de estudio, para analizar sus causas y efectos. Su ventaja radica en que brindan información sobre cómo los procesos, variables, fenómenos y sus relaciones cambian con el tiempo. Estos estudios se dividen en tres categorías principales: los diseños de tendencias, el diseño de evolución de grupo o de cohorte y los diseños de panel. La distinción entre las tres categorías está en el tipo de población considerada:

- Diseños de tendencia: Se recolectan diferentes muestras en distintos puntos en el tiempo de una misma población que cumpla ciertos parámetros; no son forzosamente los mismos sujetos de estudio.
- Diseños de Cohorte: Se recolectan diferentes muestras en distintos puntos en el tiempo sobre una misma subpoblación vinculada por algún criterio y que cumpla con ciertos parámetros.
- Diseños de panel: Aquí las muestras y los participantes siempre son los mismos en las distintas mediciones en varios puntos del tiempo. Su ventaja yace en que permite conocer los cambios grupales e individuales y su desventaja radica en la dificultad de conseguir a los mismos participantes en posteriores mediciones.

3.4.2. Datos de panel

Se denominan datos de panel cuando se cuentan con observaciones en series temporales con diversos individuos; es decir, un grupo de individuos se observan en varios momentos a lo largo del tiempo. Los datos de panel son especialmente eficaces para estudiar la variación temporal de los factores en el comportamiento de los individuos, ya que las muestras transversales que contienen solo una observación por individuo suelen ser insuficientes. El mayor beneficio de los datos de panel es que facultan estimar cocientes de regresiones múltiples que no se podrían calcular con datos transversales o series temporales (Arellano & Bover, 1990). Los datos de panel se pueden analizar por el modelo de efectos fijos o el de efectos aleatorios (Granados, 2011):

[Efectos fijos]: Este modelo conlleva menos supuestos sobre la conducta de los errores y asume su estimación como:

- $Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it}$
- A: $Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + v_i + u_{it}$

En otras palabras, asume que el error puede fragmentarse en dos componentes: una parte fija constante para cada individuo (v_i) y otra parte aleatoria que satisface los requerimientos de los MCO (u_{it}) ($\varepsilon_{it}=v_i+u_{it}$); lo que equivale a alcanzar una tendencia general por regresión, donde a cada individuo se le asigna un punto de intersección distinto en las ordenadas. Esta tarea puede llevarse a cabo de diferentes maneras, una es incorporando una variable [dummy]

para cada individuo y estimando mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Los programas informáticos (como STATA) suelen estimarla con la fórmula: $(Y_{it} - Y_{it}) = (X_{it} - X_{it})\beta + (u_{it} - u_i)$ descomponiendo la varianza en dos; intro y entre grupos.

[Efectos aleatorios]: Tiene las mismas especificaciones que el de efectos fijos, salvo que v_i en vez de ser un valor fijo para cada sujeto y constante durante el tiempo, es una variable aleatoria con un valor promedio v_i y una varianza $\text{Var}(v_i) \neq 0$. Esto quiere decir que la especificación del modelo es igual a: $y = \alpha + \beta X_{it} + v + u_{it}$. Los efectos aleatorios son más eficientes (ya que las varianzas de las estimaciones son menores) pero menos fiables que el modelo con efectos fijos; en otras palabras, es más preciso en la estimación del valor del parámetro, aunque este puede contar con mayor sesgo que el modelo de efectos fijos.

3.4.3. Naturaleza de las variables

Una variable se determina por las propiedades que posee un fenómeno o evento de la realidad, la cual es capaz de obtener dos o más valores, es decir, es susceptible de asumir distintos valores; por lo que una variable que no varía se denomina constante. Las variables son componentes que intervienen como causa o efecto en una fenomenología o proceso analizado (Espinoza, 2018). Para ilustrar este aspecto abordaremos la propuesta clasificatoria de Carballo (2014), que propone los siguientes criterios de clasificación.

- Según su naturaleza: A) Cuantitativas: aquellas propiedades que son susceptibles de medición y se subdividen en continuas (Decimales) y discontinuas (Fracciones); B) Cualitativas: No son numéricas y se representan por cualidades o atributos del individuo y se subdividen en nominales (sin orden) y ordinales (con orden).
- Según su complejidad: A) Simples: No se descomponen en otras Ej. Edad, sexo, etc; B) Complejas: Se descomponen en dos o más dimensiones y cuentan con indicadores distintos para cada dimensión.
- Según su complejidad: A) Independientes: Son aquellas que manipula el investigador para explicar a la variable dependientes; B) Dependientes: Aquellas que se alteran por el efecto de la variable independiente; C) Intervinientes: Influyen en la variable dependiente y son manipuladas por el investigador; D) Confusoras: Pueden afectar tanto a variables independientes como dependientes.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Según el nivel de medición: A) De intervalo: Se caracterizan por ocupar un lugar entre un valor inicial y uno final, donde no existe el “cero” absoluto; B) De razón: Su valor “cero” coincide con el “cero” absoluto.

3.5. Recolección de datos cuantitativos

Recolectar datos significa utilizar diversos instrumentos de medición para obtener la información necesaria de las variables de estudio, dichos datos son la base de todo análisis. Cuantificar implica asignar cifras o valores a las características de las variables, aunque este concepto es más adecuado para las ciencias exactas que para las ciencias sociales; este razonamiento nos lleva a conceptualizar la medición en ciencias sociales como el método que conecta definiciones abstractas con indicadores empíricos, el cual se lleva a cabo a través de un esquema explícito y sistemático que clasifica los datos utilizados en su correspondiente dimensión. Toda medición debe satisfacer tres requisitos fundamentales en los datos, que son (Sampieri y Mendoza, 2018):

- **Confiabilidad:** Se describe como el grado en que la utilización de un instrumento a la misma muestra genera resultados semejantes.
- **Validez:** Nivel en el que un instrumento mide con exactitud las variables.
- **Objetividad:** Se concibe como el nivel en que una herramienta es o no susceptible a la inferencia de los sesgos y los juicios de valor.

Los datos acordes con su origen pueden clasificarse en dos categorías: primarios y secundarios. Los datos primarios son aquellos que el investigador recolecta directamente de la realidad, recopilándolos mediante sus propias herramientas o métodos; dicho de otro modo, son los que el investigador o sus asistentes recogen directamente al interactuar con los acontecimientos de investigación. Los datos secundarios, por otro lado, son registros empíricos que ya han sido elaborados a partir de otras investigaciones y son procesados para adaptarse a la investigación propia (Sabino, 2014). Tanto los datos primarios como los secundarios pueden ser cuantitativos o cualitativos, los cuantitativos se presentan en valores mientras que los cualitativos pueden adoptar como palabras o imágenes (Dos santos, 2018).

3.6. Pruebas de hipótesis

En el ámbito de los análisis estadísticos inferenciales, el objetivo es generalizar a la población total a partir de las hipótesis formuladas en la muestra de estudio, lo que implica que las hipótesis poblacionales deben ser coherentes con los resultados conseguidos de la muestra (Wiersma & Jurs, 2008). Las pruebas de hipótesis son una de las bases de la investigación aplicada tanto en ciencias naturales como en ciencias sociales; en contraposición a las ciencias exactas, en las ciencias sociales no existen leyes físicas que concedan el establecimiento de relaciones “causa-efecto”, por lo que las pruebas de hipótesis son herramientas esenciales para realizar afirmaciones o negaciones específicas (Fallas, 2012).

Una hipótesis se puede definir, como una conjetura que puede ser verdadera o falsa; pero que se acepta temporalmente hasta obtener información que indique lo opuesto. Si se encuentran inconsistencias, se procede a descartar las hipótesis y los pasos a seguir para formular las pruebas de hipótesis son los siguientes (Dagnino, 2014):

1. Formulación de hipótesis: La hipótesis alternativa (H_a) es el efecto que “sí” existe y es diferente de 0; y se contrapone con la hipótesis nula (H_0) estadística que considera que “no” existe tal efecto o diferencia.
2. Prueba estadística: La prueba estadística adecuada se fundamenta en los tipos de datos, el tipo de diseño y la dimensión de la muestra. La cifra resultante se denomina el valor “estadístico” de la prueba, siendo los más utilizados: El estadístico “Z”, la “t” de *Student*, la “r” de *Pearson*, el “F” del análisis de varianza y la xi cuadrada “ χ^2 ”. Cabe recalcar que las pruebas de hipótesis no afirman la veracidad de la hipótesis alternativa, solo se limitan a mencionar que existe suficiente evidencia para refutar a la hipótesis nula.
3. Significancia: Se debe elegir el límite para rechazar H_0 , generalmente se aceptan niveles de $\alpha = 0.01$ ó 0.05 , que implica la posibilidad de equivocarse en términos porcentuales cuando se rechaza la H_0 .
4. Error: Refleja la probabilidad de cometer un error que el investigador comete al evaluar la “ H_0 ” y hay dos tipos de errores: A) Para una significancia de 0.05 donde se rechace la H_0 , significa que en 5 de cada 100 contrastes la H_0 podría ser verdadera

(declara algo como cierto cuando no lo es del todo). B) Indica la probabilidad que se rechace H_0 cuando esta es falsa (Indica que no debe rechazarse H_0 cuando en realidad si debe) y se designa con la letra β (Fallas, 2012).

5. Valor P: Es la probabilidad de conseguir los resultados observados si la H_0 es verdadera. Si el valor P es menor al grado de significatividad se procede a rechazar la H_0 , mientras que si P es mayor que el grado de significatividad se acepta la H_0 . El valor P representa la cola de la distribución, si la H_a sugiere que hay una diferencia sin especificar la dirección, se debe emplear una prueba de dos colas; en cambio, si se puede determinar previamente el signo, se debe utilizar la prueba de una cola. En las hipótesis dirigidas, es de interés conocer si P está en la cola inferior o superior y no solo si es distinto del parámetro como en la de dos colas.

3.6.1. Pruebas paramétricas y no paramétricas

Existen dos tipos generales de análisis estadísticos que se pueden realizar en las pruebas de hipótesis: Los análisis paramétricos en los que se realizan pruebas con variables de intervalos con relaciones lineales y los análisis no paramétricos que se realizan con variables nominales que poseen relaciones no lineales. Cada tipo tiene sus particularidades y supuestos que lo fundamentan y la elección de uno u otro depende de estos supuestos. Para llevar a cabo análisis paramétricos se necesita dar cumplimiento a los siguientes supuestos (Sampieri & Mendoza, 2018):

- La variable dependiente debe distribuirse de forma normal.
- El nivel de medida de las variables debe ser de intervalo o razón.
- Cuando se estudian dos o más muestras deben contar una varianza homogénea.

Existen distintas pruebas paramétricas para probar hipótesis, pero las más implementadas son [IDEM]:

- El coeficiente de correlación y la regresión lineal, orientados a relacionar y probar hipótesis correlacionadas o causales.
- La Prueba t, dirigida hacia hipótesis de comparación de dos grupos en sus promedios y distribuciones.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- El Puntaje “Z” se define como el valor en desviaciones estándar respecto a la mediana y se calcula mediante la fórmula: “Puntaje $Z = \frac{\text{Mediana del valor del individuo}}{\text{desviación estándar de la mediana}}$ ” (Friedman et al., 1999).
 - Análisis normal de la varianza [ANOVA] que contrasta las distribuciones de dos o más grupos.

Mientras que, los análisis No paramétricos parten de los siguientes supuestos (Sampieri & Mendoza, 2018):

- Aceptan distribuciones sin normalidad o distribuciones libres.
- Las variables no requieren forzosamente medirse por intervalos, pueden analizar datos ordinales o nominales.

Las pruebas no paramétricas más empleadas son las siguientes [IDEM]:

- 1. La Chi-cuadrada (χ^2): Es un test de distribución libre que mide las discrepancias entre distribuciones de frecuencias observadas y esperadas, esta puede tomar cifras entre cero e infinito y no tienen valores negativos ya que son la suma de las cifras elevadas al cuadrado. Sirve para demostrar la dependencia o independencia entre variables, siendo sus hipótesis de investigación las siguientes: H_0 : No existe asociación entre las variables (independientes) y se rechaza cuando P es menor a 0.05; mientras que la hipótesis alternativa “ H_1 ” determina que si existe asociación entre las variables, es decir que son dependientes y se aceptan cuando P es menor a 0.05 (Mendivelso & Rodríguez, 2018).
- 2. Los coeficientes de correlación e independencia para tabulaciones cruzadas: Las tablas de contingencia se utilizan para calcular la Chi-cuadrada y otros coeficientes, además de poder definir en conjunto las frecuencias de las variables.
- 3. El coeficiente de correlación de *Spearman*: Son cocientes de correlación para variables que se desean analizarse por rangos ordenados o jerarquías.
- 4. Prueba U de Man Whitney es la prueba alternativa a la “t de *student*”, la cual se usa para comparar dos medias independientes que provienen de la misma población.

3.6.2. Planteamiento de hipótesis nulas y alternativas

Las hipótesis nulas como su nombre lo sugiere niegan lo que se afirma en el estudio y muchas veces se formulan con la finalidad de refutarla. Mientras que las hipótesis alternativas son posibilidades opcionales de investigación. En las regresiones lineales las hipótesis alternativas proponen que los grupos divergen entre ellos de forma significativa y la hipótesis nula manifiesta que los grupos no discrepan significativamente entre sí (Sampieri & Mendoza, 2018). Por lo que las hipótesis de estudio de la investigación son las siguientes:

- H1: Mayor valor trabajo incide negativa y significativamente sobre la competitividad económica.
Ho: No existen efectos o diferencias significativas entre el valor trabajo y la competitividad económica.
- H2: Mayor educación incide positiva y significativamente sobre la competitividad económica.
Ho: No existen efectos o diferencias significativas entre la educación y la competitividad económica.
- H3: Mayor ocupabilidad incide positiva y significativamente sobre la competitividad económica.
Ho: No existen efectos o diferencias significativas entre la ocupabilidad y la competitividad económica.
- H4: Mayor inversión en I+D incide positiva y significativamente sobre la competitividad económica.
Ho: No existen efectos o diferencias significativas entre la inversión en I+D y la competitividad económica.

3.7. Pruebas estadísticas

La estadística se emplea para aplicar métodos científicos destinados a recolectar, organizar, analizar, resumir y presentar datos; además, permite sacar conclusiones válidas y tomar decisiones informadas basadas en ese análisis. En las investigaciones, a menudo es necesario tomar decisiones sobre una población basándose en la información de la muestra; estas determinaciones se conocen como "decisiones estadísticas". Por lo tanto, al tomar decisiones es necesario realizar conjeturas o suposiciones sobre los resultados esperados; estas suposiciones pueden ser verdaderas o falsas y se denominan hipótesis estadísticas (Spiegel, 2009).

Aunque el análisis estadístico ayuda al investigador a verificar sus hipótesis, debe estar alineado con el diseño y los objetivos de investigación. Esta sección se divide en dos categorías: el análisis descriptivo y el análisis inferencial; mientras que el primero se limita a describir la frecuencia y distribución de una muestra, el análisis inferencial permite elaborar conclusiones a partir de distintas pruebas estadísticas en la muestra seleccionada. Dichas pruebas se utilizan con el objeto de esclarecer la probabilidad de que una conclusión pueda ser aplicable en la población en general con un grado de confianza y error (Flores et al., 2017).

Se define como variable aquellos rasgos, atributos o propiedades de un grupo de elementos que toman distintas magnitudes, valores o intensidades. La manera más aceptada de dividir las es acorde con su calidad o atributo (cualitativas) o con su magnitud de medición (cuantitativas). Cuando la variable cualitativa no tiene un orden determinado (ej. color de ojos) se le denominan cualitativas nominales; cuando hay un determinado orden (ej. clase social alta, media o baja) se le llama cualitativa ordinal. Cuando las variables cuantitativas se miden en números enteros (ej. Número de hijos) se le denomina variable cuantitativa discreta; mientras que si la variable se puede expresar en fracciones o decimales (ej. 80.5 cm) se le denominan variable cuantitativa continua. La distribución normal se puede determinar conforme a dos pruebas con estadísticos descriptivos: cuando la asimetría se encuentra entre -0.5 y 0.5; y cuando la curtosis encuentra sus valores entre 2 y 4 (Gómez et al., 2003).

Las pruebas estadísticas divergen en dos tipos: las pruebas “paramétricas” que son idóneas para distribuciones normales; mientras que las pruebas “no paramétricas” no deben ajustarse a ninguna distribución (Flores et al., 2017). El beneficio de las pruebas paramétricas consiste en que tienen una mayor potencia estadística; en otras palabras, tiene una mayor capacidad para conducir el rechazo de una Hipótesis nula, donde en la mayoría de los casos el valor P de las pruebas paramétricas tiende a ser menor al de las pruebas no paramétricas. Mientras que, la ventaja principal de las pruebas no paramétricas estriba en que son válidas en un mayor rango de escenarios ya que exigen menores condiciones de validez (XLstat, 2023).

Es importante señalar que un tamaño muestral idóneo es esencial para incrementar la efectividad de una prueba estadística, a medida que la dimensión muestral crece, disminuye

la posibilidad de caer en un error estadístico de tipo I (rechazar la H. nula cuando es verdadera) o de tipo II (aceptar la H. nula cuando es falsa) (Gómez et al., 2003). Una vez que identificamos si la prueba a aplicar pertenece a una prueba paramétrica o no paramétrica, procedemos a identificar las características de la muestra para seleccionar la prueba idónea (Flores et al., 2017):

La tabla 5 presenta un resumen sobre cómo elegir las pruebas estadísticas considerando el tipo de distribución, la naturaleza de las variables y la clase de muestra. Como parte de un análisis integral del estudio, no se debe omitir la inclusión del análisis descriptivo, lo cual implica que los investigadores deben sintetizar cada variable utilizando medidas de tendencia central y de dispersión de los datos, además del análisis inferencial [IDEM].

Tabla 5: Selección de la prueba estadística acorde a sus atributos.

Objetivos del estudio	Variables y distribución	Tipo de muestra	Prueba recomendada
Comparar 2 promedios	Cuantitativas, distribución normal	Muestras relacionadas Muestras independientes	t de Student t de Student
	Cuantitativas discontinuas y continuas sin distribución normal	Muestras relacionadas Muestras independientes	Wilcoxon U Mann Whitney
Comparar ≥ 3 grupos	Cuantitativas, distribución normal	Muestras relacionadas Muestras independientes	Análisis de varianza (ANOVA) de 2 vías ANOVA de una vía
	Cuantitativas discontinuas y continuas sin distribución normal	Muestras relacionadas Muestras independientes	Friedman Kruskal-Wallis
Comparar 2 grupos	Cualitativas nominales y ordinales	Muestras relacionadas Muestras independientes	McNemar Chi-cuadrada*
Comparar ≥ 3 grupos	Cualitativas nominales y ordinales	Muestras relacionadas Muestras independientes	Q de Cochran Chi cuadrada
Correlación de 2 variables	Cuantitativas, distribución normal	Muestras independientes	Coefficiente de correlación de Pearson
	Cuantitativas discontinuas y continuas sin distribución normal	Muestras independientes	Coefficiente de correlación de Spearman

Fuente: Flores et al., 2017

Por lo que las variables según la naturaleza de nuestra investigación se denominan, como: Variables cuantitativas continuas, de intervalo con una distribución no paramétrica, con muestras independientes y con la comparación de dos grupos. Las pruebas que se sugieren implementar para nuestro análisis son la correlación de *Spearman*, pruebas de significatividad y un modelo de regresión lineal no paramétrica.

3.7.1. Correlación

Sampieri y Mendoza (2018) describen la correlación como el alcance que busca determinar el grado de asociación existente entre dos o más categorías o variables dentro de una muestra

o contexto específico. La función principal de la correlación es comprender cómo un factor podría comportarse con base a la variabilidad de otros factores vinculados. En otros términos, trata de prever el valor aproximado que un grupo de variables tendrá a partir del valor de otros factores relacionados.

La relación entre fenómenos debe ser lógica y real, ya que podemos incurrir en correlaciones espurias; como el ejemplo, de proponer medir la inteligencia con una muestra de infantes entre 6 y 12 años, suponiendo que a mayor estatura se tendrá mayor inteligencia, lo cual tendrá como resultante una correlación positiva por la muestra homogénea. Sin embargo, nos encontramos con una relación cuyo fundamento no solo es parcial si no erróneo, ya que los niños de 12 años con mayor estatura han desarrollado mayores habilidades que los de 6 pero no precisamente por la estatura, sino por la edad (Torres, 2019).

De acuerdo con Dagnino (2014) a menudo cuando se evalúan dos variables que varían simultáneamente, no se puede identificar cuál es la variable independiente y cuál es la dependiente. En tales casos, solo es posible describir la intensidad de la relación entre ellas, ya que no se pueden realizar predicciones o inferencias causales. Para determinar si las variables cuantitativas están relacionadas se utiliza la regresión lineal y si lo están, la fuerza de esa relación se determina con el coeficiente de correlación. La correlación de Pearson se aplica a datos paramétricos, mientras que los coeficientes de Spearman y Kendall se usan para datos no paramétricos basados en rangos.

Los cocientes de correlación cuentan con dos elementos que son dirección (positiva o negativa) y magnitud. Una correlación con dirección positiva entre dos variables denominadas X e Y, significa que si una variable incrementa de magnitud la otra también y viceversa; mientras que una correlación con dirección negativa implica que si una variable incrementa la otra decrementa. Por lo que, el signo manifiesta si la dirección es positiva o negativa y la cuantía determina la magnitud de la correlación. Los coeficientes de correlación pueden variar de -1 a 1, los cuales se pueden interpretar en la tabla 6 acorde con diversos autores (Sampieri & Mendoza, 2018):

Tabla 6: *Tabla para interpretar la dirección y magnitud de la correlación*

Coefficiente de correlación	Significado
-1.00	Correlación negativa perfecta
-0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.75	Correlación negativa considerable
-0.50	Correlación negativa media
-0.25	Correlación negativa débil
-0.10	Correlación negativa muy débil
0	No existe correlación entre variables
+0.10	Correlación positiva muy débil
+0.25	Correlación positiva débil
+0.50	Correlación positiva media
+0.75	Correlación positiva considerable
+0.90	Correlación positiva muy fuerte
+1.00	Correlación positiva perfecta

Fuente: Sampieri y Mendoza 2018, p.346.

3.7.2. Coeficiente de determinación (R²)

Cuando una correlación de Pearson se eleva al cuadrado (r^2) se obtiene el coeficiente de determinación, que refleja la varianza de los factores comunes. Esto significa el porcentaje de variación de una variable con respecto a otra y viceversa, lo cual se interpreta como el grado de explicación de una variable respecto a la otra (Sampieri y Mendoza, 2018). Un coeficiente de determinación que oscila entre 0.66 y 0.85 proporciona una buena predicción de una variable en relación con la otra y si es superior a 0.85, indica que ambas variables prácticamente miden lo mismo (Creswell, 2005).

3.7.3. Modelo econométrico

La econometría se define como la rama de la economía dedicada a medir, estimar, inferir y predecir las relaciones entre las variables planteadas por la teoría económica, utilizando para ello métodos estadísticos, matemáticos y computacionales. Una manera de cumplir con este objetivo es examinar las relaciones que existen entre dos variables; aunque muchas relaciones pueden no ser lineales, también existen relaciones lineales y multivariadas que son relevantes (Lahura, 2003).

La econometría por tanto se utiliza para analizar el efecto de una variable sobre otra y se encuentra estrechamente relacionado con los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman; este modelo representa una ampliación del concepto de correlación y puede inferir la causalidad entre las variables. También permite predecir los valores futuros de una variable en función de los valores conocidos de otra variable y cuanto mayor sea su cociente de correlación, mayor será la capacidad de predicción. La regresión lineal econométrica se basa en un diagrama de dispersión, cuya representación gráfica muestra las puntuaciones de una muestra de dos variables en los ejes X e Y de un sistema cartesiano (Sampieri y Mendoza, 2018).

Con la línea obtenida de la regresión lineal obtenemos el cambio inferido en la variable dependiente (Y) para un número de variables independientes (X1, X2, X3, etc) comprendidas. La regresión lineal múltiple es idónea para ejecutar un análisis *Ceteris Paribus* (donde el resto permanece constante) debido a que permite controlar de manera expresa el resto de los factores que inciden de manera sincrónica a la variable dependiente; esto resulta primordial para estimar los impactos que tienen las teorías económicas en la sociedad (Wooldridge, 2010). La regresión lineal es de gran utilidad con relaciones lineales, no con curvilíneas; es un error atribuir la causalidad exclusivamente en relaciones lineales, ya que existen relaciones causa efecto que no son lineales; por ejemplo, el vínculo entre la ansiedad y el rendimiento (León y Montero, 2003).

La regresión lineal permite anticipar la conducta de una variable dependiente a partir de una o más variables independientes o predictoras. Se utiliza para identificar relaciones que podrían ser causales o cuando ya se conoce la relación causal, para predecir una variable con base en otra. Esta técnica se basa en ciertos supuestos como la linealidad, la normalidad, la independencia y la homogeneidad de las varianzas. El procedimiento puede dividirse en cuatro etapas (Dagnino, 2014):

1. Primero, se representan los puntos en un gráfico cartesiano.
2. Luego, se establece la pendiente lineal que mejor se ajuste a las observaciones.
3. Después, se calcula la variabilidad en torno a la pendiente.
4. Por último, se realizan inferencias.

3.7.4. Regresión paramétrica

En general, los métodos de regresión lineal tratan de descubrir la interrelación entre una variable endógena “Y” con respecto a distintas variables exógenas “X1, X2, X3, etc”. Las regresiones paramétricas en ocasiones son métodos restrictivos que imponen una relación entre variables demasiado rígida, donde destaca la regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios [MCO] (Ramírez & Ocaña, 1997).

El proceso para aplicar el método por MCO trata sobre reducir al máximo la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores observados y los predichos por la regresión lineal, o sea, buscan minimizar la suma de los residuos al cuadrado. Se entiende por residuo la discrepancia entre los valores observados y los valores que predice el modelo (Hanke y Wichern, 2006). Basado en este enfoque, el modelo de regresión lineal múltiple se expresa de la siguiente manera (Wooldridge, 2010):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon_t$$

- Y es la variable dependiente.
- β_0 es el intercepto.
- β_1 es el coeficiente relacionado con x_1 .
- β_2 es el coeficiente relacionado con x_2 y así sucesivamente.
- ε_t es la terminología del error o perturbación.

3.7.4.1. Regresión lineal múltiple por MCO

La regresión lineal posee una forma simple que emparenta dos variables, pero suele no ser suficiente para comprender fenomenologías complejas; para estas se analizan más variables y se denominan regresiones múltiples. En los métodos de regresiones múltiples se supone que dos o más variables están correlacionadas con la cuantía de una tercera, por ejemplo, en el ingreso per cápita puede influir el trabajo, el capital, los conocimientos, entre otros. En los modelos de regresión se trabaja con variables y siempre busca calcular promedios (de variables, correlaciones, tendencias, funciones, ratios, etc) y su desviación típica. Para que las estimaciones sean confiables se necesita que la asociación entre las variables sea lineal,

que exista normalidad en las variables, las perturbaciones deben tener media de cero, ser homocedasticas y no auto correlacionadas (Granados, 2016).

3.7.4.2. Diagnóstico del modelo de regresión lineal por MCO

Una vez cuantificados los coeficientes, debemos determinar sus intervalos de confianza o evaluar su nivel de significancia estadística. Dado que se ha confirmado que los coeficientes son significativos, es necesario verificar que se cumpla una serie de condiciones esenciales para que el modelo sea válido; esto se conoce como el diagnóstico del modelo de regresión. Estas condiciones son cuatro (Baños et al., 2019):

- Linealidad: La relación entre variables debe ser lineal.
- Normalidad: Este supuesto implica que las variables sigan la ley de normalidad.
- Homocedasticidad: Los residuos deben tener varianza constante.
- Independencia: Es necesario comprobar que los residuos sean independientes entre sí y que no exista autocorrelación entre ellos.
- No colinealidad: Este implica que las variables independientes no se encuentren correlacionadas entre si (aplicable en la regresión lineal múltiple).

3.7.5. Regresiones no paramétricas

Para solventar estas dificultades en la década de 1970 se propusieron distintos métodos de regresiones no paramétricas, que tienen la ventaja de no requerir ninguna distribución previa para establecer la dependencia entre variables; donde destacan las regresiones por mínimos cuadrados parciales y los mínimos cuadrados generalizados (Ramírez y Ocaña, 1997).

El modelo de mínimos cuadrados generalizados (GLS), al igual que los modelos de distribución asintótica libre, se utiliza en muestras grandes y es apto para aplicarse con distribuciones sin normalidad. Además, este estimador requiere un alto nivel de procesamiento de datos, por lo que se desaconseja su uso cuando el número de variables a analizar excede las 30 (Freiberg et al., 2013).

La regresión por Mínimos Cuadrados Parciales o en ingles *Partial Least Squares* (PLS) es una técnica que fue introducida en 1975 por *Svante Wold* (Gaviria, 2016). El método se deriva de la matriz X (variables exógenas) y de una matriz T (variables latentes) cuyos vectores son

linealmente independientes; los vectores T se emplean para realizar aproximaciones y la información relevante se concentra en las primeras variables latentes, mientras que el "ruido" es modelado por las últimas (Alciaturi et al., 2003).

3.8. Significatividad del estudio e intervalo de confianza

La probabilidad de que un fenómeno suceda oscila entre 0 y 1, donde cero indica la nula posibilidad de que suceda y uno la seguridad de que el evento se produzca. Para probar hipótesis inferenciales en relación con la media, el investigador debe determinar si la probabilidad de que ocurra un fenómeno es alta o baja; si es alta, el investigador podrá realizar generalizaciones, mientras que si es baja, se deberá cuestionar la validez de la generalización. Aquí es donde interviene el nivel de significancia, que se define como la probabilidad de acertar o equivocarse en las hipótesis planteadas al buscar generalizar resultados estadísticos de la muestra seleccionada (Wiesrma & Jurs, 2008).

El grado de significancia se manifiesta en valores de probabilidad (0.05 o 0.01) y la distribución muestral también se representa como una probabilidad. Un nivel de significancia de 0.05 indica que se cuenta con un 95% de confianza al generalizar los resultados y solo un 5% de posibilidades de error (Sampieri y Mendoza, 2018). Cuando el valor P es menor al valor alfa preestablecido (generalmente 0.05) se prosigue a rechazar la hipótesis nula de "igualdad" que menciona que no existen diferencias significativas entre las variables; por ende, se procede a aceptar la hipótesis alternativa de "no igualdad" que afirma la existencia del efecto que se desea probar (Martínez et al., 2017).

El valor P por su parte permite determinar si es posible rechazar o no una hipótesis nula, sin proporcionar información adicional sobre la magnitud del efecto. Bajo este contexto cabe destacar a los intervalos de confianza, ya que estos facilitan la estimación de las variabilidades del efecto dentro de un parámetro de posibles valores. En el que un valor P o significancia estadística menor a un 5% equivale a la probabilidad de inferir un error de estimación; mientras que, el intervalo de confianza estima la probabilidad (generalmente del 95%) que tiene un "valor real" de establecerse entre dichos intervalos o parámetros [IDEM].

4. Capítulo IV: Resultados

Frecuentemente el propósito de las investigaciones cuantitativas va más lejos de simplemente definir los estadísticos descriptivos de las variables; se busca validar hipótesis y extender los resultados al universo poblacional de estudio. A las estadísticas poblacionales se les identifica como parámetros y estos regularmente son inferidos, ya que en muchas ocasiones resulta poco viable recolectar los datos de toda la población. Dado que la estadística inferencial se emplea principalmente para comprobar hipótesis sobre la población y estimar parámetros, la inferencia de estos intervalos depende de que la muestra probabilística tenga una dimensión que garantice un grado significativo apropiado (Sampieri & Mendoza, 2018).

Las investigaciones con métodos comparativos tienen un papel fundamental en las ciencias sociales, no solo por la valía de las explicaciones, descripciones e interpretaciones que pueden derivarse de ellas; así mismo, por consolidarse como una herramienta de diagnóstico para problemas sociales y como un criterio de referencia para la legitimación. El hecho de que la comparativa esté tan integrada en nuestras formas de adquirir conocimientos y que no sea una cuestión propia de la ciencia, es en gran medida uno de los motivos que explican la tendencia a pasar por alto su análisis (Piovani & Krawczyk, 2017).

4.1. Selección de la muestra

Los datos recolectados se consiguieron a partir de una muestra no probabilística, donde la selección de los sujetos de estudio no dependió de un análisis aleatorio o al azar el cual busca una representatividad de la muestra a estudiar. Si no que se realizará el análisis cuantitativo en función a otros criterios que obedecen a la disponibilidad de los datos, habiendo recolectado así los datos de nuestras variables de estudio que son el PIB Per cápita (Competitividad), el tiempo promedio de trabajo (Valor trabajo), el porcentaje de la población con educación terciaria (Educación), la tasa de empleo (Ocupabilidad) y la inversión del gasto público en innovación y desarrollo (I+D).

Donde se obtuvieron datos por conveniencia de 48 naciones de los cinco continentes, abarcando 40 naciones pertenecientes a la OCDE, además de otras naciones relevantes en la economía mundial, dichos países que se identifican en la figura 5 son:

Figura 5: *Muestra gráfica y descriptiva de las naciones seleccionadas*



Australia (AUS), Alemania (DEU), Austria (AUT), Bélgica (BEL), Brasil (BRA), Canadá (CAN), Corea del Sur (KOR), Chile (CHL), Costa Rica (CRI), Colombia (COL), Croacia (HRV), Chipre (CYP), Dinamarca (DNK), Eslovaquia (SVK), Eslovenia (SVN), Estados Unidos (USA), España (ESP), Estonia (EST), Finlandia (FIN), Francia (FRA), Grecia (GRC). Hungría (HUN), Holanda (NLD), Islandia (ISL), Irlanda (IRL), Italia (ITA), Japón (JPN), Luxemburgo (LUX), México (MEX), Nueva Zelanda (NZL), Noruega (NOR), Polonia (POL), Portugal (PRT), Suecia (SWE), Suiza (CHE), Turquía (TUR), Reino Unido (GBR), India (IND), Indonesia (IDN), Israel (ISR), República Checa (CZE), Rusia (RUS), Sudáfrica (ZAF), Letonia (LVA), Lituania (LTU), Malta (MLT), Rumania (ROU) y China (CHN).

Fuente: Elaboración propia

El diseño de nuestros datos recolectados es de corte longitudinal, ya que se recogieron los datos con una periodicidad anual durante el periodo que abarca desde el año 2000 hasta el 2021; con un total de 1,056 observaciones entre variable dependiente e independientes, lo

que permitirá realizar inferencias sobre los efectos del capital humano en la competitividad económica. El diseño de los datos será en forma de panel ya que los participantes permanecen constantes durante la investigación y posee la ventaja de inferir varianzas grupales e individuales de los fenómenos.

Los datos recopilados para nuestro estudio de acuerdo con su origen son de tipo secundario, definidos como elementos empíricos ya preparados que se procesan para ajustarse a nuestra investigación. Las fuentes de estos datos provienen de la OCDE (2022), el Banco Mundial (2022) y *Our World In Data* (2022). Una vez completadas las tareas de recopilación de datos, se podrán generar conclusiones generales que ayuden a explicar el planteamiento del problema formulado.

Sin embargo, la masa de datos por sí misma no nos permite alcanzar las conclusiones deseadas sin un orden previo y organización de los mismos. Por lo que los datos numéricos deben agruparse en intervalos y tabularse, para luego construir cuadros estadísticos que calculen las tendencias centrales, la correlación, la dispersión y la regresión lineal resultante. A partir de un enfoque epistemológico, “analizar” significa desagregar un elemento o fenómeno en sus partes constituyentes para realizar una evaluación razonada de los hechos. El análisis de datos no es una encomienda repentina; por el contrario, este surge de un marco teórico, metodológico y estadístico bien fundamentado (Sabino, 2014).

4.2. Estadísticos descriptivos

El volumen y la complejidad de la información originada por la sociedad actual hacen que su gestión sea cada vez más complicada para la valoración de resoluciones. La estadística descriptiva por su parte, emplea un conjunto de técnicas cuyo propósito es presentar y simplificar los datos; en cambio, la estadística inferencial realiza predicciones y examina su probabilidad de éxito (Fernández et al., 2002). En cuanto al análisis comparativo, sus objetivos son similares a los del método científico en general, estos análisis incluyen: la proporcionalidad, la investigación de varianzas entre casos, que permiten observar regularidades que deben ser explicadas a través del descubrimiento y la interpretación de la diversidad. El análisis comparativo tiene una función heurística para generar teorías e hipótesis; además de una capacidad de validación de estas (Colino, 2009).

Para nuestra investigación utilizaremos la media aritmética como cuantía de tendencia central, la desviación estándar como evaluador de la dispersión y como medida de análisis de la forma de distribución la asimetría y la curtosis. El INEI (2006) los define de la siguiente manera:

- Media aritmética: Es una cuantía de tendencia central que manifiesta el promedio de un cumulo de datos; se evalúa dividiendo la sumatoria de los valores entre la cantidad total de observaciones.
- Desviación estándar (σ): Se emplea para medir la dispersión de los datos en torno a la media; una desviación estándar baja sugiere que los datos están concentrados cerca de la media; en cambio, una desviación estándar alta indica una mayor variabilidad en los valores.
- Asimetría: Se refiere a si la curva se distribuye de manera uniforme con respecto al promedio. La asimetría negativa indica mayor número de valores a la derecha o superiores al promedio y la asimetría positiva indica mayor número de valores a la izquierda o inferiores al promedio. Cuando la asimetría se encuentra entre -0.5 y 0.5 se presume que existe normalidad en los datos.
- Curtosis: Permite medir el nivel de concentración de los valores con relación a la media; con el se puede identificar si existe una alta agrupación de valores en torno a la media (Leptocúrtica), una concentración simétrica (Mesocúrtica) o una baja concentración (Platicúrtica). Se presume de normalidad en los datos cuando la curtosis oscila entre los valores de 2 y 4.

En la tabla 7 se puede apreciar la media, las medidas de dispersión (σ) y la forma de la distribución de nuestras variables de estudio.

Tabla 7: Estadísticos descriptivos del estudio

	PIB PP	Tiempo Prom	Educación	Ocupabilidad	I+D
Media	28960.022	34.533	33.056	66.322	1.555
Desv. Est.	22259.77654	4.838599857	14.39097759	8.514188893	1.035592657
Asimetría	1.174926948	0.553585157	0.035078356	-0.451928791	0.825910469
Curtosis	1.451338288	-0.162682591	-0.684341662	0.137720898	0.134833202

Fuente: Elaboración propia

La competitividad económica expresada por el PIB Per cápita de las 48 naciones, posee una media aritmética de \$28,960.02 dólares; siendo superior al promedio de México que es de \$9,164.42 dólares. Mientras que la medida de dispersión de los datos es bastante amplia con un valor de \$22,259.78 dólares, lo que infiere que las brechas en la generación del producto interno bruto per cápita entre países son bastante amplias. La asimetría tiene un valor de 1.17, al no encontrarse entre los valores de -0.5 y 0.5 se presume que nuestra variable dependiente no se distribuye de manera normal. La curtosis por su parte cuenta con un valor de 1.45 y al no encontrarse entre los valores de 2 y 4, se infiere nuevamente que nuestra variable dependiente se distribuye sin normalidad. Por lo que se deben efectuar las pruebas de normalidad, heterocedasticidad y multicolinealidad en la regresión lineal para confirmar si debemos proceder con las pruebas paramétricas o no paramétricas.

El valor trabajo se encuentra medido en horas promedio de trabajo de las 48 naciones, posee una media aritmética de 34.53 horas laborales semanales; siendo inferior a la medida de México que es de 42.70 horas anuales. Por lo que en México trabajamos un 20% más de horas que el promedio de los otros países del presente estudio. Mientras que la medida de dispersión de los datos es de 4.83 horas, lo que infiere que las diferencias en la jornada laboral entre naciones son mayores al 15%. La asimetría tiene un valor de 0.55, al no encontrarse entre los valores de -0.5 y 0.5 se presume que el “Valor trabajo” no se distribuye de manera normal. La curtosis por su parte cuenta con un valor de -0.16, al no encontrarse entre los valores 2 y 4 se infiere que nuestra variable del Valor trabajo podría distribuirse de manera no normal. Por lo que se deben efectuar las pruebas de normalidad, heterocedasticidad y multicolinealidad en la regresión lineal para confirmar si debemos proceder con las pruebas paramétricas o no paramétricas.

Para la educación se decidió optar por el indicador de la tasa poblacional con educación terciaria, ya que el índice relativo a la calidad en la educación el Test de PISA otorgó una correlación muy baja. Se obtuvieron los datos de 48 países, determinando que la tasa poblacional con educación terciaria promedio en la actual investigación es del 33.05%, siendo superior a la tasa México que es igual al 19.77%. Mientras que la medida de dispersión es del 14.39%, lo que infiere que la variabilidad en la educación entre naciones es bastante alta. La asimetría tiene un valor de 0.03, al encontrarse dentro de los valores de -0.5 y 0.5 se

presume que la “educación” se distribuye de manera normal. La curtosis por su parte es igual a -0.68, al no encontrarse entre los valores 2 y 4 se infiere que nuestra variable de la educación no se distribuye de manera normal. Por lo que se deben efectuar las pruebas de normalidad, heterocedasticidad y multicolinealidad en la regresión lineal para saber si debemos proceder con las pruebas paramétricas o no paramétricas.

Para la ocupabilidad se decidió optar por el indicador de la tasa de empleo, se obtuvieron los datos de 48 países, determinando que el porcentaje de la población promedio con empleo es del 66.32% de la población, siendo superior a la tasa de empleo en México que es igual al 63.86%; mientras que la medida de dispersión es del 8.51%. La asimetría tiene un valor de -0.45, al encontrarse dentro de los valores de -0.5 y 0.5 se presume que la “ocupabilidad” se distribuye de manera normal. La curtosis por su parte es igual a 0.13, al no encontrarse entre los valores 2 y 4 se infiere que nuestra variable de la ocupabilidad no se distribuye de manera normal. Por lo que se deben efectuar las pruebas de normalidad, heterocedasticidad y multicolinealidad en la regresión lineal para saber si debemos proceder con las pruebas paramétricas o no paramétricas.

Para la investigación y el desarrollo (I+D) se decidió optar por el indicador del porcentaje de inversión del PIB del gobierno en investigación y desarrollo, ya que el índice relativo a las patentes triádicas nos dio correlaciones muy bajas. Se obtuvieron datos de 48 países, determinando que la inversión promedio en I+D del PIB es del 1.55%; siendo superior a la inversión destinada en México en I+D que es igual al 0.38%; mientras que la medida de dispersión es del 1.03%. La asimetría tiene un valor de 0.82, al encontrarse por encima de los valores de -0.5 y 0.5 se presume que la “I+D” no se distribuye de manera normal. La curtosis por su parte es igual a 0.13, al no encontrarse entre los valores 2 y 4 se infiere que nuestra variable de inversión en I+D no se distribuye de manera normal. Por lo que se deben efectuar las pruebas de normalidad, heterocedasticidad y multicolinealidad en la regresión lineal para saber si debemos proceder con las pruebas paramétricas o no paramétricas.

4.2.1. Análisis comparativo de proporcionalidad

La proporcionalidad es la conformidad de las partes con respecto al todo (RAE, 2023); la proporcionalidad se encuentra presente en todos los niveles cuantitativos de la ciencia, donde

la mayor parte de actividades de nuestra vida se rigen bajo este principio. Donde, una proporción se define como la equivalencia de igualdad entre dos razones, es decir, son las comparaciones entre dos cantidades y existen dos nociones fundamentales para entender la proporcionalidad (Mochón, 2012):

- Comparación: Existen dos tipos de métodos comparativos, la aditiva que se determina por medio de una diferencia entre dos variables y la multiplicativa que se realiza por medio de un cociente que es el producto de la división de dos números (denominado razón).
- Variación: Involucra términos de varianza entre dos cantidades por comparar.

En la tabla 8 describimos un análisis comparativo aditivo de las medias muestrales de México con relación a la media muestral de los 48 países analizados:

- PIB Per cápita: México tiene un déficit de -\$19,795.60 dólares anuales con relación a la media de las otras 48 naciones; que si lo transformamos en términos de su cociente o razón tenemos un PIB Per cápita 68.35% menor al de la media analizada.
- Educación terciaria: México tiene un déficit de un -13.28% de menos población con educación terciaria en edad laboral con relación a la media de las otras 48 naciones; que si lo transformamos en términos de su cociente o razón, tenemos que en México la población con educación terciaria es -40.18% menor que a la media muestral.
- I+D: México tiene un déficit de un -1.17% de menos inversión del PIB nacional con relación a la media de las otras 48 naciones; que si lo transformamos en términos de su cociente o razón, tenemos que en México se invierte un -75.48% menos en investigación y desarrollo con respecto a la media muestral.
- Ocupabilidad: México tiene un déficit de un -2.46% de menos población con empleo remunerado con relación a la media de las otras 48 naciones; que si lo transformamos en términos de su cociente o razón, tenemos que en México cuenta con un porcentaje de menor población con empleo de -3.71% con respecto a la media muestral.
- Valor Trabajo: La población de México trabaja 8.17 horas más semanales que el promedio de las otras 48 naciones (425 horas anuales); que, si lo transformamos en términos de su cociente o razón, tenemos que en México trabaja un 23.66% más de horas que la media del resto de países.

Tabla 8: Análisis comparativo aditivo y multiplicativo

	Media México (2000-2021)	Media Gral (2000-2021)	Comparación Aditiva	Comparación Multiplicativa
PIB PP	\$9,164.42	\$28,960.02	-\$19,795.60	-68.35%
Educación	19.77%	33.05%	-13.28%	-40.18%
I + D	0.38%	1.55%	-1.17%	-75.48%
Ocupabilidad	63.86%	66.32%	-2.46%	-3.71%
Valor trabajo	42.7	34.53	8.17	23.66%

Fuente: Elaboración propia

4.3. Bondad de ajuste (Normalidad)

Las pruebas de bondad de ajuste se usan para verificar si los datos muestrales se ajustan a un tipo específico de distribución o modelo de probabilidad. En esencia, estas pruebas permiten determinar el tipo de distribución que siguen los datos y por tanto recomienda que pruebas aplicar (paramétricas o no paramétricas). Emplearemos la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* que es una prueba de significancia estadística diseñada para comprobar si los datos muestrales emanan de una distribución con normalidad; se utiliza idealmente para variables cuantitativas continuas y con un tamaño muestral que excede las 50 observaciones (Saldaña, 2016).

4.3.1. Normalidad de la competitividad económica en términos del PIB Per cápita

Nuestra variable dependiente relativa a la competitividad económica en términos de PIB Per cápita de cada nación, se distribuye de manera “no” normal, como se aprecia en la tabla 9. Esto debido a que nuestros valores P son menores a 0.05, con valores equivalentes a 0.000. Por lo que procedemos a rechazar nuestra Hipótesis nula (H_0) que menciona que las frecuencias de las distribuciones observadas son consistentes con las teóricas. Aceptando así nuestra hipótesis alternativa (H_1) donde las frecuencias observadas “no” son consistentes con las teóricas. En otras palabras, la H_1 infiere que las observaciones no se distribuyen con normalidad.

Tabla 9: Prueba de Kolmogorov-Smirnov del PIB Percápita

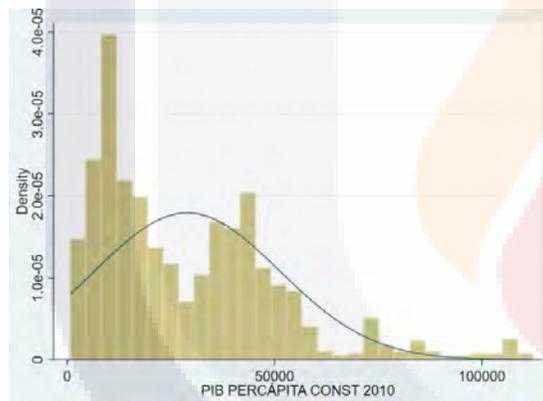
One-sample Kolmogorov-Smirnov test against theoretical distribution
 normal((PIBPERCÁPITACONST2010-28960.022)/22259.77654)

Smaller group	D	P-value
PIBPERC~2010:	0.1225	0.000
Cumulative:	-0.1026	0.000
Combined K-S:	0.1225	0.000

Fuente: Elaboración propia (STATA)

En la figura 6 se aprecia la densidad de la normalidad del PIB Per cápita y como no se distribuyen de manera normal, debido a que los datos no se dispersan de manera constante en torno a la media.

Figura 6: Densidad de la normalidad del PIB Per cápita



Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.3.2. Normalidad del Valor trabajo en términos del tiempo promedio de trabajo

Nuestra variable independiente relativa al Valor trabajo en términos del tiempo promedio de trabajo de cada nación, se distribuye de manera “no” normal, como se aprecia en la tabla 10. Esto debido a que nuestros valores P son menores a 0.05, con valores equivalentes a 0.00 y 0.011 en el acumulado. Por lo que procedemos a rechazar nuestra Hipótesis nula (Ho) que menciona que las frecuencias de las distribuciones observadas son consistentes con las teóricas. Aceptando así nuestra Hipótesis alternativa (H1) donde las frecuencias observadas

“no” son consistentes con las teóricas. En otras palabras, la H1 infiere que las observaciones no se distribuyen con normalidad.

Tabla 10: Prueba de Kolmogorov-Smirnov del tiempo promedio de trabajo

One-sample Kolmogorov-Smirnov test against theoretical distribution
 normal((VALORTRABAJOSEMANAL-34.5329)/4.8386)

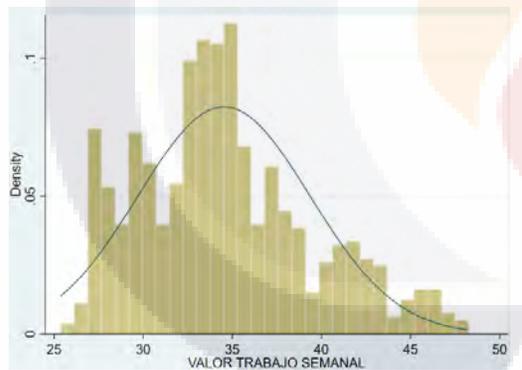
Smaller group	D	P-value
VALORTRABAJOS: <i>N</i> = 1056	0.0813	0.000
Cumulative:	-0.0467	0.010
Combined K-S:	0.0813	0.000

Note: Ties exist in dataset;
 there are 1015 unique values out of 1056 observations.

Fuente: Elaboración propia (STATA)

En la figura 7 se aprecia la densidad de la normalidad de los datos relativos al Valor trabajo y del cómo se distribuyen sin normalidad, debido a que los datos no se dispersan de manera constante en torno a la media.

Figura 7: Densidad de la normalidad del Valor trabajo



Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.3.3. Normalidad de la tasa de educación con estudios terciarios

Nuestra variable independiente relativa a la educación en términos del porcentaje de la población con educación terciaria de cada nación se distribuye de manera “no” normal, como se aprecia en la tabla 11. Esto debido a que nuestros valores P son menores a 0.05, con valores equivalentes a 0.00. Por lo que procedemos a rechazar nuestra Hipótesis nula (Ho) que menciona que las frecuencias de las distribuciones observadas son consistentes con las

teóricas. Aceptando así nuestra Hipótesis alternativa (H1) donde las frecuencias observadas “no” son consistentes con las teóricas. En otras palabras, la H1 infiere que las observaciones no se distribuyen de con normalidad.

Tabla 11: Prueba de Kolmogorov-Smirnov de la educación terciaria

One-sample Kolmogorov-Smirnov test against theoretical distribution
 normal((EDUCACIONTERCIARIA-33.05639)/14.39098)

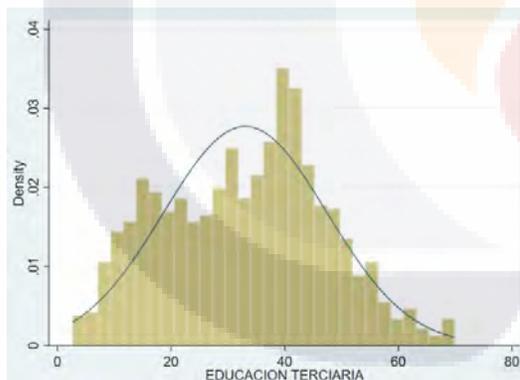
Smaller group	D	P-value
EDUCACIONT~A:	0.0513	0.004
Cumulative:	-0.0554	0.002
Combined K-S:	0.0554	0.003

Note: Ties exist in dataset;
 there are 1044 unique values out of 1056 observations.

Fuente: Elaboración propia (STATA)

En la figura 8 se aprecia como la densidad de la normalidad de los datos relativos a la educación superior no se distribuyen de manera normal, debido a que los datos no se dispersan de manera constante en torno a la media.

Figura 8: Densidad de la normalidad de la educación terciaria



Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.3.4. Normalidad de la ocupabilidad en términos de la tasa de empleo

Nuestra variable independiente relativa a la ocupabilidad en términos de la tasa de empleo de cada nación se distribuye de manera normal, como se aprecia en la tabla 12. Esto debido a que nuestros valores P son mayores a 0.05, con valores equivalentes a 0.106. Por lo que procedemos a “aceptar” nuestra hipótesis nula (Ho) que menciona que las frecuencias de las

distribuciones observadas “si” son consistentes con las teóricas. Es decir, existe normalidad en la distribución de los datos entre el PIB y la tasa de empleo.

Tabla 12: Prueba de Kolmogorov-Smirnov de la ocupabilidad

One-sample Kolmogorov-Smirnov test against theoretical distribution
 normal((OCUPABILIDAD-66.32162)/8.514189)

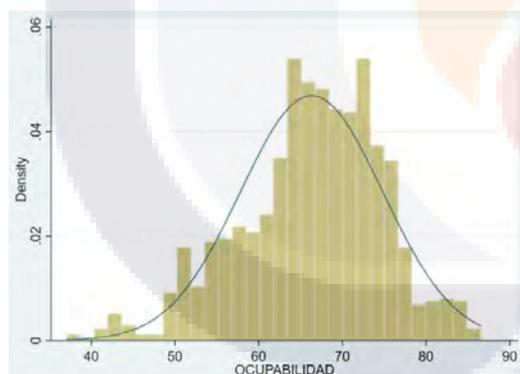
Smaller group	D	P-value
OCUPABILIDAD:	0.0326	0.106
Cumulative:	-0.0546	0.002
Combined K-S:	0.0546	0.004

Note: Ties exist in dataset;
 there are 904 unique values out of 1056 observations.

Fuente: Elaboración propia (STATA)

En la figura 9 se aprecia como la densidad de la normalidad en los datos relativos a la ocupabilidad se distribuyen de manera normal, debido a que los datos se distribuyen de manera constante en torno a la media, resultando en una distribución normal.

Figura 9: Densidad de la normalidad de la ocupabilidad



Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.3.5. Normalidad de la inversión en I+D por parte del estado

Nuestra variable independiente relativa a la investigación y desarrollo en términos de inversión del gobierno en I+D de cada nación, se distribuye de manera “no” normal, como se aprecia en la tabla 13. Esto debido a que nuestros valores P son menores a 0.05, con valores equivalentes a 0.00. Por lo que procedemos a rechazar nuestra Hipótesis nula (Ho) que

menciona que las frecuencias de las distribuciones observadas son consistentes con las teóricas. Aceptando así nuestra Hipótesis alternativa (H1) donde las frecuencias observadas “no” son consistentes con las teóricas. En otras palabras, la H1 infiere que las observaciones no se distribuyen con normalidad.

Tabla 13: Prueba de Kolmogorov-Smirnov de la I+D

One-sample Kolmogorov-Smirnov test against theoretical distribution
normal((ID-1.554894)/1.035593)

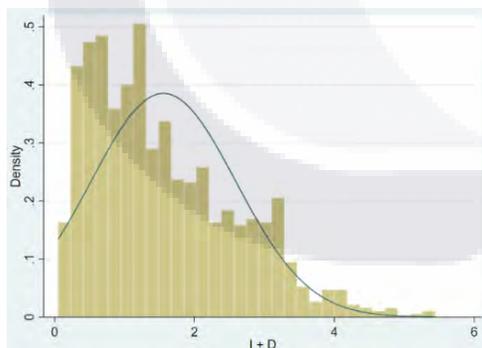
Smaller group	D	P-value
ID:	0.1062	0.000
Cumulative:	-0.0742	0.000
Combined K-S:	0.1062	0.000

Note: Ties exist in dataset;
there are 1036 unique values out of 1056 observations.

Fuente: Elaboración propia (STATA)

En la figura 10 se aprecia como los datos relativos a la I+D no se distribuyen de manera normal, debido a que los datos no se dispersan de manera constante en torno a la media. Así mismo, la asimetría positiva con valor de 0.91 indica mayor número de valores a la izquierda o inferiores al promedio. Resultando en una distribución sin normalidad.

Figura 10: Densidad de la normalidad de la I+D



Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.4. Correlación y significatividad

El coeficiente de correlación de Pearson es un test estadístico diseñado para evaluar el nivel de asociación entre dos variables cuantificadas por intervalos; esta prueba no distingue entre

una variable independiente y una dependiente, ya que no evalúa causalidad y la relación causa-efecto debe ser establecida a través del marco literario (Sampieri y Mendoza, 2018). Una vez que se han planteado las hipótesis, es fundamental determinar el margen de error que nos encontramos dispuestos a aceptar; este margen, conocido como nivel de significancia, se calcula mediante un valor P, que generalmente se establece en menos de 0.05. El valor P indica si los resultados observados pueden ser atribuidos al azar; es decir, si el valor P es mayor que el valor alfa “ α ” (0.05) proporcionado por el intervalo de confianza, se considera que no hay suficientes evidencias para rechazar la hipótesis nula.

Un intervalo de confianza representa un rango de valores en el que se espera encontrar un parámetro poblacional con un determinado nivel de confianza; por ejemplo, si se repitiera la investigación en condiciones similares pero con diferentes muestras, en un 95% de los acontecimientos se obtendría el resultado esperado y en un 5% se obtendría un resultado distinto. Un intervalo de confianza del 95% se calcula sumando y restando al promedio, el error estándar multiplicado por 1.96; si se quisiera calcular un intervalo de confianza del 99% se multiplicaría el error estándar por 2.58 (Clark, 2004).

Según Candia y Caiozzi (2005), al comparar dos grupos en una investigación, se puede demostrar con la hipótesis nula que no hay discrepancias entre ellos o que sí existen de acuerdo con la hipótesis alternativa. El valor P se define como una prueba de hipótesis que ayuda a confirmar con un determinado nivel de confianza que una de las hipótesis es correcta; por consenso se utiliza un intervalo del 95%, expresado como $P < 0.05$. Valores P cercanos a “1” sugieren que es muy probable que los diferenciales observados se deben al azar (hipótesis nula), mientras que valores cercanos a “0” apoyan la hipótesis alternativa. A pesar de que el valor P mide la intensidad de la relación, conocer el intervalo de confianza es útil para complementar la cuantificación del efecto y para interpretar adecuadamente los resultados del estudio.

En la tabla 14, se representa la matriz de correlaciones de *Pearson* de nuestras variables de estudio, siendo todos los resultados significativos con P menores a 0.01. La fuerza de la asociación entre ellas cumple con nuestras hipótesis de estudio, afirmando que:

- A mayor tiempo promedio de trabajo de cada nación, menor será el PIB per cápita; acorde con grado de asociación con dirección negativa y magnitud considerable de la *rho* de *Spearman* equivalente a -0.72.
- A mayor porcentaje de la población con educación terciaria de cada nación, mayor será el PIB per cápita; acorde con el grado de asociación con dirección positiva y magnitud media con una *rho* de *Spearman* equivalente a 0.62.
- A mayor ocupabilidad o mayor tasa de empleo de cada nación, mayor será el PIB per cápita; acorde con el grado de asociación con dirección positiva y magnitud media con una *rho* de *Spearman* equivalente a 0.47.
- A mayor inversión en I+D de cada nación, mayor será el PIB per cápita; acorde con el grado de asociación con dirección positiva y magnitud considerable con una *rho* de *Spearman* equivalente a 0.72.

Tabla 14: Matriz de correlaciones

	PIB~2010	VALO~NAL	EDUCAC~A	OCUPAB~D	ID
PIBPERC~2010	1.0000				
VALORTRA~NAL	-0.7212	1.0000			
EDUCACIONT~A	0.6231	-0.4896	1.0000		
OCUPABILIDAD	0.4734	-0.4746	0.4882	1.0000	
ID	0.7231	-0.6034	0.6387	0.4674	1.0000

Fuente: Elaboración propia (STATA)

La correlación de *Pearson* se puede utilizar para muchas muestras de datos; sin embargo, para utilizar dicho coeficiente es necesario que una de las variables cuente con normalidad. La distribución normal se representa como una nube de puntos con forma elíptica, donde el grado de alargamiento de la elipse está relacionado con la magnitud de la correlación. Cuando las variables no siguen distribuciones normales, se recomienda emplear métodos alternativos

para datos no paramétricos; el más común es la correlación de Spearman, que se basa en asignar rangos o posiciones a los valores de los factores de estudio (Dagnino, 2014).

4.4.1. Coeficiente de determinación

Cuando el coeficiente “r” de *Pearson* o *Spearman* se eleva al cuadrado, se consigue el coeficiente de determinación, que indica el porcentaje de variabilidad de un factor en relación con otro, esto se traduce como el grado de explicación entre variables (Sampieri y Mendoza, 2018). Sumado al hecho que el coeficiente de determinación de Spearman (r^2) muestra la tasa de variación de los datos explicada por la relación entre dos variables (Martínez et al., 2009).

4.4.2. Correlación Spearman

La correlación de Spearman es parecida a la correlación de Pearson, pero se calcula sobre rangos de observaciones. La correlación de Spearman puede determinarse utilizando la ecuación de Pearson, siempre y cuando se hayan transformado previamente las puntuaciones en rangos. El coeficiente de correlación de Spearman varía igualmente entre -1 y +1, donde un valor de 0 indica la ausencia de una asociación lineal entre las variables; mientras que coeficientes menores a -0.5 o mayores a +0.5 se consideran asociaciones moderadas (Martínez et al., 2009).

4.5. Regresión lineal múltiple por Mínimos cuadrados ordinarios

Existen diversas metodologías de regresión dependiendo del tipo de variables y de la forma funcional asumida entre ellas, aunque las más potentes son las lineales. La regresión lineal nace de la premisa de que la asociación entre dos factores es lineal y cuenta con una forma “simple” que relaciona dos factores. Sin embargo, esta tiende a ser insuficiente para analizar casos complejos en los que inciden más de dos factores y para ello se utiliza la regresión “múltiple”. La regresión lineal múltiple admite que más de un factor influye o está asociado con el valor de un tercer factor; representándose la regresión lineal múltiple mediante la siguiente ecuación:

$$[y_j = b_0 + b_1 x_{1j} + b_2 x_{2j} + \dots + b_k x_{kj} + u_j]$$

Donde “y” es la variable dependiente, “x” las variables independientes, “u” los residuos y “b” las betas o coeficientes proyectados del efecto marginal entre cada [x] e [y] (Granados, 2016).

Calculamos un modelo de regresión lineal múltiple para predecir el efecto del constructo del Capital Humano integrado por el Valor trabajo, la educación, la ocupabilidad y la I+D; sobre la competitividad económica (PIB Per cápita). La ecuación de la regresión fue la siguiente:

$$\text{PIB Per cápita} = \beta_0 + \beta_1 \text{ Valor trabajo} + \beta_2 \text{ Educación} + \beta_3 \text{ Ocupabilidad} + \beta_4 \text{ I+D}$$

Que si sustituimos los valores de los coeficientes como se presentan en nuestra regresión lineal estipulada en la tabla 15: quedaría conformada de la siguiente manera:

$$\text{PIB PP} = 61,311.2 + 260.4 (\text{Educ}_{it}) + 277.2 (\text{Ocup}_{it}) + 4,412.1 (\text{I+D}_{it}) - 1,917.1 (\text{VT}_{it})$$

Tabla 15: Regresión lineal múltiple entre el capital humano y la competitividad económica

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,056
Model	2.7029e+11	4	6.7573e+10	F(4, 1051)	=	281.31
Residual	2.5246e+11	1,051	240207494	Prob > F	=	0.0000
Total	5.2275e+11	1,055	495497651	R-squared	=	0.5171
				Adj R-squared	=	0.5152
				Root MSE	=	15499

PIBPERCÁPITACO~2010	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
EDUCACIONTERCIARIA	260.4078	44.79989	5.81	0.000	172.5004 348.3152
OCUPABILIDAD	277.2061	67.62973	4.10	0.000	144.5014 409.9107
ID	4412.12	603.495	7.31	0.000	3227.928 5596.312
VALORTRABAJOSEMANAL	-1917.144	119.0537	-16.10	0.000	-2150.754 -1683.534
_cons	61311.29	6861.54	8.94	0.000	47847.41 74775.16

Fuente: Elaboración propia (STATA)

La ecuación de regresión lineal fue estadísticamente significativa con valores P menores a 0.01 en el modelo general y en cada una de las variables, lo que nos brinda una fuerte confianza del modelo generado. El valor R2 de nuestro modelo fue igual a 0.5171, lo que indica que el 51.71% del cambio esperado en el aumento de la competitividad económica de un país puede ser explicada por el modelo propuesto del Capital Humano. Mientras que los coeficientes Betas estimados nos sugieren que:

- Por cada incremento del 1% de la población de un país con educación terciaria, el PIB Per cápita tenderá hacia un incremento de \$260.40 dólares anuales.
- Por cada incremento del 1% de la tasa de empleo de la población de un país, el PIB Per cápita tenderá hacia un incremento de \$277.20 dólares anuales.
- Por cada incremento del 1% de inversión del PIB nacional en I+D, el PIB Per cápita tenderá hacia un incremento de \$4,412.12 dólares anuales.
- Por cada incremento de una hora adicional en la jornada semanal (52 horas anuales), el PIB Per cápita tenderá hacia un decremento de \$-1,917.14 dólares anuales.

4.6. Diagnóstico del modelo de regresión lineal

Ya que se calcularon los coeficientes Beta de la regresión lineal por MCO y se comprobó su significancia estadística, tendremos que verificar una serie de supuestos para determinar la validez del modelo, esto se le conoce como diagnóstico del modelo de regresión. Estos supuestos son cinco y se describen a continuación (Baños et al., 2019):

- Linealidad: Debe existir una relación lineal entre factores.
- Normalidad: Este supuesto implica que las variables sigan la ley de normalidad.
- Homocedasticidad: Los residuos deben tener varianza constante.
- Independencia: Es necesario comprobar que los residuos sean independientes entre sí y que no exista autocorrelación entre ellos.
- No colinealidad: Este implica que las variables independientes no se encuentran correlacionadas entre si (aplicable exclusivamente en la regresión múltiple).

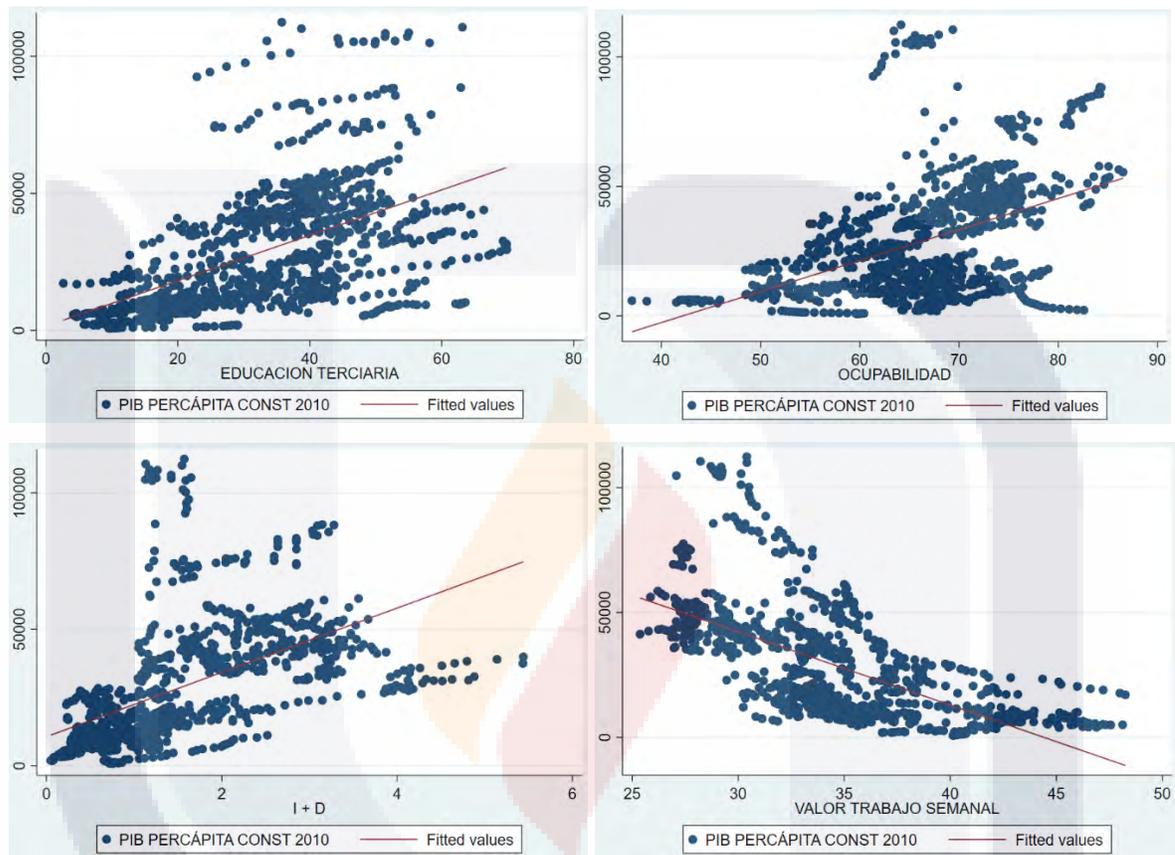
4.6.1. Supuesto de linealidad (Diagrama de dispersión)

Esta metodología fue presentada en el ámbito de la psicología por Cohen en 1978 y consiste en evaluar la naturaleza de la asociación entre las variables añadiendo potencias a la ecuación de la regresión y verificando si estas potencias (lineales, cuadráticas o cúbicas) mejoran de manera significativa la predicción. Esta hipótesis puede ser evaluada mediante los gráficos de dispersión matriciales; si se observa que los puntos se organizan a lo largo de una línea recta, se puede mantener la suposición de linealidad (Pérez & Medrano, 2010).

En la figura 11 se representan los diagramas de dispersión de nuestra variable dependiente (PIB Per cápita) en función de nuestras variables independientes (Educación, ocupabilidad,

I+D y Valor trabajo). Donde se aprecia que los puntos se organizan a lo largo de la línea recta con una varianza amplia de los residuos; sin embargo, la regresión lineal si cumple los supuestos de linealidad.

Figura 11: Diagramas de dispersión de nuestras variables de estudio



Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.6.2. Supuesto de normalidad (Kolmogorov-Smirnov)

En la hipótesis nula cuando el valor P sea mayor a 0.05 establecerá que la distribución procede de una distribución normal (las frecuencias observadas son consistentes con las teóricas) y por tanto se da un buen ajuste. En contraste, la hipótesis alternativa (H1) cuando el valor P sea menor a 0.05; establecerá que los datos no se distribuyen acorde con un modelo de probabilidad normal (las frecuencias observadas no son consistentes con las teóricas) resultando en un mal ajuste de los datos (Saldaña, 2016). Por lo que para buscar la normalidad se debe encontrar que el valor P debe ser mayor a 0.5.

Mediante la prueba de significancia estadística podemos formalizar la normalidad de las distribuciones a través de la bondad de ajuste. Así mismo, existen gráficos que nos orientan sobre la normalidad de la muestra a través de histogramas. El uso de gráficos presenta la ventaja de una interpretación rápida y fácil; pese a ello, el inconveniente principal es la subjetividad de la interpretación visual, ya que no incluyen valores P [IDEM]. Pero son excelentes complementos a las pruebas estadísticas para entender la distribución de una manera gráfica o visual.

Como se revisó previamente en el apartado 4.3. de normalidad para deducir el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas conforme a la prueba “*Kolmogorov-Smirnov*”. Obtuvimos que los valores P relacionados con las variables independientes de Educación, I+D y valor trabajo; en función de nuestra variable dependiente (PIB Per cápita) resultaron con valores menores a 0.05; por ende, procedimos a rechazar nuestras hipótesis nulas, que mencionan que las frecuencias de las distribuciones observadas son consistentes con las teóricas. Aceptando así nuestras hipótesis alternativas (H1) donde las frecuencias observadas “no” son consistentes con las teóricas. En otras palabras, la Hipótesis alternativa infiere que los datos se distribuyen sin normalidad. Mientras que con la relación existente entre la variable dependiente (PIB Per cápita) y la tasa de empleo u ocupabilidad obtuvimos un valor superior a $P > 0.05$; por lo que se infiere que las frecuencias observadas son consistentes con las teóricas, es decir, existe normalidad entre la competitividad y la ocupabilidad.

4.6.3. Supuesto de Homocedasticidad (*Breusch- Pagan*)

Se afirma que un modelo predictivo exhibe homocedasticidad cuando la variación del error no observable entre variables se distribuye de manera uniforme. Se considera que existe homocedasticidad cuando el error del modelo mantiene siempre la misma varianza, de manera que la cuantía de las variables independientes no influye en la variación del error; la homocedasticidad es una característica esencial del modelo de MCO y se incluye entre sus supuestos fundamentales (Wooldridge, 2010).

Por otro lado, la heterocedasticidad se presenta cuando la variación de los errores no es constante en los residuos, lo que implica la violación de uno de los supuestos básicos de la regresión lineal por MCO. Las repercusiones clave de la heterocedasticidad son los errores

en el cálculo de la matriz de covarianzas y varianzas de los estimadores del modelo por MCO, lo que resulta en estimadores insesgados, pero menos eficientes; en otras palabras, ya no proporcionan la varianza mínima de los residuos [IDEM]. Si se ajusta un modelo usando MCO en comparecencia de heterocedasticidad, los cocientes siguen manteniéndose lineales e insesgados pero ya “no” tienen la varianza mínima del error (eficiencia).

Cuando la varianza en los residuos no es constante, se dice que existe heterocedasticidad y esto implica un problema para el análisis estadístico, ya que la significatividad obtenida con los valores P son incorrectos; por lo que las inferencias que realicemos sobre un modelo estadístico que viola las pruebas de variabilidad, no serán válidas. Para corregir la heterocedasticidad se suelen utilizar transformaciones tales como logaritmos, senos o raíces; pero esto puede desvirtuar la relación originalmente estudiada; este aspecto es clave porque al transformar los datos el modelo pierde interpretabilidad e incluso genera sesgos al volver a la escala original (Oddi et al., 2020).

La figura 12 confirma que al ser nuestra χ^2 estadística o calculada (102.31) mayor que nuestra χ^2 de tablas o crítica (67.50), se puede rechazar nuestra H_0 ; la cual menciona que las variables son dependientes entre sí. Esto significa que la competitividad económica y nuestra dimensión del Capital Humano se encuentran relacionados de manera significativa, por lo que las variaciones existentes entre el incremento del PIB Per cápita y las variables del Capital Humano (Valor trabajo, educación, ocupabilidad e I+D) de cada país “no” son productos del azar.

Así mismo, al ser nuestro P menor a 0.05 (0.0000) procedemos a rechazar nuestra H_0 que menciona la existencia de homocedasticidad, por lo que se acepta la H_a que manifiesta heterocedasticidad; que significa que no hay constancia en los residuos. El planteamiento para probar la homocedasticidad de las hipótesis, son las siguientes (Granados, 2011):

- Hipótesis nula (H_0): Cuando el valor $p > 0.05$ existe homocedasticidad.
- Hipótesis alternativa (H_a): Cuando el valor $P < 0.05$ existe heteroscedasticidad.

Figura 12: Prueba de Breusch-Pagan para el supuesto de Homocedasticidad

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of PIBPERCÁPITACONST2010

      chi2(1)      =    102.31
      Prob > chi2  =    0.0000
```

Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.6.4. Supuesto de no autocorrelación o independencia (*Wooldridge*)

La autocorrelación es un supuesto del modelo de regresión lineal, que ocurre cuando los residuos del modelo están correlacionados entre sí. En este contexto, la autocorrelación implica que la matriz de varianzas y covarianzas de los residuos muestran valores diferentes de “cero” en los componentes que se ubican fuera de la diagonal principal. Generalmente, la autocorrelación se manifiesta en datos de series temporales y sus implicaciones son (Gujarti & Bernier, 2004):

- El estimador de los MCO sigue siendo lineal e insesgado, pero ya no tiene la varianza mínima y existen otros estimadores que son más eficientes.
- Las varianzas y covarianzas de los estimadores MCO están sesgadas.
- Los intervalos de confianza y los estadísticos estándar para pruebas de hipótesis no son idóneos.
- El estadístico R^2 está sesgado.

Debido a estos efectos, el estimador MCO deja de ser eficiente, óptimo y los contrastes resultan ineficientes. En estos casos, se puede recurrir a otro estimador que considere las correlaciones entre las perturbaciones y sea más eficiente, como el estimador por Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) [IDEM]. Hoy en día existen varias técnicas para diagnosticar problemas de autocorrelación, *Wooldridge* desarrolló un método en el cual la hipótesis nula describe la no existencia de autocorrelación; si se rechaza esta hipótesis cuando el valor P es menor a 0.05, se puede concluir que sí existe autocorrelación (Guajarti, 2004). La Tabla 16 confirma lo siguiente:

- PIB y educación: El valor P es menor a 0.05 por tanto, se descarta la Ho y se adopta la Ha que sugiere la existencia de autocorrelación.
- PIB y ocupabilidad: El valor P es menor a 0.05 por tanto, se descarta la Ho y se adopta la Ha que sugiere la existencia de autocorrelación.
- PIB e I+D: El valor P es mayor a 0.05, por lo que se conserva la Ho que señala la ausencia de autocorrelación.
- PIB y valor trabajo: El valor P es menor a 0.05 por tanto, se descarta la Ho y se adopta la Ha que sugiere la existencia de autocorrelación.
- PIB y Capital humano: El valor P del modelo general es menor a 0.05 por tanto, se descarta la Ho y se adopta la Ha que sugiere la existencia de autocorrelación.

Tabla 16: Matriz de autocorrelaciones

Linear regression

Number of obs = 1,008
 F(4, 47) = 17.32
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.2428
 Root MSE = 1063.5

(Std. Err. adjusted for 48 clusters in PAISNUMERO)

D.	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
PIBPERCÁPITACO~2010						
EDUCACIONTERCIARIA D1.	126.33	38.55427	3.28	0.002	48.76882	203.8912
OCUPABILIDAD D1.	385.0526	52.66945	7.31	0.000	279.0953	491.0099
ID D1.	-580.2552	626.0657	-0.93	0.359	-1839.737	679.2266
VALORTRABAJOSEMANAL D1.	384.1677	116.1921	3.31	0.002	150.4194	617.916

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
 H0: no first-order autocorrelation
 F(1, 47) = 84.403
 Prob > F = 0.0000

Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.6.5. Supuesto de no colinealidad (VIF)

La colinealidad es una problemática en el análisis de regresión que ocurre cuando los predictores del modelo están interrelacionados formando una combinación lineal. Este

fenómeno tiene implicaciones cruciales en los modelos de regresión, esto debido a que si los predictores están en combinación lineal, la influencia de cada uno en la variable dependiente se vuelve indistinguible debido a su solapamiento. Esto resulta en una baja fiabilidad en la explicación del fenómeno estudiado, ya que otras combinaciones de variables predictoras podrían llevar a predicciones inconsistentes. La única solución es eliminar variables predictoras, lo que reduce el número de parámetros a estimar y/o añadir información adicional a los datos originales (González, 1998).

El Factor de Inflación de la Varianza (VIF) es el método más sencillo y directo para diagnosticar la multicolinealidad y evaluar el impacto de la falta de independencia. Valores de VIF superiores a 4 infieren la presencia de multicolinealidad, mientras que valores mayores a 10 manifiestan multicolinealidad severa (Mendeville, 2008). Como se aprecia en la tabla 17 los valores del VIF de nuestras variables predictoras oscilan entre 1 y 2; por tanto, no superan los límites que sugieren algún indicio de multicolinealidad. Es decir, no existe multicolinealidad entre nuestras variables predictoras con relación a nuestra variable dependiente.

Tabla 17: *Factor de inflación de la varianza (VIF)*

Variable	VIF	1/VIF
EDUCACIONT~A	1.83	0.547772
ID	1.72	0.582920
VALORTRA~NAL	1.46	0.686134
OCUPABILIDAD	1.46	0.686708
Mean VIF	1.61	

Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.6.6. Resultado del diagnóstico de la regresión lineal

Una vez realizado el modelo de regresión lineal múltiple, debemos proseguir hacia su diagnóstico y validación. El primer paso consta en comprobar que los coeficientes sean significativos; en nuestro caso todos nuestros valores P de significancia fueron menores a $P < 0.01$, por ende, se cuenta con un intervalo de confianza del estudio del 99%. Sin embargo, a la hora de comprobar los supuestos surgieron algunas deficiencias, descritas a continuación.

- Linealidad: Se cumplió el supuesto de linealidad en todas las regresiones.
- Normalidad: Solo se cumplió el supuesto de normalidad entre la competitividad y la ocupabilidad, el resto de las variables independientes no cuentan con normalidad en sus distribuciones.
- Homocedasticidad: No se cumplió el supuesto de homocedasticidad en el modelo, derivando en que las varianzas de los errores no sean constantes (heterocedasticidad).
- Independencia: Existió autocorrelación entre los residuos de las variables, exceptuando la relación entre PIB e I+D.
- No colinealidad: No existió multicolinealidad entre variables debido a que el VIF en todos los casos fue menor a 2.

Nuestro diagnóstico del modelo infiere que se cumplen los supuestos de linealidad y no colinealidad. Sin embargo, no se cumplió en la mayoría de los casos con los supuestos de normalidad, homocedasticidad, ni independencia. Por tanto, se deben implementar regresiones no paramétricas que se ajusten a cualquier tipo de distribución y que sean capaces de corregir las deficiencias de heterocedasticidad y autocorrelación.

4.7. Regresión lineal por datos anidados o de panel

4.7.1. Pruebas de especificación

Nacen entonces varias cuestiones como cuándo es más adecuado utilizar un modelo por MCO frente a un modelo de datos anidados o de panel. Para resolver esto, debemos responder a varias preguntas (Granados, 2011):

- A) ¿La varianza es significativamente diferente de cero? Si la varianza no es cero, indica que existe un elemento inobservable de la varianza asociado a cada individuo, lo que lleva a que los MCO será sesgados.
- B) Si la respuesta es positiva, el siguiente cuestionamiento sería: ¿Contamos con un panel que incluya a “todos” los individuos del universo? En caso positivo, se deben aplicar efectos fijos; de lo contrario, si solo se tiene una muestra representativa, debemos pasar a la siguiente pregunta.

- C) Si el resultado es negativo, el siguiente cuestionamiento sería: ¿Las estimaciones consistentes (efectos fijos) y las eficientes (efectos aleatorios) son significativamente diferentes? Una respuesta positiva sugiere que es preferible utilizar el estimador por efectos fijos; en caso contrario, si las estimaciones son ortogonalmente iguales, se debe optar por la estimación por efectos aleatorios.

4.7.1.1. Prueba del multiplicador de Lagrange

El método de malla de Lagrange es un método variacional aproximado que toma la forma de ecuaciones en una cuadrícula gracias al uso de una aproximación de la cuadratura de Gauss. La prueba de Lagrange se basa en polinomios ortogonales clásicos, también se presentan las extensiones a polinomios ortogonales no clásicos y funciones periódicas. (Baye, 2015). Esta prueba permite verificar si resulta significativo contemplar el uso del modelo de datos de panel, esta prueba se cimienta en los valores de la función log-verosimilitud de diferentes modelos. La hipótesis nula menciona que el error no se encuentra espacialmente auto correlacionado cuando el valor P es mayor a 0.05 y se recomienda el uso de mínimos cuadrados ordinarios; por otro lado, la hipótesis alternativa menciona que existe heterogeneidad no observada y se recomienda el uso de datos de panel cuando el valor P es menor a 0.05 (Garnateo & Aucejo, 2017).

- Ho: Se recomienda el uso de MCO ($P > 0.05$).
- Ha: Se recomienda el uso de modelos anidados o de panel ($P < 0.05$)

Tabla 18: Prueba del multiplicador de Lagrange

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

PIBPERCÁPITACONST2010[PAISNUMERO,t] = Xb + u[PAISNUMERO] + e[PAISNUMERO,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
PIBP~2010	4.95e+08	22259.78
e	5928706	2434.893
u	2.49e+08	15781.17

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 9725.58
 Prob > chibar2 = 0.0000

Fuente: Elaboración propia (STATA)

En la tabla 18 observamos que nuestro valor P es menor a 0.05, por ende, se procede a rechazar la H_0 y se acepta la H_a . La que recomienda el uso de datos de panel debido a la existencia de heterogeneidad no observada; Esto sujeto a los supuestos de la regresión lineal de normalidad, linealidad, homocedasticidad, independencia y no colinealidad.

4.7.1.2. Prueba de Hausman para el uso de efectos fijos o aleatorios

La prueba formulada por Hausman (1978) es una prueba basada en una distribución χ^2 que evalúa si las discrepancias entre dos estimaciones son sistemáticas y estadísticamente significativas. Se utiliza principalmente con dos propósitos: determinar si un estimador es consistente y verificar si una variable es relevante o no. Dicho test se puede usar para conocer las diferencias en las estimaciones en distintos estimadores y nos ayuda a elegir aquel que sea más eficiente (menor varianza). Esta prueba se puede utilizar para conocer el estimador más eficiente entre los efectos fijos y los efectos aleatorios sobre datos anidados de panel. El modelo de efectos fijos se estima con la H_a y el de efectos aleatorios con la H_0 ; si se detectan diferencias sistemáticas ($\chi^2 < 0.05$) debemos permanecer con el estimador de efectos fijos, mientras que, si “no” existen diferencias sistemáticas ($\chi^2 > 0.05$) nos quedamos con el estimador de efectos aleatorios (Montero, 2015). Quedando las pruebas de hipótesis de la siguiente manera:

- H_0 : Usar efectos aleatorios (Mayor a 0.05)
- H_a : Usar efectos fijos (Menor a 0.05)

La tabla 19 nos muestra que el valor de probabilidad “Chi2” del estudio es equivalente a 0.000, por ende, debemos de utilizar un modelo de regresión lineal de datos anidados con efectos fijos.

Tabla 19: Prueba de Hausman

```
. hausman re1 fe1
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) re1	(B) fe1		
VALORTR~NAL	-162.8616	-118.0951	-44.76648	3.270817
EDUCACION~A	268.9181	274.407	-5.488871	1.85274
OCUPABILIDAD	286.5818	285.4531	1.128672	3.5838
ID	-266.3283	-370.0879	103.7596	31.22985

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\text{chi2}(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

= 3774.35
 Prob>chi2 = 0.0000

Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.7.2. Regresión lineal múltiple por efectos fijos

Los modelos de regresión con datos de panel plantean diversas suposiciones sobre la conducta de los errores; el más sencillo y robusto es el de efectos fijos. Este enfoque es el que requiere menos supuestos acerca de la conducta de los residuales, asumiendo que el modelo a estimar es el siguiente (Granados, 2011):

$$- Y_{it} = \alpha_i + \beta_{it} + u_{it}$$

Donde $\alpha_i = \alpha + v_i$; por lo que al remplazarlo queda la siguiente ecuación:

$$- Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + v_i + u_{it}$$

En otras palabras, se asume que el término de error (ϵ_{it}) puede dividirse en dos componentes: una parte fija e invariable para cada sujeto (v_i) y otra estocástica que cumple con las condiciones de los MCO [(uit) ($\epsilon_{it} = v_i + u_{it}$)]; lo cual es relativo a derivar una tendencia general por regresión, asignando a cada sujeto un valor inicial distinto en las ordenadas [IDEM]. Acorde con los resultados obtenidos en la tabla 20 de nuestra regresión lineal múltiple por efectos fijos, podemos estimar lo siguiente:

- Por cada hora extra laborada de la jornada semanal (52 horas anuales), el PIB Per cápita tenderá hacia una disminución de \$ -118.09 dólares anuales. Resultando ser no significativo debido a que el valor P es mayor a 0.05 (0.157).
- Por cada incremento del 1% de la población con educación superior, el PIB Per cápita tenderá hacia un aumento de \$ 274.40 dólares anuales. Siendo significativo debido al valor P inferior a 0.05.
- Por cada incremento del 1% de la población con empleo, el PIB Per cápita tenderá hacia un aumento de \$ 285.45 dólares anuales. Siendo significativo debido al valor P inferior a 0.05.
- Por cada incremento del 1% de inversión del PIB nacional en I+D, el PIB Per cápita tenderá hacia una disminución de \$ -370.08 dólares anuales. Resultando ser no significativo debido a que el valor P es mayor a 0.05 (0.262).

Tabla 20: Regresión lineal con datos de panel por efectos fijos

```
. xtreg PIBPERCÁPITACONST2010 VALORTRABAJOSEMANAL EDUCACIONTERCIARIA OCUPABILIDAD ID, fe

Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =   1,056
Group variable: PAISNUMERO                   Number of groups =    48

R-sq:                                         Obs per group:
  within = 0.4976                             min =          22
  between = 0.3786                            avg =         22.0
  overall = 0.3566                             max =          22

F(4,1004) = 248.57
Prob > F = 0.0000

corr(u_i, Xb) = 0.3958
```

PIBPERCÁPITACO~2010	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VALORTRABAJOSEMANAL	-118.0951	83.30136	-1.42	0.157	-281.5598	45.36963
EDUCACIONTERCIARIA	274.407	16.11161	17.03	0.000	242.7907	306.0233
OCUPABILIDAD	285.4531	28.83437	9.90	0.000	228.8706	342.0357
ID	-370.0879	329.6014	-1.12	0.262	-1016.874	276.6987
_cons	5611.015	3970.815	1.41	0.158	-2181.033	13403.06
sigma_u	19465.233					
sigma_e	2434.8935					
rho	.98459372	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(47, 1004) = 884.65 Prob > F = 0.0000

Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.7.2.1. Pruebas de no autocorrelación y heterocedasticidad para datos de panel

Así mismo debemos demostrar que se cumplen con los supuestos del diagnóstico de la regresión lineal con efectos fijos. Como observamos en la regresión por MCO se debía corregir la autocorrelación y la heterocedasticidad. Por lo que se deben aplicar las pruebas pertinentes para detectar si existen dichas deficiencias en la regresión lineal por datos de panel con efectos fijos. Por lo que se ejecutó la prueba modificada de Wald para probar la existencia de homocedasticidad y la prueba de *Wooldridge* para probar que no exista autocorrelación; con el objeto de presentar un modelo eficiente e insesgado.

La prueba de Wald es un método estadístico que sirve para evaluar las restricciones sobre parámetros no observables de heterocedasticidad en modelos estadísticos. Y establece las siguientes hipótesis (Vázquez et al., 2023):

- Ho: No existe heterocedasticidad ($P > 0.05$).
- Ha: Existe Heterocedasticidad ($P < 0.05$).

Como se aprecia en la figura 13 al ser nuestro valor P menor a 0.05, demuestra la existencia de heterocedasticidad en la regresión lineal por datos de panel con efectos fijos.

Figura 13: *Test de Wald*

```
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i

chi2 (48) = 18645.67
Prob>chi2 = 0.0000
```

Fuente: Elaboración (STATA)

La prueba de *Wooldridge* (2010) para la comprobación de la no autocorrelación, supone que los residuales de una regresión de primeras diferencias “ u_{it} ” no se encuentra correlacionado en forma serial. Siendo sus hipótesis las siguientes:

- Ho: No existe autocorrelación ($P > 0.05$).
- Ha: Existe autocorrelación ($P < 0.05$).

Como se aprecia en la figura 14 al ser el Valor P menor a 0.05 se demuestra que existe autocorrelación en los residuales de la muestra, al igual que con los mínimos cuadrados ordinarios.

Figura 14: *Autocorrelación de Woolridge*

```
xtserial PIBPERCÁPITACONST2010 VALORTRABAJOSEMANAL EDUCACIONTERCIARIA OCUPABILIDAD ID, output

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
F( 1, 47) = 84.403
Prob > F = 0.0000
```

Fuente: Elaboración propia (STATA)

Hasta ahora hemos supuesto que las perturbaciones son homocedásticas [$\text{Var}(u_t) = \sigma^2$] y no auto correlacionadas [$\text{Cov}(u_t, u_s) \neq 0$]; lo que en los estudios econométricos se denomina perturbaciones esféricas. Si queremos estimar los coeficientes β de manera óptima, se debe ajustar el modelo de tal forma que sus errores pasen de ser no esféricos a esféricos, es decir, con media cero, varianza constante y covarianzas nulas. Además, podemos asumir que existe un parámetro de escala común a todos los elementos, el coeficiente “ σ_i ”, que perfectamente puede tomar el valor de uno (González et al., 2011). Por tanto, podemos determinar que el modelo de datos de panel aplicado con efectos fijos no cumple con las características de independencia y homocedasticidad, lo que nos sugiere la aplicación de regresiones no paramétricas que son capaces de corregirlas.

4.8. Mínimos Cuadrados Generalizados [MCG] (Prais-Winsten)

Los mínimos cuadrados generalizados (MCG) son una técnica que se utiliza cuando las varianzas de las perturbaciones no son constantes, es decir, cuando existe heterocedasticidad; aunado a la existencia de autocorrelación entre las variables. Esto debido a que si se presentan estas fallas el modelo de MCO puede ser estadísticamente ineficiente o inclusive otorgar falsas predicciones (Greene, 2000).

El modelo *Prais-Winsten* emplea la técnica de MCG para calcular los parámetros en un modelo de regresión lineal, dentro del cual las perturbaciones presentan autocorrelación en serie; específicamente se asume que los errores siguen un modelo autorregresivo de primer orden (Stata, 2023). Cuando en la configuración de los datos de panel, en la que las

observaciones “N” (N=1056 de nuestro estudio) superan a los periodos de tiempo “t” (t=22 años en nuestro estudio), se sugiere “no” ajustar los efectos fijos mediante mínimos cuadrados generalizados factibles (MCGF o FGLS en inglés). Para atender esta problemática, se recomienda el modelo de regresión lineal de *Prais-Winsten*, este proceso permite corregir la heterocedasticidad a nivel de panel, lo que genera perturbaciones estándar provenientes de estimaciones asintóticas por MCO; esto acorde con Baum [2006], Beck y Katz [1995] y Stata [2023] (Flores y Ceballos, 2022).

El modelo de *Prais-Winsten* es un modelo de estimación de una regresión lineal cuando se presentan errores de auto regresión (AR1) y las variables explicativas son estrictamente exógenas; este estimador es asintóticamente eficiente y válido. Podemos modelar la heterocedasticidad y la autocorrelación, corrigiendo ambas a través de un proceso de “mínimos cuadrados ponderados” y con correcciones por errores AR(1); donde la variable de interés depende linealmente de sus valores anteriores. Las variables se transforman al multiplicar todos los valores del primer periodo por $(1 - \hat{\rho})^{1/2}$; siendo $\hat{\rho}$ la estimación inicial de la correlación de primer orden de los residuales (Wooldridge, 2010). Resultando el modelo de la siguiente manera:

$$[Y^*_{t=1} = \beta_0^* + \beta_1 X_{1\ t=1}^* + \dots + \beta_k X_{k\ t=1}^* + u_{t=1}]$$

Donde:

- $Y^*_{t=1} = (\sqrt{1 - \hat{\rho}}) (Y_t)$
- $\beta_0^* = (\sqrt{1 - \hat{\rho}}) (\beta_0)$
- $X_{1\ t=1}^* = (\sqrt{1 - \hat{\rho}}) (X_{1\ t=1})$
- $X_{k\ t=1}^* = (\sqrt{1 - \hat{\rho}}) (X_{k\ t=1})$
- $u_{t=1} = (\sqrt{1 - \hat{\rho}}) (\varepsilon_{t=1})$

Calculamos un modelo de regresión lineal múltiple por Mínimos cuadrados Generalizados a través del método de *Prais-Winsten* para predecir el efecto del constructo del Capital Humano integrado por el Valor trabajo, la educación, la ocupabilidad y la I+D; en la competitividad económica. Esto una vez corregida la heterocedasticidad y la autocorrelación AR(1), obteniendo así la siguiente ecuación lineal:

$$\text{PIB Per cápita} = \beta_0^* + \beta_1 \text{Valor trabajo}^* + \beta_2 \text{Educación}^* + \beta_3 \text{Ocupabilidad}^* + \beta_4 \text{I+D}^*$$

Que si sustituimos los valores de los coeficientes como se presentan en nuestra regresión lineal estipulada en la tabla 21: quedaría conformada de la siguiente manera:

$$PIB\ PP = -10,535.7 + 220.6 (Educ_{it}) + 535.1 (Ocup_{it}) + 2,816.5 (I+D_{it}) - 233.2 (VT_{it})$$

Tabla 21: Regresión lineal múltiple por MCG (Prais-Winsten) sobre el efecto del Capital Humano en la Competitividad Económica

```
. xtpcse PIBPERCÁPITACONST2010 EDUCACIONTERCIARIA OCUPABILIDAD ID VALORTRABAJOSEMANAL, het c(ar1)
(note: estimates of rho outside [-1,1] bounded to be in the range [-1,1])
```

Prais-Winsten regression, heteroskedastic panels corrected standard errors

```
Group variable: PAISNUMERO      Number of obs   =    1,056
Time variable: AÑO              Number of groups =     48
Panels:      heteroskedastic (balanced)  Obs per group:
Autocorrelation: common AR(1)          min =    22
                                          avg =    22
                                          max =    22

Estimated covariances   =    48      R-squared       =    0.4149
Estimated autocorrelations =    1      Wald chi2(4)    =    451.11
Estimated coefficients   =    5      Prob > chi2    =    0.0000
```

PIBPERCÁPITACO~2010	Het-corrected		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
EDUCACIONTERCIARIA	220.6012	40.68684	5.42	0.000	140.8564	300.3459
OCUPABILIDAD	535.1648	44.19795	12.11	0.000	448.5384	621.7912
ID	2816.56	503.12	5.60	0.000	1830.463	3802.657
VALORTRABAJOSEMANAL	-233.276	76.46493	-3.05	0.002	-383.1445	-83.40748
_cons	-10535.71	4336.606	-2.43	0.015	-19035.3	-2036.117
rho	.9459316					

Fuente: Elaboración propia (STATA)

4.8.1. Matriz de resultados de la regresión lineal por MCG (Prais-Winsten)

La ecuación de regresión lineal fue estadísticamente significativa con valores P menores a 0.01 en el modelo general y en cada una de las variables, lo que nos brinda una fuerte confianza y validez del modelo proyectado. El coeficiente de determinación (R²) de nuestro modelo fue igual a 0.4149, lo que indica que el 41.49% del cambio esperado en el aumento de la competitividad económica de una nación puede ser explicada por el modelo propuesto del Capital Humano. Mientras en la tabla 22 los coeficientes Betas estimados nos sugieren lo siguiente:

Tabla 22: Matriz de resultados de la regresión lineal por MCG (*Prais-Winsten*)

Educación y PIB	Por cada incremento del 1% de la población de un país con educación terciaria, el PIB Per cápita tenderá hacia un superávit de \$220.60 dólares anuales. Siendo significativo al 99% acorde con su valor $P < 0.01$.
Ocupabilidad y PIB	Por cada incremento del 1% de la tasa de empleo de la población de un país, el PIB Per cápita tenderá hacia un superávit de \$535.16 dólares anuales. Siendo significativo al 99% acorde con su valor $P < 0.01$.
I+D y PIB	Por cada aumento del 1% de inversión del PIB nacional en I+D, el PIB Per cápita tenderá hacia un superávit de \$2,816.56 dólares anuales. Siendo significativo al 99% acorde con su valor $P < 0.01$.
Jornada laboral y PIB	Por cada incremento de una hora adicional en la jornada semanal (52 horas anuales), el PIB Per cápita tenderá hacia un déficit de \$-233.27 dólares anuales. Siendo significativo al 99% acorde con su valor $P < 0.01$.

Fuente: Elaboración propia.

Las regresiones se realizaron con Stata versión 16.1 mediante el procedimiento “xtreg” para efectos fijos y “xtpcse” para la regresión aplicada por el método de *Prais-Winsten* que corrige la autocorrelación y la heterocedasticidad (Jaligot & Chenal, 2018; Renzhi & Baek, 2020; Zhao et al., 2020).

4.8.2. Ajuste del modelo por *Prais-Winsten*

Pondremos como ejemplo de ajuste o aplicación del modelo los valores del Capital Humano de España (i) en el año del 2012 (t) como se aprecia en la tabla 23; donde la tasa de la población con educación superior fue del 40.38%, la ocupabilidad o tasa de empleo fue equivalente al 55.75%, la inversión en I+D por parte del gobierno fue del 1.29% del PIB de España y el tiempo promedio de trabajo fue de 32.62 horas semanales.

Tabla 23: Predicción del modelo de Prais-Winsten para el caso de España en 2012

	Coefficientes de la regresión	Valores España 2012	Producto Coef * Valor
Constante	-10,535.71		-\$10,535.71
Educación	220.60	40.38	\$8,907.83
Ocupabilidad	535.16	55.75	\$29,835.17
I+D	2,816.56	1.29	\$3,633.36
Valor trabajo	-233.27	32.62	-\$7,609.27
PIB Per cápita Calculado			\$24,231.38
PIB Per cápita Real 2015			\$24,635.17

Fuente: Elaboración propia

Una vez que sustituimos los valores del Capital Humano de España (i) en 2012 (t), la ecuación y predicción de la regresión lineal por el método de *Prais-Winsten* es la siguiente:

$$\text{PIB PP} = - 10,535.7 + 220.6 (\text{Educ}_{it}) + 535.1 (\text{Ocup}_{it}) + 2,816.5 (\text{I+D}_{it}) - 233.2 (\text{VT}_{it})$$

$$\text{PIB PP} = - 10,535.7 + 220.6 (40.38) + 535.1 (55.75) + 2,816.5 (1.29) - 233.2 (32.62)$$

$$\text{PIB PP} = - \$10,535.7 + \$8,907.83 + \$29,835.17 + \$3,633.36 - \$7,609.27$$

$$\text{PIB PP (Calculado)} = \$24,231.38$$

$$\text{PIB PP (Real)} = \$24,635.17$$

Por lo que la estimación proyectada de la competitividad económica medida por el PIB Per cápita de nuestro modelo de regresión lineal, en función de las variables independientes del Capital Humano para el caso de España (i) en el año 2012 (t); arrojo el siguiente resultado. El PIB Per cápita pronosticado para España (i) en el año 2012 (t) por nuestro modelo fue equivalente a \$24,231.38 dólares anuales; mientras que, el PIB Real para España en el año 2012 fue igual a \$24,635.17 dólares anuales. Por lo que solo existe una diferencia de proporcionalidad aditiva de \$403.79 dólares entre el PIB Per cápita estimado y el PIB real,

lo que representa una diferencia proporcional multiplicativa equivalente al 1.63%. Lo que representa una varianza mínima entre el PIB per cápita estimado y el PIB Per cápita Real.

4.9. Descripción de resultados

El capital humano y la competitividad económica se encuentran estrechamente ligados en las 48 naciones analizadas en la presente investigación, donde destaca como el generar políticas públicas que aumenten el porcentaje poblacional con educación superior genera una mayor competitividad económica; así mismo, en como el establecer estrategias de competitividad de nivel “meta” que fomenten el pleno empleo elevan la producción nacional; a su vez, en como una mayor inversión del PIB nacional en I+D tiene un impacto positivo en el crecimiento económico; y por último, en como una mayor jornada laboral genera un lastre en las economías analizadas.

Con base en las pruebas estadísticas realizadas, se implementó un modelo econométrico por mínimos cuadrados generalizados a través del método de *Prais-Winsten*, el cual se ajusta a cualquier tipo de distribución transformando las variables de estudio para obtener resultados válidos y eficientes. Se implemento el presente modelo debido a que no se cumplieron algunos supuestos de la regresión lineal múltiple por MCO, como es el caso de la falta de normalidad, la heterocedasticidad y la autocorrelación. Así mismo, por la falta de normalidad se implementó una prueba correlacional que se ajusta a cualquier tipo de distribución, el coeficiente de Spearman el cual es capaz de analizar muestras por rangos o jerarquías.

La correlación de Spearman determino una fuerza de asociación positiva entre tres de las cuatro variables analizadas del modelo. Determinando que la relación entre la educación ($\rho=0.62$), la ocupabilidad ($\rho=0.47$) y la I+D ($\rho=0.72$) con la competitividad económica es positiva y significativa con un valor $P<0.001$; mientras que, la correlación entre el tiempo promedio de trabajo y la competitividad económica resulto ser negativa ($\rho= -0.72$) y significativa con un valor $P<0.01$.

Al ser las varianzas de los residuos desiguales se presentaron deficiencias en el modelo como lo es la heterocedasticidad y la autocorrelación que pueden generar inferencias engañosas del modelo predictivo. Para solventar dichas deficiencias se utilizó la regresión de “*Prais-*

Winsten”, que es un método propio de los “Mínimos cuadrados generalizados” que se ajusta a cualquier tipo de distribución y que permite corregir tanto la heterocedasticidad, como la autocorrelación; otorgando resultados válidos y asintóticamente eficientes. Las variables se transforman al multiplicar todos los valores del primer periodo por $(1 - \hat{\rho})^{1/2}$; siendo $\hat{\rho}$ la estimación inicial de la correlación de primer orden de los residuales.

Resultando en un modelo estadísticamente significativo con un valor de probabilidad “P>chi2” equivalente a 0.000; lo que significa que se rechaza nuestra hipótesis nula, “aceptando” así la hipótesis alternativa que manifiesta que la relación de dependencia entre las variables de estudio, lo que se puede traducir en resultados que no derivan del azar, si no que los resultados obtenidos se encuentran en función de la convergencia y el contraste de resultados entre variables. El coeficiente de determinación del modelo es equivalente a un valor de 0.4149, esto quiere decir que el 41.49% del porcentaje de la variación de la competitividad económica (PIB Per cápita) se debe a factores relacionados con nuestra dimensión del capital humano; que se integra por factores propios como la educación, el pleno empleo, la inversión en I+D y la regulación de la jornada laboral.

4.9.1. Resultados entre la educación y la competitividad económica

Con base en las pruebas estadísticas de “Bondad de ajuste” podemos concluir que la educación y la competitividad no cuentan con una distribución normal con respecto al test de “Kolmogorov-Smirnov”, lo que recomienda la implementación de pruebas “no paramétricas”. Por tanto, aplicamos la correlación de Spearman para conocer el nivel de asociación entre la educación superior y el PIB per cápita, obteniendo una fuerza de asociación positiva y considerable equivalente a $\rho=0.62$.

El modelo econométrico “no paramétrico” implementado por el método de “*Prais-Winsten*” que transforma las variables para ajustarse a cualquier distribución; sugiere que por cada incremento del 1% de la tasa poblacional con educación terciaria, el PIB per cápita obtendrá un crecimiento económico promedio de \$220 dólares anuales, erigiéndose un modelo válido y eficiente al contar con linealidad y no multicolinealidad; además de haberse corregido la heterocedasticidad y la autocorrelación. Por último, se cuenta con un valor P equivalente a 0.000 lo que deduce que existe una probabilidad de error casi nula en la predicción de valores

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

futuros; estableciendo así de manera significativa que por cada incremento del 1% de la población con educación terciaria, traerá consigo un superávit económico entre \$140 y \$300 dólares anuales (cifras relativas al intervalo de confianza del 95% del estudio).

4.9.2. Resultados entre la ocupabilidad y la competitividad económica

Con base en las pruebas estadísticas de “Bondad de ajuste” podemos concluir que la competitividad económica no cuenta con una distribución normal, mientras que la ocupabilidad si se distribuye de manera normal, conforme a la prueba de “Kolmogorov-Smirnov”. Ya que nuestra variable dependiente no cuenta con normalidad se sugiere la implementación de pruebas “no paramétricas”; por tanto, en primera instancia aplicamos la correlación de Spearman para conocer el nivel de asociación entre la tasa de empleo y el PIB per cápita, obteniendo una fuerza de asociación positiva y considerable equivalente a $\rho=0.47$.

El modelo econométrico “no paramétrico” implementado por el método de “Prais-Winsten” que transforma las variables para ajustarse a cualquier distribución, además de corregir la heterocedasticidad y la autocorrelación; sugiere que por cada incremento del 1% de la población con empleo, el PIB per tendera hacia un crecimiento económico promedio de \$535 dólares anuales, erigiéndose un modelo eficiente, significativo y valido al contar con linealidad y no multicolinealidad; además de haberse corregido la heterocedasticidad y la autocorrelación. Por último, se cuenta con un valor P equivalente a 0.000 lo que deduce que existe una probabilidad de error casi nula en la predicción de valores futuros; estableciendo así de manera significativa, que por cada incremento del 1% de la población con empleo, traerá consigo un superávit económico que oscila entre los \$448 y los \$621 dólares anuales (cifras relativas al intervalo de confianza del 95% del estudio).

4.9.3. Resultados entre la I+D y la competitividad económica

Con base en las pruebas estadísticas de “Bondad de ajuste” podemos concluir que la I+D y la competitividad económica no cuentan con una distribución normal acorde al test de “Kolmogorov-Smirnov”, lo que infiere la implementación de pruebas “no paramétricas”. Por tanto, aplicamos la correlación de Spearman para conocer el nivel de asociación entre la

inversión en I+D y el PIB per cápita, obteniendo una fuerza de asociación positiva y considerable equivalente a $\rho=0.72$.

El modelo econométrico “no paramétrico” implementado por el método de “*Prais-Winsten*” que transforma las variables para ajustarse a cualquier distribución, además de corregir la heterocedasticidad y la autocorrelación; infiere que por cada incremento del 1% en la inversión del PIB internacional hacia la innovación y el desarrollo (I+D), el PIB per cápita tendrá un superávit en \$2,816 dólares anuales, erigiéndose un modelo eficiente y válido al contar con linealidad y no multicolinealidad; además de haberse corregido la heterocedasticidad y la autocorrelación. Por último, se cuenta con un valor P equivalente a 0.000 lo que deduce que existe una probabilidad de error casi nula en la predicción de valores futuros; estableciendo así de manera significativa, que por cada incremento del 1% de inversión del PIB internacional en I+D, traerá consigo un superávit económico que oscila entre los \$1,830 y los \$3,802 dólares anuales (cifras relativas al intervalo de confianza del 95% del estudio).

4.9.4. Resultados entre la jornada laboral y la competitividad económica

Con base en las pruebas estadísticas de “Bondad de ajuste” podemos concluir que el “Valor trabajo”, además de la competitividad económica no cuentan con una distribución normal acorde al test de “*Kolmogorov-Smirnov*”, lo que infiere la implementación de pruebas “no paramétricas”. Por tanto, aplicamos la correlación de Spearman para conocer el nivel de asociación entre el “tiempo promedio de trabajo” y el PIB per cápita, obteniendo una fuerza de asociación negativa y considerable equivalente a $\rho= -0.72$.

El modelo econométrico “no paramétrico” implementado por el método de “*Prais-Winsten*” que transforma las variables para ajustarse a cualquier distribución, además de corregir la heterocedasticidad y la autocorrelación; infiere que por cada hora extra de trabajo en la jornada semanal (52 horas anuales), el PIB per cápita tendera hacia un déficit de -\$233 dólares anuales, erigiéndose un modelo eficiente y válido al contar con linealidad y no multicolinealidad; además de haberse corregido la heterocedasticidad y la autocorrelación. Por último, se cuenta con un valor P equivalente a 0.002 lo que deduce que existe una probabilidad de error casi nula en la predicción de valores futuros; estableciendo así de

manera significativa, que por cada incremento de 1 hora de trabajo en la jornada semanal a partir de los valores de intervalo establecidos (mínimos y máximos), traerá consigo un déficit económico que oscila entre los -\$383 y los -\$83 dólares anuales (cifras relativas al intervalo de confianza del 95% del estudio).

4.10. Discusión de resultados

La competitividad económica tuvo sus orígenes en las teorías de la economía clásica, en específico en la teoría de la ventaja absoluta de A. Smith (1776) y la teoría de ventaja comparativa de D. Ricardo (1817). La teoría de la economía clásica manifiesta que aquellas naciones más productivas y con economías abiertas, elevan su bienestar al aumentar su posicionamiento en mercados internacionales; además de obtener una mayor utilidad debido al manejo eficiente de los recursos generando así una mayor especialización (Huber & Mungaray, 2017). Esto converge con las acepciones de los niveles competitividad, donde el nivel micro menciona que la competitividad empresarial se define como la capacidad de producir más a menor costo (Gómez, 1994); mientras que a nivel macro, Fajnzylber (1988) afirma que la competitividad de una nación radica en la capacidad de incrementar su participación en el mercado internacional, elevando la calidad de vida de su población debido al aumento de la productividad.

Concordamos con la acepción de los anteriores autores, destacando que para ser más competitivos debemos ser más productivos y para medir la productividad el indicador idóneo es el PIB. Sin embargo, este mide el valor monetario de los bienes y servicios finales de una nación sin importar otros factores fundamentales comparativos como el tamaño de la población; ya que resulta poco congruente comparar el PIB de la India con una población de 1,417,000,000 personas con la población de Luxemburgo la cual es equivalente a 653,000 personas. Por tanto, utilizamos el coeficiente del PIB entre su población denominado PIB Per cápita, esto nos permitió saber cuál es la productividad promedio de cada persona de cada nación analizada, lo que facultará un análisis verosímil de los factores que generan un efecto positivo o negativo sobre la productividad por habitante.

Porter por su parte Porter (1990) argumentó que las ventajas comparativas no son la variable predominante para el desarrollo económico, el postuló cuatro determinantes de la

competitividad que son: Las condiciones de la demanda, de los factores, las industrias relacionadas y la rivalidad entre las empresas. Siendo Krugman (1994) quien lo criticó abiertamente ya que no existen similitudes entre la competencia entre empresas y la competencia entre naciones, donde el comercio internacional no es un juego donde el desarrollo de una nación se logre en detrimento de otra; convergiendo en el hecho en que el incremento del nivel de vida de un país es directamente proporcional a su producción.

Bajo este paradigma y los resultados obtenidos coincidimos en el hecho que el éxito de una nación no se encuentra supeditado al exilio o detrimento de otra nación. Más bien concordamos con la postura de R. Solow (1957) el cual determina que existen factores tradicionales de producción como lo son el capital, la tierra y el trabajo; además de otros factores subyacentes no observados relativos al stock de conocimientos, la educación, la innovación y el progreso técnico.

Esta postura económica se denomina la teoría del “Capital Humano” la cual se forjó entre las décadas de 1950 y 1960. Sin embargo, se cuentan con precedentes históricos previos como los de A. Smith (1776) quien mencionaba que la enseñanza académica se erigía como una forma de incrementar la producción interna de una nación: por su contraparte, Marx (1867) en su libro “El capital” desarrolló el concepto de “fuerza de trabajo” que lo definió como un conjunto de facultades mentales y físicas que existen intrínsecamente en el ser humano. Sin embargo, fue hasta el año de 1961 cuando Schultz acuñó la teoría del “Capital Humano” que estableció que los factores clave para el desarrollo económico no son la tierra, el capital (financiero), la energía y el trabajo; si no el adelanto en conocimiento y el mejoramiento de habilidades.

Schultz (1961) a través de un análisis longitudinal aplicado en E.U.A. entre los años 1929 y 1957 demostró como el stock en educación de la fuerza laboral explicaba el 20% del crecimiento económico de su nación. Así mismo, Deninson (1962) analizó el crecimiento económico entre 1910 y 1960, concluyendo en que el aumento de la tasa de la población con educación explicaba el 23% del crecimiento de E.U.A; donde nuestra investigación converge con los resultados ya obtenidos anteriormente. Barro (2001) se suma al presente postulado, demostrando como el efecto que tiene la educación en las tasas de crecimiento del PIB per

cápita de 100 países entre el periodo de 1965 a 1995; tiene un impacto positivo de 0.5 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento de las economías analizadas en vías de desarrollo.

Villa (2001) se agrega al presente argumento destacando como Corea del Sur tenía un PIB Per cápita equivalente al de Ghana en 1970, para que en 30 años obtuviera una producción interna seis veces mayor; concluyendo en que tal nivel de crecimiento se debió en al menos en un 50% en la formación académica. Useche (2009) se suma al postulado explicando que el 40% del diferencial del crecimiento económico de Asia con respecto a América Latina se debe a la inversión en educación terciaria. Por tanto, nos sumamos a la presente postura ya que nuestro modelo econométrico infiere de forma significativa que por cada aumento del 1% de la población con educación terciaria, generará un aumento aproximado de \$220 dólares anuales promedio en el PIB Per cápita en las 48 naciones de análisis.

La economía del conocimiento denota la transformación hacia una producción basada en la educación, la tecnología y la ciencia; la economía cimentada en el conocimiento yace en el capital humano, el cual fomenta el uso de ideas más que la capacidad física. Schumpeter (1934) descifró en su modelo de crecimiento endógeno que la innovación en tecnología es el elemento clave para solventar la crisis del estancamiento económico. Becker (1964) consolidó la idea al afirmar que el crecimiento del PIB Per cápita se debe en gran medida al aumento del conocimiento científico y técnico. Easterlin (1974) refuerza la idea con su investigación aplicada en 19 naciones entre 1946 y 1970 que determina que la competitividad económica actual depende del despliegue tecnológico de cada país.

Actualmente Wells y Krugman (2019) afirman que el incremento de la producción y por tanto la competitividad son consecuencia del desarrollo de la tecnología. Bajo este supuesto, afianzamos la idea que una mayor inversión en innovación y desarrollo supondrá un aumento en la competitividad nacional. Es así que con la presente investigación ratificamos la idea de que con una mayor inversión en innovación y desarrollo cada nación obtendría un incremento en su competitividad económica; nuestro modelo econométrico infiere que por cada inversión del 1% del PIB de una nación hacia la innovación y desarrollo (I+D) originará los medios y circunstancias para obtener un crecimiento económico promedio de \$2,816 dólares anuales en las naciones de análisis.

En la "Gran Depresión" de los años 30, las teorías económicas de la época no lograban explicar las causas del colapso económico global ni ofrecer soluciones efectivas para revitalizar la economía. Fue J. M. Keynes quien lideró en 1936 una revolución en el pensamiento económico que cuestionó la noción de que el libre mercado regularía la ocupabilidad y el pleno empleo, es decir, que cualquier individuo en busca de trabajo lo encontraría siempre y cuando flexibilizaran sus demandas salariales. García (2002) refuerza este concepto señalando que la cantidad y la calidad de fuerza de trabajo de un país son la principal fuente de su competitividad económica.

Existe evidencia empírica sobre la correlación positiva existente entre la tasa de empleo y el crecimiento económico, como Casillas (1994) quien determinó la existencia de un efecto positivo y significativo existente entre el aumento del empleo y el crecimiento del sector económico secundario. Así mismo, Navarro y Minondo (1999) demostraron una correlación positiva equivalente a $r=0.75$ y significativa al 1% entre la renta y la tasa de empleo. Con los resultados conseguidos en nuestro estudio aplicado en 48 naciones, ratificamos la existencia de una fuerza de asociación positiva entre el pleno empleo y la competitividad económica con un coeficiente equivalente a $r= 0.47$ y con un nivel de confianza del 99%. Estableciendo de manera significativa que por cada incremento del 1% de la población con empleo, producirá un superávit económico que oscila entre los \$448 dólares y los \$621 dólares anuales en el PIB Per cápita de las 48 naciones analizadas.

La preocupación por el tiempo destinado al trabajo por el capital humano de cada nación se remonta al siglo XVIII, con el desarrollo del capitalismo se requería una fuerza laboral disponible para trabajar 12 horas diarias o más; lo que dio lugar a diversas demandas y luchas obreras hasta llegar a las jornadas actuales de 8 horas diarias. Llorente (1997) y Butillo (1998) nos mencionan que la historia económica proporciona bastante evidencia que muestra que la regulación de la jornada laboral incide positivamente en la competitividad económica, esto acorde al nivel de esfuerzo y las horas efectivas de los empleados.

Feijoo (2008) se agrega a dicho postulado, el autor basó su investigación con una muestra económica longitudinal del continente europeo, demostrando que la tasa de crecimiento en Europa Occidental entre 1950 y 1998 fue equivalente a un 415%, mientras que, para México

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

fue equivalente a un 181%; aunado al hecho que en México el tiempo promedio de trabajo se redujo únicamente en un 4% en 48 años, mientras que en Europa se redujo en un 27.5%. En tanto que, en un sentido Microeconómico Prado (2011) demostró que el tener tres turnos de producción de 8 horas cada uno se traducían en un incremento del 15% de la productividad de la empresa “Cartopelli”, en comparación con dos turnos de trabajo de 12 horas cada uno.

Con nuestros resultados obtenidos ratificamos la postura de los anteriores autores, ya que nuestra evidencia empírica propone que existe una fuerza de asociación negativa y considerable con un coeficiente de correlación igual a -0.72 ; además de nuestro modelo econométrico, el cual infiere de manera significativa que por cada hora extra de trabajo en la jornada semanal (52 horas anuales) el PIB per cápita tenderá hacia un déficit de $-\$233$ dólares anuales. Donde Acevedo et al., (2022) afirman que la disminución de la jornada de trabajo promovería la generación de nuevos empleos, traducidos en mayores ingresos para la población, que a su vez favorecerían el consumo y la productividad nacional; lo que generaría una mayor renta per cápita, además de un mayor tiempo de esparcimiento para la fuerza laboral que reduciría síntomas graves relacionados al trabajo actual como el “burnout”.

Podemos sustentar con base en el modelo econométrico aplicado en 48 las naciones que la optimización de las condiciones del capital humano, como lo es la regulación de la jornada laboral trae consigo un aumento en la competitividad económica debido a la eficiencia y mejora del capital humano de un país, esto sumado al hecho que reducir la jornada de trabajo trae consigo una tendencia hacia el pleno empleo con base en la literatura. Así mismo, el promover las capacidades de la población hacia una mayor educación superior e impulsar las actividades relacionadas con la innovación y el progreso técnico, aproxima un aumento en la competitividad nacional; es decir, una población más educada y dirigida hacia actividades relacionadas hacia la creación y difusión del conocimiento, se instituye como una forma de inversión que conlleva un aumento de la productividad nacional.

5. Capítulo V: Conclusiones

El concepto de competitividad económica tuvo sus orígenes en las teorías de la economía clásica, especialmente en las ideas de Smith y D. Ricardo sobre la ventaja absoluta y comparativa respectivamente. Según estas teorías, las naciones más productivas y con economías abiertas mejoran su bienestar al especializarse y participar eficientemente en los mercados internacionales, lo cual eleva su nivel de vida al incrementar la productividad. Para medir la productividad se utiliza el PIB, aunque se reconoce que el PIB per cápita es un indicador más preciso al ajustar el valor del PIB por la población de cada país; esto da lugar a un análisis más certero de los factores que afectan positiva o negativamente la productividad por habitante.

La competitividad desde un enfoque sistémico se aborda desde tres niveles principales: el nivel micro, macro y meta. El nivel micro, se establece como la capacidad de las corporaciones para producir más a menor costo; el nivel macro, por su parte se describe como la capacidad de una nación para expandir su participación en el mercado internacional, lo cual se refleja en un aumento de la productividad y la calidad de vida de su población; y el nivel meta se establece como aquellas políticas y estrategias que detonan la competitividad. Por tanto, la presente investigación evidencia como las políticas de inversión en educación e I+D inciden positiva y significativamente en la competitividad económica internacional; así mismo, existen estrategias orientadas a la mejora de las condiciones del capital humano como el reducir la jornada laboral lo que genera mayor competitividad y también ayuda a aumentar las tasas de empleo acorde con la literatura y los estudios empíricos.

La teoría del "Capital Humano" iniciada por Solow y acuñada por Schultz, subraya que el progreso económico no depende exclusivamente de los factores tradicionales de producción como lo son el capital, la tierra y el trabajo; sino también, del conocimiento, la educación, la innovación y el progreso técnico. Respondiendo a nuestras preguntas de investigación, podemos afirmar con base a la literatura, las investigaciones empíricas previas y a nuestras pruebas de hipótesis; que las variables del capital humano "sí" impactan de manera significativa en la competitividad económica de las naciones.

Investigaciones empíricas demostraron que la educación como forma de inversión impacta significativamente en la competitividad económica de una nación; así mismo nuestro modelo econométrico explicó en un plano internacional como la inversión en educación superior crea un superávit económico; nuestra muestra de 48 naciones revela que por cada incremento del 1% de la población con educación superior el PIB Per cápita tendera hacia un incremento de \$220 dólares anuales del PIB per cápita. Así mismo, los modelos de crecimiento endógeno destacan la importancia de implementar políticas de inversión en ciencia y tecnología para obtener un crecimiento del progreso técnico, nuestro modelo econométrico ratifica dichas posturas al evidenciar en el plano internacional que por cada incremento del 1% de inversión del PIB de una nación en labores relacionadas con la I+D generará un crecimiento económico promedio de \$2,816 dólares anuales en su PIB per cápita.

Las estrategias de mejora del capital humano relacionadas con políticas reduccionistas de la jornada laboral incrementan la productividad y la competitividad económica, al tiempo que reducen problemas como el agotamiento laboral del capital humano; dichos supuestos se comprueban con estudios previos y con nuestras pruebas de hipótesis, que demuestran que por cada hora extra de jornada semanal el PIB per cápita tiende hacia un déficit económico de -\$233 dólares anuales en promedio. Reducir la jornada laboral trae consigo otros beneficios macroeconómicos ya que funciona como mecanismo para favorecer el pleno empleo acorde con la literatura; así mismo, nuestra prueba de hipótesis explica el efecto positivo y significativo de la ocupabilidad con la competitividad económica; en específico, nuestro modelo infiere que por cada incremento del 1% de la población con empleo generará un superávit económico promedio de \$534 dólares anuales. Esto favorece el hecho que la “OIT” promueva jornadas máximas de 40 horas semanales como paliativo al desempleo y hacia el aumento de la productividad.

Las metodologías empleadas para probar nuestras hipótesis fueron las idóneas, ya que nos permitieron comprobar la fuerza de asociación y el impacto o la tendencia de manera valida y significativa a través de modelos econométricos; lo que permite asentar principios para erigir futuras políticas y estrategias relacionadas con el manejo del capital humano de una nación, las cuales favorecen la productividad y la competitividad económica internacional. Sin embargo, existen muchas otras pruebas que pueden ser usadas para la verificación de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

nuestras hipótesis aunadas a la correlación y los modelos de regresión lineal; por lo que se sugiere realizar futuras investigaciones con otras pruebas estadísticas, entre las que destacan las ecuaciones estructurales, los mínimos cuadrados parciales y los análisis normales de varianza para complementar el estudio.

Nuestro modelo econométrico explico el 41.49% del incremento de la competitividad económica internacional, a través de las variables del capital humano seleccionadas como la educación superior, la ocupabilidad, la jornada laboral y la inversión en I+D. Por tanto, existen otros factores, políticas, variables o estrategias que pueden analizarse en un futuro con el fin de explicar el remanente del coeficiente de determinación que explica el resto de la varianza de los factores comunes.

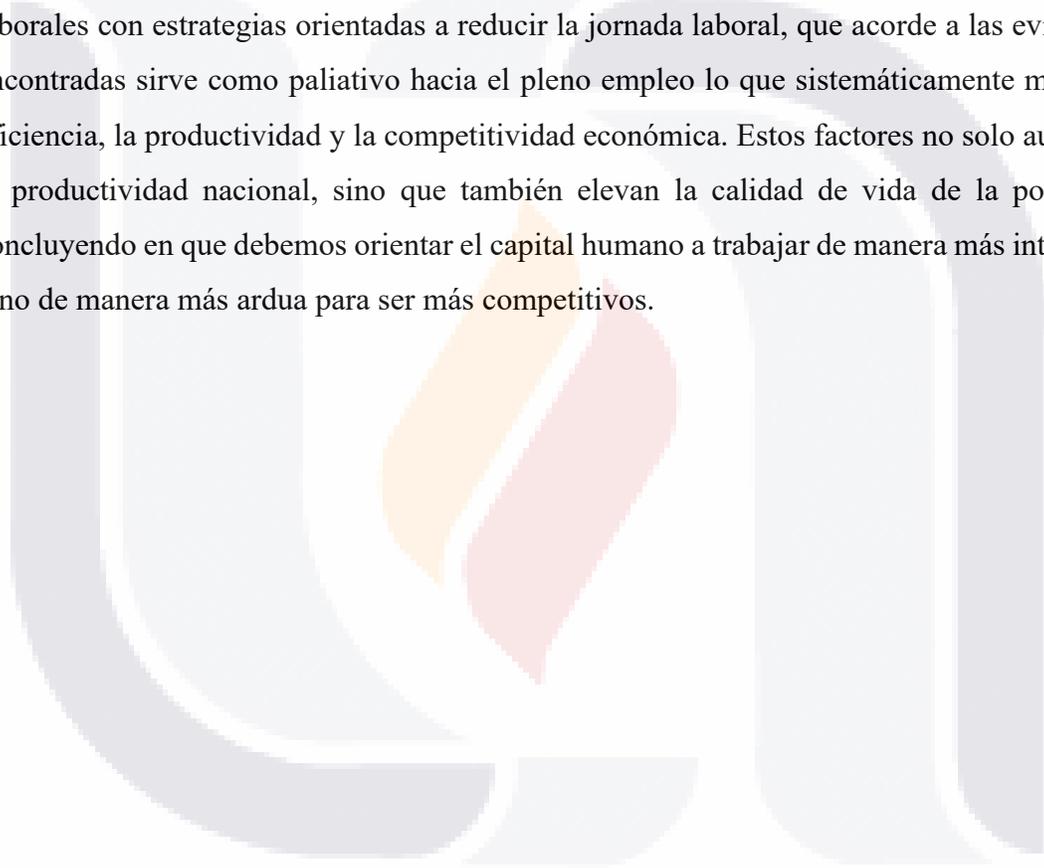
Dentro de las limitaciones de la presente investigación se manifestó la ausencia de datos para varias naciones, ya que el objetivo inicial del estudio era realizar un análisis econométrico con todas las naciones del mundo; sin embargo, existen distintos países en su mayoría aquellos con economías emergentes los cuales no han generado datos relativos al capital humano para comprobar nuestras hipótesis de investigación. Por tanto, la muestra seleccionada fue a través de una muestra no probabilística, ya que la elección de los sujetos de estudio dependió mayoritariamente de la disponibilidad de datos, más que de una muestra probabilística o la elección premeditada de los sujetos de estudio.

Con la globalización la capacidad de competir es fundamental, pues de esa capacidad surge la productividad, el desarrollo económico, la generación de empleos y la mejoría de estándares de vida. La sociedad, las empresas y el gobierno deben encontrar las herramientas, los medios y las condiciones necesarias para elevar la productividad de la nación. En la acepción clásica parece comprenderse la competitividad como sinónimo de competencia, al ser concebida como una rivalidad entre distintos agentes económicos que buscan imponerse unos sobre los otros; más no trata únicamente de la imposición, sino de realizarlo con atributos superiores, esta superioridad se encuentra en gran cuantía en función de las variables inherentes al capital humano.

El factor humano es esencial para lograr la ventaja competitiva y por ende se erige como un factor básico para cualquier agente económico. El capital humano es el gran diferenciador

que promueve la competitividad, ya que ser competitivo implica más que ser productivo y rentable; debido a que la competitividad es el juez de las decisiones y acciones que realizan los distintos sectores económicos, lo cual se manifiesta en el cumplimiento de las metas establecidas.

En resumen, mejorar la competitividad económica de una nación implica en gran medida establecer políticas y estrategias de mejora como una mayor inversión en educación superior, invertir de forma deliberada en innovación y desarrollo; así como, mejorar las condiciones laborales con estrategias orientadas a reducir la jornada laboral, que acorde a las evidencias encontradas sirve como paliativo hacia el pleno empleo lo que sistemáticamente mejora la eficiencia, la productividad y la competitividad económica. Estos factores no solo aumentan la productividad nacional, sino que también elevan la calidad de vida de la población; concluyendo en que debemos orientar el capital humano a trabajar de manera más inteligente y no de manera más ardua para ser más competitivos.



Referencias

- Abarzúa, I. N. (2005). Capital Humano: Su Definición y Alcances en el Desarrollo Local y Regional. *Education policy analysis archives/archivos analíticos de políticas educativas*, 13, 1-36.
- Acevedo, J., Celis, J., Ospina, C., & Garcés, S. (2022). Reducción de la jornada de trabajo, una propuesta para Colombia. *Cambio de rumbo*, 122.
- Acevedo, M. C., Montes, I., Maya, J. J. V., González, M. N. V., & Mejía, T. B. (2007). Capital humano: una mirada desde la educación y la experiencia laboral. *Cuadernos de investigación*, 56, 1-40.
- Agasisti, T., & Bertoletti, A. (2022). Higher education and economic growth: A longitudinal study of European regions 2000–2017. *Socio-Economic Planning Sciences*, 81, 100940.
- Alciaturi, C. E., Escobar, M. E., De La Cruz, C., & Rincón, C. (2003). Partial least squares (PLS) regression and its application to coal analysis. *Rev. Téc. Ing. Univ. Zulia*, 26(3), 197-204.
- Alfaro, L. V. (1996). ¿La competitividad que se promueve es sistémica?. *Economía y Sociedad*, 1(02), 95-99.
- Alvarado, T. E. G., & Estrada, K. C. (2020). Capacidad dinámica y recursos para la resiliencia en empresas artesanales de cerámica en Jalisco, México. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 16(30).
- Albuquerque, F. (2004). *El enfoque del desarrollo económico local* (Vol. 1, pp. 2-84). Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.
- Areiza, M. C., Montoya, L. F. R., Gallego, P. A. R., & Agudelo, G. D. V. (2004). *La educación como mecanismo de selección en el mercado de trabajo*. Área metropolitana del Valle de Aburra.
- Arellano, M., & Bover, O. (1990). La econometría de datos de panel. *Investigaciones económicas*, 14(1), 3-45.
- Aronson, P. (2007). El retorno de la teoría del capital humano. *Fundamentos en humanidades*, (16), 9-26.
- Banco Mundial (2022). *Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)*. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>

- Baños, R. V., Torrado-Fonseca, M., & Álvarez, M. R. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 12(2), 1-10. Disponible en <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.222704>
- Barro, J. (2001). Human Capital and Growth. En: American Economic Review. *Papers and Proceedings*, Vol. 91, p. 52.
- Barroso Jerez, C. (2013). Sociedad del conocimiento y entorno digital. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*.
- Barceinas Paredes, F. (2001). *Capital humano y rendimientos de la educación en México*. Universitat Autònoma de Barcelona. Departament d'Economia Aplicada.
- Baye, D. (2015). The Lagrange-mesh method. *Physics reports*, 565, 1-107.
- Becker, G (2002). La Inversión en Talento como Valor de Futuro. *Capital Humano. Revista para la Integración y Desarrollo de los Recursos Humanos*. Año No. 153. pp. 26-29.
- Beggs, M. (2012). Zombie Marx and modern economics, or how i learned to stop worrying and forget the transformation problem. *Journal of Australian Political Economy*, The, (70), 11-24.
- Benavides, S., Parada, A., & Muñoz J. (2004). El enfoque de competitividad sistémica como estrategia para el mejoramiento del entorno empresarial.
- Benos, N., & Zotou, S. (2014). Education and economic growth: A meta-regression analysis. *World Development*, 64, 669-689.
- Benzaquen, J., Carpio, L. A. D., Zegarra, L. A., & Valdivia, C. A. (2010). Un índice regional de competitividad para un país. *Revista Cepal*.
- Berdasco, M. (2019). *Análisis del entorno laboral y gestión de relaciones laborales desde la perspectiva de género*. España. Ediciones rodio s.
- Berlanga, V., & Rubio Hurtado, M. J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2012, vol. 5, num. 2, p. 101-113.
- Bianco, C. (2007). *¿De qué hablamos cuando hablamos de competitividad?* (Documento de Trabajo, 31). Buenos Aires: Centro Redes, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior
- Blanchard, Olivier; Amighini, Alessia; Giavazzi, Francesco (2012). *Macroeconomía*. Pearson Educación S.A
- Blanco, J. (2005). El Prácticum en los Estudios Pedagógicos.

- Buendía, J. (2010). *El impacto psicológico del desempleo*. Editum.
- Butillo, R. (1998). Reducción de la jornada de trabajo y generación de empleo. *Áreas. Revista Internacional de Ciencias Sociales*, (18), 69-90.
- Cachanosky, I. (2012). Eficiencia técnica, eficiencia económica y eficiencia dinámica. *Procesos de Mercado. Revista Europea de Economía Política*, 9(2), 51-80.
- Callen, T. (2008). ¿Qué es el producto interno bruto?. *Finanzas & Desarrollo*, 48.
- Cámara de Diputados (2020). Constitución política de los estados unidos mexicanos. *México: Cámara de diputados*.
- Candia, R., & Caiozzi, G. (2005). Intervalos de confianza. *Revista médica de Chile*, 133(9), 1111-1115.
- Carballo Barcos, M., & Guelmes Valdés; E. L. (2014). *Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación*. Universidad y Sociedad, 8(1). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100021
- Carbaugh, R. (2005). *International Economics* (10 ed.). Mason: Thomson South-Western.
- Carnoy, M. (2006). *Economía de la educación* (Vol. 72). Editorial UOC.
- Cartier-Bresson, J. 1997 "Corruption networks, transaction security and illegal social exchange". *Political Studies*, XLV, pp. 463-476.
- Casillas, R. (1994). Kaldor versus Prebisch on Employment and Industrialization. *Journal of Post Keynesian Economics*, 16(2), pp. 269-288.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2001). Elementos de competitividad sistémica de las pequeñas y medianas empresas (PYME) del Istmo Centroamericano. *LC/Mex/L.499.8 de noviembre de 2001. original en español*. Pp.54. Páginas: 5-15; 17-19; 21-26; 28 y 31.
- Clark, M. L. (2004). Los valores P y los intervalos de confianza: ¿en qué confiar?. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 15, 293-296.
- Colino, C. (2009). Método comparativo. *Diccionario Crítico de Ciencias Sociales. Terminología Científico-Social, Madrid-México, Plaza y Valdés*.
- Coopers & Lybrand. *Economic dimension of education and training in the member states of the European Union*. Final report, 1996.
- Coyle, D. (2017). El producto interno bruto: Una historia breve pero entrañable. Fondo de Cultura Económica.

- Creswell, J. (2005). Mixed methods research designs in counseling psychology. *Journal of counseling psychology*, 52(2), 224.
- Cristóbal, A. C. (2007). El índice deflactor del producto interior bruto. págs, 8-citation_lastpage.
- Crowther, S. (1926). Henry Ford: Why I favor five days' work with six days' pay. *From World's Work*, 613-616.
- Dagnino, J. (2014). Inferencia estadística: Pruebas de hipótesis. *Rev Chil Anest*, 43, 125-128.
- Deboni, D. C. (2017). La construcción del marco teórico en la investigación científica. *Tema de Investigación Central de la Academia*, 55-71.
- De Camargo, B. L. R. (2020). Escuela Neoclásica El marginalismo. *Catálogo editorial*, 130-157.
- Del Castillo, S., Ahumada, J., Arese, C., Moreno, R., Barrado, A., Moyano, M. & de Nieves N. (2016). Derechos laborales y empleo: un análisis cualitativo. *Revista semestral*, 2016(1).
- Del Paso, R. L. (2011). PIB. *eXtoikos*, (1), 123.
- Deninson (1962) *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us*. Committee for Economic Development, Nueva York
- Destinobles, A. G. (2007). *Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno*. Juan Carlos Martínez Coll. https://books.google.com.mx/books/about/Introducci%C3%B3n_a_los_modelos_de_crecimien.html?hl=es&id=_qT8h9RSgP8C&redir_esc=y
- Doeringer, P. B., & Piore, M. J. (1975). Unemployment and the dual labor market. *The Public Interest*, 38, 67.
- Drucker, P. (1996). *La administración. La organización basada en la información. La economía. La sociedad*. Colombia, Grupo Editorial Norma.
- Drucker, P. (2000). *El management del S. XXI*. Edhasa, Barcelona.
- Enright, M. & Scott E. (1994). *Venezuela: El reto de la competitividad*. Venezuela, IESA.
- Espinoza Freire, E. E. (2018). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Parte I. *Conrado*, 14, 39-49.
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (2013). *Systemic competitiveness: new governance patterns for industrial development*. Routledge.

- Fallas, J. (2012). *Prueba de hipótesis*. Recuperado de: [http://www. ucipfg. com/Repositorio/MGAP/MGAP](http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP), 5.
- Fajnzylber, F. (1988). Competitividad internacional: evolución y lecciones. *Revista de la CEPAL*.
- Feijóo, J. C. (2008). El crecimiento económico: concepto, determinantes, inmediatos y evidencia empírica. *Aportes*, 6.
- Fernández, S. F., Sánchez, J. M. C., Córdoba, A., & Largo, A. C. (2002). *Estadística descriptiva*. Esic Editorial.
- Fernández, R., & Ferrari, A. (2006). Inversión extranjera directa y crecimiento económico: un análisis empírico. *Jel (04-05)*. Departamento de Economía. Universidad Nacional del Sur, Argentina.
- Ferrer, J. (2005). Competitividad Sistémica: Niveles analíticos para el fortalecimiento de sectores de actividad económica. *Revista de Ciencias Sociales*, 11(1), 149-166.
- Flores-Ruiz, E., Miranda-Navales, M. G., & Villasís-Keever, M. Á. (2017). El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. *Estadística inferencial. Revista Alergia México*, 64(3), 364-370.
- Flores-Xolocotzi, R., & Ceballos Pérez, S. G. (2022). Prueba de hipótesis de la curva ambiental de Kuznets para residuos sólidos urbanos en municipios del Estado de México e Hidalgo 2010-2018. *Acta universitaria*, 32.
- Fonseca, R. E. (2015). *Competitividad: La clave del éxito empresarial*. Alpha Editorial.
- Freiberg H. A., Stover, J. B., De la Iglesia, G., & Fernández L. M. (2013). Correlaciones policóricas y tetracóricas en estudios factoriales exploratorios y confirmatorios. *Ciencias psicológicas*, 7(2), 151-164.
- Freire, E. (2018). La hipótesis en la investigación. *Mendive. Revista de Educación*, 16(1), 122-139.
- Friedman, S. M., Boyer, P. M., Barrio Rendo, M. E., Morasso, M. D. C., Gamba, C., & Río, M. E. (1999). Evaluación del crecimiento normal en ratas a través del puntaje Z. *Arch. latinoam. nutr*, 143-8.
- Gabriel, A., & Manganelli, M. (2010). Teoría del valor trabajo: los enfoques de Smith y Ricardo. *Disponible: Universidad del CEMA*.
- Galarza, C. A. R. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica. Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 1-6.

- Galor, O., & Mountford, A. (2008). Trading population for productivity: theory and evidence. *The Review of economic studies*, 75(4), 1143-1179.
- García, F. G. (2003). Los componentes del pleno empleo: Una perspectiva macroeconómica. *Boletín económico de ICE*, (2784).
- García, N. (2002). Productividad, competitividad y empleo: un enfoque estratégico. *Trabajo de grado*, 70.
- García, J. E., & Serrano, V. C. (2003). Competitividad y eficiencia. *Estudios de economía aplicada*, 21(3), 423-450.
- Garnateo, P. C., & Aucejo, A. M. D. (2017). Selección de modelos espacio-temporales con datos de panel en matlab yr. *Rect@: Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, 18(2), 93-118.
- Garraty, J. A. (1978). *Unemployment in history: Economic thought and public policy*. New York: Harper & Row.
- Gaviria, C. A. (2016). Regresión por mínimos cuadrados parciales PLS Aplicada a datos variedad valuados. *Escuela de Estadística*.
- Gaviria Ríos, M. A. (2007). El crecimiento endógeno a partir de las externalidades del capital humano. *Cuadernos de Economía*, 26(46), 50-73. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/22843>
- Gómez, Emeterio (1994). La competitividad. *Revista Talento. Premio estímulo al conocimiento*, N° 1, Abril. Caracas.
- Gómez, M., Danglot, C., & Vega, L. (2003). Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuándo usarlas. *Revista mexicana de pediatría*, 70(2), 91-99.
- Gómez V. (1982). Relaciones entre educación y estructura económica: dos grandes marcos de interpretación (*Relations entre l'éducation et la structure économique: deux grandes possibilités d'interprétation*). *Universidades*, 22(89), 132-169.
- González, E. L. (1998). Tratamiento de la colinealidad en regresión múltiple. *Psicothema*, 10(2), 491-507.
- González, M. (2002). *Antecedentes históricos del trabajo en México*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/antecedentes-historicos-trabajo-mexico/>
- González, V., Modroño, J., & Castillo, M. (2011). *Métodos Econométricos y Análisis de Datos*. Universidad del país Vasco.
- Granados, R. M. (2011). *Efectos fijos o aleatorios: test de especificación*. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada, Universidad de Granada. España.

- Granados, R. M. (2016). *Modelos de regresión lineal múltiple*. Granada, España: Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Granada.
- Greene, W. (2001). *Estimating econometric models with fixed effects*. Department of Economics, Stern School of Business, New York University.
- Gujarati, D. N. & Bernier, B. (2004). *Econométrie* (pp. 17-5). Brussels: De Boeck.
- Guerrero, D. (1995). *Competitividad: teoría y política*. España, Ariel Economía.
- Gumus, E., & Celikay, F. (2015). R&D expenditure and economic growth: new empirical evidence. *Margin: The Journal of Applied Economic Research*, 9(3), 205-217.
- Hagen, H. E. (1954). *Methods for selecting state boards of education and chief state school officers: With special reference to Wyoming*. University of Wyoming.
- Haguenauer, L. (1989). *Competitivida de: conceitos e medidas: uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro*. Texto para Discussão, N° 211, Río de Janeiro, Universidad Federal de Río de Janeiro.
- Hanke, John y Dean Wichern (2006). *Pronósticos en los negocios*. Pearson, Ciudad de México, México.
- Heras, M. Á. D. (2010). *Tiempo de vida y tiempo de trabajo*. Fundacion BBVA.
- Hernández-Sampieri, R. H. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Mexico
- Huber Bernal, G., & Mungaray Lagarda, A. (2017). Los índices de competitividad en México. *Gestión y política pública*, 26(1), 167-218.
- International Labour Organization [ILO] (2023). *Tiempo de trabajo*. Recuperado de <https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/working-time/lang--es/index.htm>
- IMD (Instituto para el Desarrollo Gerencial) (2012). *World Competitiveness*. Yearbook 2012, Lausana.
- Imran, M., Mughal, K. S., Salman, A., & Makarevic, N. (2015). Unemployment and economic growth of developing Asian countries: A panel data analysis. *European journal of economic studies*, (3), 147-160.
- Instituto nacional de estadística informática [INEI] (2006). *Glosario básico de términos estadísticos*. Perú, Lima. Centro de edición del INEI
- Instituto mexicano para la competitividad A.C. [IMCO] (2021). *IMCO Anexo metodológico*. Recuperado de <https://imco.org.mx/indice-de-competitividad-internacional-2021/>

- Izcara Palacios, S. P. (2014). *Manual de investigación cualitativa*. Fontamara.
- Jahan, S. & Papageorgiou, C. (2014). ¿Qué es la economía keynesiana? *Obtenido de Finanzas y Desarrollo del FMI*
- Jaligot, R., & Chenal, J. (2018). Decoupling municipal solid waste generation and economic growth in the canton of Vaud. *Switzerland. Resources, Conservation and Recycling*, 130, 260-266. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.12.014>
- Jones, C. I. (2009). *Macroeconomía*. Antoni Bosch editor.
- Kanawaty, G. (2011). *Introducción al estudio del trabajo*. OIT (No. 65.015).
- Krugman, P. (1991). What's New about New Economic Geography. *Oxford Review of Economic Policy*, 14(2), pp. 7-17.
- Krugman, P. (1994). Competitiveness: a dangerous obsession. *Foreign Aff.*, 73, 28.
- Krugman, P. R., & Wells, R. (2006). *Introducción a la economía. Microeconomía*. Reverté.
- Lahura, E. (2003). *El coeficiente de correlación y correlaciones espúreas* (Vol. 218). Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Economía.
- Lagares, E. R. C., & Ordaz, F. G. (2012). Principales antecedentes en la consideración del trabajo en la literatura económica: teorías sobre el mercado de trabajo y el desempleo. *Revista Crítica de la Historia de las Relaciones Laborales y de la Política Social*, (4), 1.
- León, O. G., & Montero, I. (2003). *Métodos de investigación en psicología y educación* (pp. 35-39). Madrid: McGraw-Hill.
- Lepkowski, S. P. (2008). Significance of third-order elasticity for determination of the pressure coefficient of the light emission in strained quantum wells. *Physical Review B*, 78(15), 153307.
- Llorente, R. (1997). La economía de la reducción del tiempo de trabajo. *De relaciones laborales No. 10*. Pag. 185 - 217
- Lloyd, M. (2018). El sector de la investigación en México: entre privilegios, tensiones y jerarquías. *Revista de la educación superior*, 47(185), 1-31.
- Lucas, R. E. (1995). Understanding business cycles. *Essential readings in economics*, 306-327.
- Machicado, J. (2010). Jornada de trabajo y jornada extraordinaria. *Única Edición. Universidad San Francisco Xavier. Sucre, Bolivia*, 4.
- Madrid, R. M. (2012). La regulación del tiempo de trabajo. *Ius et veritas*, (45), 310-323.

- Madriz, F. E. S. (2007). Educación e Investigación y Desarrollo en América Latina: Los últimos treinta años. *Revista Educación*, 31(2), 29-43.
- Mandeville, P. B. (2008). Tema 18: ¿Por qué se deben centrar las covariables en regresión lineal?. *CIENCIA-UANL*, 11(3), 13.
- Mateo, J. L. (2006). Sociedad del conocimiento. *Arbor*, 182(718), 145-151.
- Marx, K. (1867). El Capital. Tomo I. El proceso de producción del capital. *Centro de Estudios Miguel Enríquez: Chile*.
- Mauro, P. (1995). "Corruption and Growth". *The Quarterly Journal of Economics*, 110, no. 3.
- Marroquín Arreola, J., & Ríos Bolívar, H. (2012). Inversión en investigación y crecimiento económico: un análisis empírico desde la perspectiva de los modelos de I+D. *Investigación económica*, 71(282), 15-33.
- Martínez, D. (1997). "El papel de la Educación en el Pensamiento Económico". *Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, En Revista Aportes No. 3 y 4*.
- Martínez, J. (2010). El PIB (per cápita) como indicador de sostenibilidad. *Boletín de Estudios Economicos*, 65(200), 283.
- Martínez Ortega, R. M., Tuya Pendás, L. C., Martínez Ortega, M., Pérez Abreu, A., & Cánovas, A. M. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(2), 0-0.
- Martínez-Ezquerro, J. D., Riojas-Garza, A., & Rendón-Macías, M. E. (2017). Significancia clínica sobre significancia estadística. Cómo interpretar los intervalos de confianza a 95%. *Revista alergia México*, 64(4), 477-486.
- Medeiros, V., Godoi, L. G., & Teixeira, E. C. (2019). La competitividad y sus factores determinantes: un análisis sistémico para países en desarrollo. *Revista Cepal*.
- Medina, J. I. G. V. (2011). Una definición estructural de capital social. *Redes. Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 20, 132-160.
- Mendiola, H. (1988). Educación y desarrollo económico en América Latina: perspectiva teórica. *Revista Educación. UCR*, Vol 12, Na 1, D88:7-1.6.
- Mendivelso, F., & Rodríguez, M. (2018). Prueba Chi-Cuadrado de independencia aplicada a tablas 2xN. *Revista Médica Sanitas*, 21(2), 92-95.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. Human Behavior & Social Institutions No. 2.

- Mochón Cohen, S. (2012). Enseñanza del razonamiento proporcional y alternativas para el manejo de la regla de tres. *Educación matemática*, 24(1), 133-157.
- Molano, C. G., & Campo, J. L. M. (2014). Gerencia estratégica e innovación empresarial: referentes conceptuales. *Dimensión empresarial*, 12(2), 107.
- Montero, R. (2005): *Test de Hausman*. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada. Universidad de Granada. España
- Morduchowicz, A. (2004). *Discusiones en economía de la Educación*. Losada.
- Mosquera, A. B. (2011). La educación y su efecto en la formación de capital humano y en el desarrollo económico de los países. *Apuntes del CENES*, 30(51), 45-59.
- Muñoz, G. A. D., Lombeida, M. D. Q., & Mosquera, D. G. F. (2021). La Competitividad como factor de crecimiento para las organizaciones. *INNOVA Research Journal*, 6(1), 145-161.
- Mushkin, S. J. (1999). Hacia una definición de la economía de la salud. *Lecturas de Economía*, (51), 89-109.
- Navarro, M., & Minondo, A. (1999). Competitividad y empleo en la industria manufacturera: un análisis comparado. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (44), 92-115.
- Nair, M., Pradhan, R. P., & Arvin, M. B. (2020). Endogenous dynamics between R&D, ICT and economic growth: Empirical evidence from the OECD countries. *Technology in Society*, 62, 101315.
- Neffa, J. C., Brown, B., & López, E. (2010). Empleo, desempleo y políticas de empleo. *Políticas activas de empleo durante la posconvertibilidad*, 11.
- Oddi, F. J., Miguez, F., Benedetti, G., & Garibaldi, L. A. (2020). *Cuando la variabilidad varía: Heterocedasticidad y funciones de varianza*. Repositorio Universidad Nacional de Rio Negro.
- Oppenheimer, A. (2010). *Basta de historias! La Obsesión Latinoamericana con el Pasado y las Doce Claves del Futuro*. Penguin Random House Grupo Editorial México.
- Organización para la cooperación y desarrollo económico [OCDE] (2022). *OCDE Better Life Index*. Recuperado de <http://www.oecdbetterlifeindex.org/es/topics/work-life-balance-es>
- Orgemer, G. (2002). *Enciclopedia de los Recursos Humanos*. Madrid: Artegraf
- Padilla, R. (2006). *Conceptos de competitividad e instrumentos para medirla*. Presentado en Taller de la CEPAL, Panamá: CEPAL.

- Palma, R. J. C., Merizalde, C. K. B., & Flores, F. M. F. (2018). Sistema de gestión y control de la calidad: Norma ISO 9001: 2015. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 2(1), 625-644.
- Pelinescu, E. (2015). The impact of human capital on economic growth. *Procedia Economics and finance*, 22, 184-190.
- Pencavel, J. (2015). The productivity of working hours. *The Economic Journal*, 125(589), 2052-2076. <https://doi.org/10.1111/eoj.12166>
- Peñaloza, M. (2005). Competitividad: ¿nuevo paradigma económico?. In *Forum empresarial* (Vol. 10, No. 1, pp. 42-67). Universidad de Puerto Rico.
- Pérez, E. R., & Medrano, L. A. (2010). Análisis factorial exploratorio: bases conceptuales y metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 2(1), 58-66.
- Pérez-Fuentes, D. I., & Castillo-Loaiza, J. L. (2016). Capital humano, teorías y métodos: importancia de la variable salud. *Economía, sociedad y territorio*, 16(52), 651-673.
- Piovani, J. I., & Krawczyk, N. (2017). Los Estudios Comparativos: algunas notas históricas, epistemológicas y metodológicas. *Educação & Realidade*, 42, 821-840.
- Postone, M., López, J. G., & Sanz, A. R. (2006). *Tiempo, trabajo y dominación social: una reinterpretación de la teoría crítica de Marx*. Madrid: Marcial Pons.
- Pons, B. (2004). *Determinación Salarial: Educación y Habilidad. Análisis teórico y Empírico del caso español*. Universitat de Valencia. Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales. Departament d'Anàlisi Econòmica. Valencia, España
- Porter, M. (2015). *Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México, D.F: Continental.
- Prado, H. (2014). *Modelo para determinar el efecto de la disminución de horas en la jornada de trabajo como medio para incrementar la productividad aplicado a la fábrica Cartones Nacionales*. SAI CARTOPEL (Master's thesis, Universidad del Azuay).
- RAE (2023). *Diccionario de la lengua española, edición del tricentenario*. Recuperado de <https://dle.rae.es/proporcionalidad>
- Ramírez, E. S. C., & Ocaña-Riola, R. (1997). Actualizaciones en regresión: suavizando las relaciones. *Gaceta Sanitaria*, 11(1), 24-32.
- Ramírez, J., & De Aguas, J. (2015). Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia 2015. *Santiago, Chile: CEPAL*.

- Rangasamy, J. (2003). *Trade Theory and its Implications for Competitiveness*. University of Pretoria.
- Reitmann, I. (2018). *Más allá del PIB: estimación del " Indicador de Progreso Genuino"*. Uruguay, 2006-2013.
- Rendón-Macías, M. E., Villasís-Keeve, M. Á., & Miranda-Navales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397-407.
- Renzhi, N., & Baek, Y. J. (2020). Can financial inclusion be an effective mitigation measure? Evidence from panel data analysis of the environmental Kuznets curve. *Finance Research Letters*, 37, 101725. doi: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101725>
- Riquelme, V. (1999). El tiempo de trabajo. *Temas laborales*, 11.
- Rojas, P. (1999). *¿Qué es la competitividad?*. No. 9 (No. 9). Iica.
- Romero, V. Pérez, E. Vidal, S. y Juez, M. (2004). *Inserción ocupacional*. Barcelona: Altamar
- Roldán, P., & Fachelli, S. (2017). *El diseño de la muestra*. Metodología de la investigación social cuantitativa.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.
- Rothbard, M. N. (2013). *Historia del pensamiento económico*. Unión Editorial.
- Rubio, L., & Baz, V. (2015). *El poder de la competitividad*. Fondo de cultura económica.
- Sabino, C. (2014). *El proceso de investigación*. Editorial Episteme.
- Saito, Y. (2017). Effects of patent protection on economic growth and welfare in a two-R&D-sector economy. *Economic modelling*, 62, 124-129.
- Salas, A. L. C. (1997). Economía y Educación. *Revista Educación*, 21(1), 99-107.
- Saldaña, M. R. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del trabajo*, 6(3), 114.
- Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
- Samuelson, P. & Nordhaus, W. (2010). *Economía con aplicaciones a Latinoamérica*. 19 edición. México DF: McGraw Hill
- Sánchez, R. (2004). Rentabilidad de la inversión en educación en la ciudad de Cali. *Revista Asuntos Económicos*, p. 35

- Sánchez, C., & Ríos, H. (2011). La economía del conocimiento como base del crecimiento económico en México. *Enlace: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 8(2), 43-60.
- San Martín Cantero, D. (2014). «Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa». *Revista electrónica de investigación educativa*, 16 (1), 104- 122.
- Schumacher, R. (2012). Adam Smiths Theory of Absolute Advantage and the Use of Doxography in the History of Economics. *Erasmus Journal for Philosophy and Economics*, 5(2), 58-80. <https://doi.org/10.23941/ejpe.v5i2.105>
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. New Brunswick (U.S.A) and London (U.K.): Transaction Publishers.
- Schultz, T. (1963). *Valor económico de la educación*. México, Ed UTEHA.
- Smith, P. (2014). *Global Trade Policy: Questions and Answers*. Malden: Wiley, Blackwell. <https://doi.org/10.5860/choice.51-5141>
- Solorio, E. (2016). La productividad de la población económicamente activa (PEA) en México: historia, panorama actual y perspectiva. *Entreciencias: Diálogos en la sociedad del conocimiento*, 4(10), 165-186.
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The review of Economics and Statistics*, 312-320.
- Soylu, Ö. B., Çakmak, İ., & Okur, F. (2018). Economic growth and unemployment issue: Panel data analysis in Eastern European Countries. *Journal of International Studies*, 11(1).
- Spiegel, H. (1991). *El desarrollo del pensamiento económico*. Barcelona Ediciones, Omega.
- Spiegel, M. R. (2009). *Estadística*. McGraw-Hill.
- Stiglitz, J. E., Sen, A. M. A. R. T. Y. A., & Fitoussi, J. P. (2010). La misura sbagliata delle nostre vite. *Milano, Etas*.
- Suñol, S. (2006). Aspectos teóricos de la competitividad. *Ciencia y sociedad*, 31(2), 179-198.
- Stata [2023]. *Prais Winsten and Cochrane Orcutt regression*. Recuperado de <https://www.stata.com/manuals/tsprais.pdf>
- Stiglitz, J. E., Lafay, J. D., & Walsh, C. E. (2014). *Principes d'économie moderne*. De Boeck Superieur.

- Tedesco, J.C. (1984). Educación y empleo: un vínculo en crisis. *Revista Planiuc. Año 3. No. 5, Venezuela*
- Thirlwall, A. P. (2007). La relevancia actual de Keynes: el desempleo en los países ricos y pobres. *Investigación económica, 66(262), 15-58.*
- Toharia, L., Prudencio, C. A., & Pérez, J. I. (2006). La ocupabilidad de los parados registrados. *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. INEM. Documento electrónico. Extraído el, 12.*
- Torres, B. E. M. (2009). Capital humano e intelectual: su evaluación. *Observatorio laboral revista venezolana, 2(3), 65-81.*
- Torres, R. (2019). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *Mexicana. México.*
- Unión Europea (2001). Second Report on Economic and Social Cohesion, Bruselas. *Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT>.*
- Universidad Autónoma de Aguascalientes [UAA] (2021). *Líneas de investigación.* Recuperado de <http://posgrados.dgip.uaa.mx/programas/dca/index.php/home/linea-de-investigacion>
- Useche, A. (2009). Valoración del impacto de la metodología de formación teórico-práctica: el caso de la Fundación Universitaria Empresarial. *Cámara de Comercio de Bogotá. p. 26.*
- Vaccarezza, L. (1998, Setiembre Diciembre). Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación, 18, Artículo 1.*
- Valdaliso, J., & López, S. (2000). *Historia económica de la empresa.* Barcelona. Editorial Crítica.
- Vázquez-López, R. (2021). Productividad laboral y competitividad externa en el sector manufacturero mexicano tras la apertura comercial, 1996-2007. *Cuadernos de economía, 40(82), 137-164.*
- Vázquez, E. A. N., Rebolledo, A. Y. P., & Barajas, F. L. (2023). El Constitucionalismo social, una visión desde el crecimiento económico en las instituciones públicas: el caso de los Ayuntamientos e INE del estado de Colima. *Revista Jurídica Jalisciense, 4(7), 113-138.*
- Villa, L. (2001). Economía de la educación. Bogotá. *Universidad de los Andes. p.16*
- Waheeduzzaman, A.N, (2011). Competitiveness of emerging markets and G7 Nations: Comparative Inquiry and Implications. *Competitiveness Review, 21 (2), 110- 128.*

Wells, R., & Krugman, P. R. (2019). *Macroeconomía*. Reverte.

Wiersma, W. & Jurs, S. (2008). *Research methods in education: an introduction*. Itasca, III.

Wooldridge, J. (2010). «8». Introducción a la econometría: Un enfoque moderno. *Cengage Learning*. p. 264.

Xlstat (2023). *¿Cuál es la diferencia entre pruebas paramétricas y no paramétricas?*. Recuperado de <https://help.xlstat.com/es/6739-what-difference-between-parametric-and-nonparametric>

Zhao, Z., Zou, J., & Zhang, Z. (2020). Does China's municipal solid waste source separation program work? Evidence from the spatial-two-stage-least squares models. *Sustainability*, 12(4), 1-20. doi: <https://doi.org/10.3390/su12041664>

Zuluaga, I. A. (2008). *Principios de desarrollo económico*. Ecoe Ediciones.

