



FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

Carrera de International Business

**INFLUENCIA DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA
DIRECTA EN LA TASA DE EMPLEO EN EL PERÚ
2001-2017**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en
International Business**

**ASHLI BRIGHT SAYURI ARIAS MARTINEZ
BRAYAN EDGARD YABAR YUPANQUI**

**Asesor:
Víctor Loret de Mola Cobarrubias**

**Lima - Perú
2019**

Dedicatoria

Dedicamos el presente trabajo a nuestros padres, hermanos, familia, profesores. Quienes en nuestro tiempo como estudiantes nos incentivaron a mejorar, crecer y poder alcanzar las metas académicas con las que soñamos siempre. También queremos dedicar este trabajo conjunto a nuestra facultad y miembros de la carrera, como un aporte para mejorar la validación de información de la inversión extranjera, la tasa de empleo, el PBI y el comercio internacional en sí.

Agradecimientos

Queremos agradecer a todas aquellas personas que han permitido nuestro crecimiento de estudiantes a egresados como a quienes de alguna manera permitieron poder concretar este trabajo: y que esperamos pueda servir como aporte el debate académico. Por todo ello; gracias Papás, gracias familia, gracias Universidad San Ignacio de Loyola por los buenos docentes que nos encaminaron todos estos años de época universitaria, gracias colegiados de la carrera de negocios en cuyas tesis pasadas usamos como base para esta composición, gracias Humberto por su apoyo incondicional en las asesorías externas y finalmente gracias a cada persona que con cada pequeña palabra o acción, incentivo a que llegáramos a este punto de finalización, que llamamos tesis.

Resumen

Usando como base las líneas de investigación indicada por la facultad de Empresariales de la Universidad San Ignacio de Loyola y además algunas de las tesis de la carrera de negocios internacionales de la misma facultad decidimos enfocarnos en un tema de índole internacional que tuviera como base la economía para que de esta manera tener un material que solo requiriera el uso del primer método de investigación para tener una mejor fuente, con variables ya definidas, y de esta manera no tener que realizar extenuantes encuestas que definan bien las variables a investigar (como lo sugiere el segundo método de investigación). En los libros de economía general y en las noticias de índole económica-financiera es frecuente escuchar que la inversión que proviene del exterior genera empleo. No obstante, ello no debe ser considerado como una tautología. La razón es sencilla: en macroeconomía, las afirmaciones deben sostenerse en evidencia estadístico-matemática.

El presente documento tuvo por objetivo determinar una relación entre la Inversión Extranjera Directa (IED de ahora en adelante) y la tasa de empleo en el Perú durante el período 2001-2017. El PBI real fue también incluido a fin de comprender mejor el rol de la IED en la economía peruana. La investigación empleó dos modelos: la regresión lineal múltiple y las redes neuronales. El primero ha alcanzado más difusión en el ámbito de las ciencias económicas, mientras que las redes neuronales, método más computacional que estadístico, ha ido ganando popularidad entre profesionales afines a las ramas de las ciencias de la computación. Las redes neuronales pasan por un proceso de revaloración en cuanto a su uso. Y es tentativo que sean empleadas por profesionales de la economía y los negocios internacionales.

Los hallazgos evidenciaron que existe una relación directa entre la IED y la tasa de empleo. No obstante, si la tasa de empleo es relacionada con el PBI y la IED, resulta que la IED no aporta significativamente al empleo. Todo ello bajo el modelo de regresión. En cambio, en las redes neuronales, el aporte de la IED sí es significativo. Este contraste debe ser tomado en cuenta por profesionales vinculados a los negocios internacionales y economistas, ya que representa una alternativa para los economistas.

Luego de las conclusiones obtenida por el presente trabajo, esperamos que la premisa de que la inversión extranjera directa incrementa en la tasa de empleo del país deje de ser tomada como una total tautología. Ya que la base de este trabajo fue usar más de un método para poder comprobar su valides y fuimos sorprendidos con las variaciones encontradas luego de usar otros métodos además de la regresión lineal en el que los resultados no evidenciaban una total tautología como se creía.

La hipótesis y conclusiones de este trabajo servirán como base para una mejor validación de la información entre la relación de la inversión extranjera directa y el crecimiento de la tasa de empleo en el país.

Keywords: IED, Economía Peruana, Redes Neuronales, Empleo, Negocios Internacionales.

Contenido

Resumen	4
Introducción	9
Capítulo I - Problema de Investigación	10
1.1. Problema de Investigación.....	10
1.1.1. Planteamiento del Problema	10
1.1.2. Formulación del Problema	12
1.1.3. Justificación	12
1.1.4. Alcance	13
1.2. Marco Referencial.....	13
1.2.1. Antecedentes.....	13
1.2.2. Marco Teórico.....	16
Capítulo II – Método	30
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	30
2.2. Población o Universo.....	30
2.3. Variables	31
2.4. Instrumentos	32
2.4. Recolección de Datos.....	32
2.5. Plan de Análisis.....	32
Capítulo III – Resultados.....	34
3.1. Resultados	34
3.2. Discusión.....	40
Capítulo IV – Conclusiones y Recomendaciones.....	42
4.1. Conclusiones	42
4.2. Recomendaciones.....	43
Capítulo V – Limitaciones e Investigaciones Futuras	44
5.1. Limitaciones	44
5.2. Investigaciones Futuras.....	44

Índice de Tablas

Tabla 1: Top 20 empresas que aportaron ala IED en el Perú 2011-2017.....	21
Tabla 2: Funciones de activación de una red neuronal.....	26
Tabla 3: Variables de Estudio.....	31
Tabla 4: Resumen del modelo de Regresión Múltiple IED vs. Tasa de Empleo.....	34
Tabla 5: Análisis de coeficientes – Modelo de Regresión Lineal Simple IED vs. Tasa de Empleo	34
Tabla 6: Test de normalidad para residuos – Regresión IED vs Tasa de Empleo	35
Tabla 7: Resumen del modelo de regresión lineal múltiple	36
Tabla 8: Análisis de coeficientes – Modelo de Regresión Lineal Múltiple	36
Tabla 9: Resumen del modelo de Regresión Lineal Simple IED vs PBI	37
Tabla 10:: Análisis de coeficientes – Modelo de Regresión Lineal Simple IED vs. PBI	37
Tabla 11: Test de normalidad para residuos – Regresión IED vs PBI.....	38
Tabla 12: Resultados para la red neuronal	39
Tabla 13: Importancia de las variables predictoras en la red neuronal	39
Tabla 14: Comparativo de Modelos Red Neuronal vs. Regresión	39
Tabla 15: Calendario de Actividades para la tesis	55

Índice de Anexos

Anexo 1: Uso del SPSS Modeler	53
Anexo 2: Calendario de Actividades y Recursos.....	55
Anexo 3: Base de Datos	57
Anexo 4: Matriz de Consistencia.....	58

Índice de Figuras

Figura 1: Inversión Extranjera Directa en el Perú (2001-2017) (en millones de dólares) - Fuente: BCRP (2018)	18
Figura 2: Variación porcentual de la IED con respecto al año anterior 2002-2017	19
Figura 3: Saldo de Inversión Extranjera por Sector Económico (actualizado a junio del 2017)	20
Figura 4: Saldo de Inversión Extranjera por país Económico (actualizado a junio del 2017)	20
Figura 5: Esquema elemental de una Neurona.....	23
Figura 6: Paralelo entre neurona biológica y neurona artificial planteado bajo el modelo de McCulloch-Pitts.....	25
Figura 7: Arquitectura del Modelo Perceptrón Multicapa.....	27
Figura 8: Distribución de los residuos no estandarizados (observados Versus esperados).....	35
Figura 9: Arquitectura de la Red Neuronal para la relación entre IED, PBI y tasa de empleo.....	38
Figura 10: Versión computarizada inicial del Problema del bar El Farol con Netlogo ..	45
Figura 11: Versión computarizada del Problema del bar El Farol con Netlogo	45
Figura 12: Interés hacia la inversión en el Perú en el mundo 2015-2018 en el buscador Google a nivel mundial	47
Figura 13: Interés hacia la inversión en el Perú en el mundo 2015-2018 en el buscador Google en territorio español.....	47
Figura 14: SPSS Modeler usado para red neuronal que relaciona al IED, PBI y tasa de empleo.....	53
Figura 15: Configuración de SPSS Modeler para regresión lineal) que relaciona al IED, PBI y tasa de empleo	54

Introducción

A menudo los economistas y profesionales orientados a los negocios internacionales mencionan que la atracción de capitales extranjeros es uno de los mejores instrumentos que pueden ser usados para mejorar los índices de crecimiento y elevar la tasa de empleo en un país.

En efecto, la mayoría de la literatura coincide en ese aspecto la IED genera un impacto en la Tasa de Empleo de una economía, más aún en la economía de países en vías de desarrollo. Sin embargo, esto no debe ser tomado como una verdad a priori. Para demostrar que efectivamente la IED tiene impacto sobre la tasa de empleo, es necesario analizar datos históricos, pero no solo requiere de un análisis regresión lineal simple (variable dependiente versus variable independiente), sino que además es necesario juntar la IED con otras variables como el PBI. Tal como señalaron Espín, Córdova & López (2016) en su investigación “Inversión Extranjera Directa: su incidencia en la tasa de empleo de Ecuador”, la inclusión de otras variables eran necesarias.

Debe tomarse en consideración que a pesar de que el título menciona a la IED y la tasa de empleo, esto no significa que otras variables macroeconómicas no sean incluidas. De hecho, la mayoría de trabajos de investigación publicados en journals internacionales que han estudiado a dichas variables no mencionan a otros indicadores macro en el título, pero sí los incluyen como parte del modelo.

El caso de la economía peruana resulta interesante de analizar ya que a partir de un conjunto de reformas llevadas a cabo en los años noventa el país se reincorpora al escenario internacional. A fines del año 2000, la economía peruana padecía los efectos de un contexto internacional desfavorable, el fenómeno del Niño y la debilidad institucional creciente ocasionada por la corrupción. Por ello la investigación abarcó datos a partir del 2001.

Capítulo I - Problema de Investigación

1.1. Problema de Investigación

1.1.1. Planteamiento del Problema

El Perú, desde inicio de los años noventa, inició un proceso de reformas impulsadas por el gobierno de Alberto Fujimori. Entre estas existía un grupo que estaba orientada al proceso de apertura económica (Chanduvi, 2017). Los capitales extranjeros eran necesarios para hacer frente a la crisis de la que el Perú estaba saliendo, una crisis impulsada por los flagelos de la hiperinflación y el terrorismo, dos de los males que terminaron por destruir el aparato productivo nacional en un contexto donde la constitución todavía favorecía el rol del Estado empresario.

De acuerdo a la recopilación de Chanduvi (2017), algunos expertos indican que existen cuatro hitos básicos que marcaron el desarrollo económico de los últimos veinticinco años: el Decreto Legislativo N° 668 de 1992, orientado a la creación de un nuevo marco de Comercio Exterior, el ingreso al Foro de Cooperación Asia Pacífico (APEC) en 1998, la firma del Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos en el 2006, y la formación de la Alianza del Pacífico (bloque formado por México, Chile, Colombia y Perú) en el 2011 (Chanduvi, 2017). Es posible afirmar que estas medidas colaboraron en parte a la reinserción de Perú como país potencial en el escenario global. Todas estas medidas, además, fueron tomadas para atraer la Inversión Extranjera Directa (IED).

A fines del milenio anterior, el contexto de la economía peruana era complicado. De acuerdo al INEI (2017) DE 1998 al 2000 la economía se vio afectada por factores negativos. Los efectos de un fuerte Fenómeno del Niño (1998), la interrupción del financiamiento externo de corto plazo a los bancos peruanos, como resultado de la crisis asiática y rusa (1998), la caída de los términos de intercambio cuyo índice pasó de 75,3 en el año 1997 a 64,8 en el año 2000 (INEI, 2017). Estos sucesos adicionados al estancamiento en las privatizaciones terminaron por contraer la inversión, la cual se contrajo en un -2,1% en el año 1998, -13,5% en el año 1999, y -2,9% en el año 2000.

Lo anteriormente señalado evidencia que la IED ha desempeñado un papel dinamizador del sistema económico peruano (Chanduvi, 2017). No es vano en el año 2015, período de desaceleración en el crecimiento económico

global, la IED creció alrededor del 11% en comparación a la cifra alcanzada en el año precedente, de acuerdo a un reporte de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y Desarrollo. La literatura económica considera que la IED tiene un impacto positivo en el Crecimiento Económico (Aguirre & Amórtegui, 2017). Con respecto al impacto positivo de la IED sobre el empleo, debe considerarse que la mayoría de las investigaciones relacionadas a los efectos de este tipo de inversión en el mercado laboral identifican tanto aspectos positivos como negativos (Craigwell, 2016).

En los positivos, la IED complementa la inversión nacional, supone la creación de nuevas organizaciones empresariales, facilita la transferencia tecnológica, incrementa la productividad laboral y el nivel de los salarios (Barrios & Gorg, 2005). Los efectos son más notorios si la IED tiende a concentrarse en las industrias intensivas en mano de obra (Barrios & Gorg, 2005). El aumento puede ser a través de encadenamientos hacia atrás o hacia adelante con empresas locales (Dussel, 2003). Otro aspecto positivo es la calidad del empleo: las empresas con capital extranjero usan una mayor proporción de mano de obra calificada que las empresas sin estos capitales). El porcentaje de empleados altamente calificados en las empresas con IED es, en promedio, 17% frente al 9.8% en las empresas domésticas.

Los efectos negativos de la IED en el mercado laboral incluyen el desplazamiento de la inversión local, por lo que el efecto neto sobre el empleo es menor que el número de personas empleadas directamente por filiales extranjeras. Por ejemplo, Dussel (2003) señala que la IED puede generar costos a la economía receptora, mientras que Barrios & Gorg (2005) argumentan que la presencia de un efecto competición entre capitales domésticos y extranjeros que pueden detener la participación de los primeros.

Debe considerarse, además, que cuando la IED implica la adquisición de empresas locales en lugar de la construcción de plantas, no hay aumento inicial en el empleo; peor aún: si la firma extranjera racionaliza los procesos es probable que favorezca la disminución del empleo (Barrios & Gorg, 2005). Sin embargo, Calderón, Loayza, & Servén (2002) indicaron que mayores niveles de fusiones y adquisiciones son regularmente seguidos de mayores niveles de inversión tipo Greenfield tanto en países industriales como en países en vías de desarrollo.

Para esta investigación se ha creído conveniente concentrar los resultados con cifras desde 2001-2017, pues ello permitirá tener información que es más real respecto de lo que hoy en día sucede en la economía. Los datos fueron tomados a partir del 2011 debido a que Chanduvi (2017) considera que en dicho año se cierra un importante ciclo de la IED en el Perú. Este aspecto es también indicado por ProInversion (2017). Otro motivo para considerar a dicho año como punto de partida es debido a que la IED rompe su tendencia creciente para pasar a ser irregular (ProInversion, 2017).

1.1.2. Formulación del Problema

Dado todo lo anteriormente mencionado, el problema de investigación es: ¿La Inversión Extranjera Directa ha incidido de forma significativa en la tasa de empleo del Perú durante el período 2001 – 2017?

1.1.3. Justificación

Desde la apertura económica que ha tenido nuestro país, el gobierno central ha hecho esfuerzos para liberalizar el comercio, mejorar la competitividad interna para hacer frente a un contexto global y promover la inversión extranjera. Desde esta apertura han ingresado importantes cifras en cuanto a inversiones extranjeras en el Perú. Por tanto, es una oportunidad para estudiar dos variables muy importantes: La IED y la tasa de empleo.

Es una oportunidad para comprender como la IED, representada por el ingreso de capitales extranjeros (y dentro del contexto de negocios internacionales) termina afectando realmente a la tasa de empleo en el Perú. Esto aporta a discutir algunos dogmas, como el que la Inversión Extranjera siempre genera más empleo, lo que no necesariamente es cierto. Lo importante es poder verificar este hecho con modelos estadísticos que verifiquen relaciones significativas.

Dada la reciente incorporación de la carrera de negocios internacionales en la oferta de formación superior peruana, no existen muchos trabajos de investigación que integren negocios y economía, por tanto, se espera que el presente documento contribuya a quienes deseen orientar sus investigaciones al análisis económico de datos que involucren datos secundarios y de libre disponibilidad vinculados a los negocios y la economía.

El uso de redes neuronales representa un camino para que los investigadores vinculados a los negocios internacionales y economía puedan modelar los datos de sus investigaciones. En la producción académica

nacional, las redes neuronales han sido empleadas en ámbitos de la matemática, física e ingeniería aplicada. Esto probablemente se deba a limitaciones del ámbito técnico. Actualmente es más sencillo trabajar con redes neuronales si se cuenta con el software adecuado. Hace unas cuantas décadas, el uso de redes neuronales implicaba el dominio de ciertos lenguajes de programación.

1.1.4. Alcance

El alcance de la investigación es similar al planteado por Espín, Córdova, & López (2016), es decir, se busca determinar la incidencia de relación entre el IED y la tasa de empleo en la economía peruana entre los años 2001 y 2017. Para ello se hará uso de dos modelos: la regresión lineal y las redes neuronales. A fin de dimensionar mejor el efecto de la IED, el PBI ha sido considerada como variable auxiliar de estudio.

1.2. Marco Referencial

1.2.1. Antecedentes

1.2.1.1. Antecedentes nacionales

Pelaéz (2013) tuvo por objetivo determinar si existía relación entre la Inversión Extranjera Directa y el crecimiento económico en el Perú (PBI) en el período 1990-2012. En esta investigación se utilizaron datos trimestrales de la Inversión Extranjera Directa (IED) y el Producto Bruto Interno (PBI), variable empleada para medir el crecimiento. Los datos fueron extraídos del Banco Central de Reserva (BCRP), con los que se procedió a elaborar un modelo econométrico regresión VEC o modelo de corrección de errores (en el cual se introducen los errores estimados en la ecuación de largo plazo con un rezago en una ecuación dinámica de corto plazo) para verificar la relación que existe entre dichas variables. Los resultados evidenciaron una relación positiva entre la IED y el PBI durante el periodo estudiado.

Chanduvi (2017) tuvo como objetivo determinar la relación de la Inversión Extranjera Directa sobre el Crecimiento Económico del Perú durante el periodo 1980-2015. Los datos usados por el investigador fueron obtenidos del BCRP. El investigador empleó la metodología de Cointegración y el modelo de vectores de corrección de errores – VEC. Con ello buscó determinar si hay una relación de largo plazo entre las

variables PBI e IED. El investigador determinó que sí existía relación directa entre IED y empleo. Los sectores en donde más se evidenció esto fueron Minería e Hidrocarburos, Construcción y Servicios.

1.2.1.2. Antecedentes internacionales

Abbas & Nishat (2009) indicaron que el continente de Asia recibió una gran cantidad de Inversión Extranjera Directa de regiones desarrolladas a inicios del siglo 21. Además, los autores indicaron que, en Asia, la India y China recibieron la mayor proporción de la IED, en particular desde los Estados. Los investigadores, luego de una revisión bibliográfica indicaron que muchos estudios demuestran que el flujo de la IED juega un rol significativo en el empleo en un país anfitrión. El objetivo de su estudio del tipo empírico fue determinar la creación de empleo por Inversión Extranjera Directa durante 1985-2008 en la región asiática. En dicho contexto, fue tomado el ejemplo de los tres países Pakistán, la India y China de la misma región. Se imputó el proceso de integración de la Im-Pesaran-Shin (IPS). Los resultados indican que el impacto de la IED fue mayor en China.

Strat, Dadvidescu & Maria Paul (2015) indicaron que, para los países en vías de desarrollo, la Inversión Extranjera Directa se ha convertido en una de las mejores alternativas para elevar su consumo crecimiento. Los investigadores indicaron estabilidad macroeconómica y el mercado laboral, de una economía han sido identificados como dos de los elementos clave que son analizados por los inversores extranjeros antes de decidir invertir en un país ajeno. Los investigadores llevaron a cabo su análisis con los últimos treinta países miembros de la Unión Europea. Los datos fueron descargados desde la web del Banco Mundial. El marco de análisis se utilizó con el propósito de determinar el término corto de la relación causal entre las dos variables. El principal hallazgo del estudio es que hay una relación entre las variables para los seis países para el caso de la Inversión Extranjera Directa y la tasa de empleo.

Craigwell (2016) realizó un estudio acerca del impacto de la Inversión Extranjera Directa en el nivel de empleo de países del caribe. El investigador se basó en los datos derivados del análisis de panel. El

principal hallazgo fue que un aumento en la Inversión Extranjera Directa en el contexto de los países del Caribe (en vías de desarrollo) impacta de forma positiva en el nivel de empleo, aunque existieron variaciones, dado que la data empleada abarcó treinta años. El impacto de Inversión Extranjera directa en el empleo fue mayor durante la primera década de análisis.

Espín, Córdova, & López (2016) realizaron un estudio que consistió en establecer la incidencia que tuvo la Inversión Extranjera Directa en la Tasa de Empleo ecuatoriana durante el periodo 2007-2014. La investigación fue realizada en base a los indicadores emitidos por el Banco Central del Ecuador y el Instituto Nacional de Estadística de Ecuador. El estudio fue de tipo correlacional, en primer lugar, fue empleado un modelo de regresión lineal simple, donde se evidenció que la IED no incide de forma significativa en la tasa de empleo por sector económico. En forma posterior, los investigadores construyeron un modelo econométrico con las variables: PIB, Salario Real e IED. Dicho modelo adoptó la forma de regresión línea múltiple. Los resultados evidenciaron que sólo el PIB y Salario Real tienen una incidencia significativa con respecto a la Tasa de Empleo. Los investigadores hicieron hincapié en la IED no terminaba impactando significativamente en la tasa de empleo si es que era empleada como parte de la regresión línea múltiple.

Chiatchoua, Neme & Valderrama (2016) tuvieron por objetivo determinar el efecto de la IED en el nivel de empleo de diversos sectores económicos de México, país que hasta antes de iniciarse el año 2000 había recibido flujos importantes de capital extranjero, principalmente de Estados Unidos. Los investigadores señalaron que, si bien existía una la significativa participación de estas inversiones en el sector secundario, los empleos generados han sido menores si se les compara con los creados en el sector de servicios, el cual recibió una menor proporción de la IED. El periodo analizado fue el lapso 1980-2014. Fue empleada una metodología de integración, caracterizada por incluir estimaciones de error en lo que los economistas llaman el corto plazo.

Aguirre & Amórtegui (2017) tuvieron por objetivo responder a un problema de investigación derivada de la correlación entre un grupo de variables de la economía colombiana: IED, Ingresos Fiscales y el fomento del Empleo. Esta última, de acuerdo a los investigadores, podría entenderse como la participación de los programas sociales de apoyo estatal en los criterios de inversión pública, Más específicamente, el objetivo principal fue orientado a determinar si existe la posibilidad de canalizar el flujo de la IED hacia el fomento de empleo colombiano, a través de su contribución a los ingresos del fisco. A fin de cumplir este objetivo, los investigadores llevaron a cabo una simulación a través de la metodología conocida como dinámica de sistemas (un método propio del área de ComputerScience), la cual busca y recrear y contrastar una secuencia de escenarios posibles, los cuales surgieron a partir de cambios en las variables. Los resultados evidenciaron un comportamiento no cíclico en los flujos de la IED junto a una creciente recaudación de impuestos. Adicionalmente, en los escenarios simulados, quedo evidencia de la existencia de una relación directa entre los recursos destinados a programas sociales y el fomento de empleo.

1.2.2. Marco Teórico

1.2.2.1. Inversión Extranjera Directa

Existen diferentes definiciones para la Inversión Extranjera Directa. Entre ellas destacan:

- Según el FMI (1994) “La IED, se da cuando un inversionista residente («inversionista directo»), tiene como objetivo obtener una participación duradera en una empresa residente en otra economía o país («empresa de inversión directa.»)

De acuerdo a la Organización Mundial de Comercio (1996), la IED sucede cuando:

““un inversor establecido en un país (origen) adquiere un activo en otro país (destino) con el objetivo de administrarlo. La dimensión del manejo del activo es lo que distingue a la IED de la inversión de portafolio en activos, bonos y otros instrumentos financieros. En la mayoría de

los casos, el activo es administrado en el extranjero como firma del mismo negocio. Cuando esto sucede, el inversor se conoce como «casa matriz» y el activo como «afiliada» o «subsidiaria» (Organización Mundial de Comercio, 1996)

La IED, según Crespín (2018) citando al Banco Mundial (s.f.) “significa adquirir intereses de largo plazo en una empresa que esté operando en otro país diferente al del inversor. El propósito del inversor es el de tener una voz participativa en el manejo de dicha empresa en el extranjero”

1.2.2.2. Tipos de IED

Los tipos de IED son cuatro según Ramírez&Florez (2006). Estos son:

- Alianza de riesgo compartido: son alianzas en las que los socios de un país foráneo comparten la propiedad y el control de una empresa, nueva en la mayoría de ocasiones, con socios del país anfitrión (Ramírez &Florez, 2006). El riesgo en esta empresa de la empresa recién formada es asumido de forma conjunta entre socios locales, quienes conocen el mercado, y socio extranjeros, quienes generalmente traen conocimiento especializado tecnología (Ramírez &Florez, 2006). Esto se conoce como Joint Venture.
- Compra de empresas que ya existen: en este escenario, el inversionista extranjero adquiere el 100% de los activos de una empresa existente en el país de destino (Ramírez &Florez, 2006). La compra de una empresa en marcha (es decir, todavía en operaciones) reduce los costos de inversión, el posicionamiento de una marca y los canales de distribución (Ramírez &Florez, 2006).
- Montaje de una empresa: hace referencia a la apertura de un establecimiento de carácter permanente en el país destino con el propósito de llevar a cabo su actividad productiva o de prestación de servicios (Ramírez &Florez, 2006). Este tipo de IED, hace posible aprovechar de mejor manera las ventajas de propiedad e internacionalización, al asumir en su totalidad el proceso propio de la producción, y al mismo tiempo, sacar provechos de las ventajas de localización del país elegido (Ramírez &Florez, 2006).
- Franquicia: en esta opción, el inversionista extranjero vende a unos socios locales el derecho continuo de usar la marca, tecnología y

KnowHow (saber cómo) que le han permitido desarrollar un negocio de forma exitosa (Ramírez &Florez, 2006). Este rumbo facilita a los inversionistas aminorar la incertidumbre propia de iniciar operaciones en un mercado nuevo y hacer crecer el negocio sin necesidad de mucho capital (pues el franquiciatario debe aportar generalmente el capital inicial) (Ramírez &Florez, 2006). Por otro lado, para quien invierte en ellas, puede ser un mecanismo rentable, ya que reduce gran cantidad de costos como consolidación de marca, de desarrollo de producto, capital para iniciar el negocio, entre otros (Ramírez &Florez, 2006). Este probablemente sea el tipo de IED más conocido.

1.2.2.3. IED en el Perú

El Perú, al igual, que otros países en vías de desarrollo, necesita de inversión extranjera para poder desarrollarse, aunque la historia económica del Perú ha marcado procesos en los que no era del todo amigable con la Inversión Extranjera, como en el caso del Gobierno Revolucionario de las Fuerzas Armadas. A partir de los 90, la IED se ha ido recuperando (Chanduvi, 2017), y desde el año 2001 ha presentado el siguiente comportamiento:

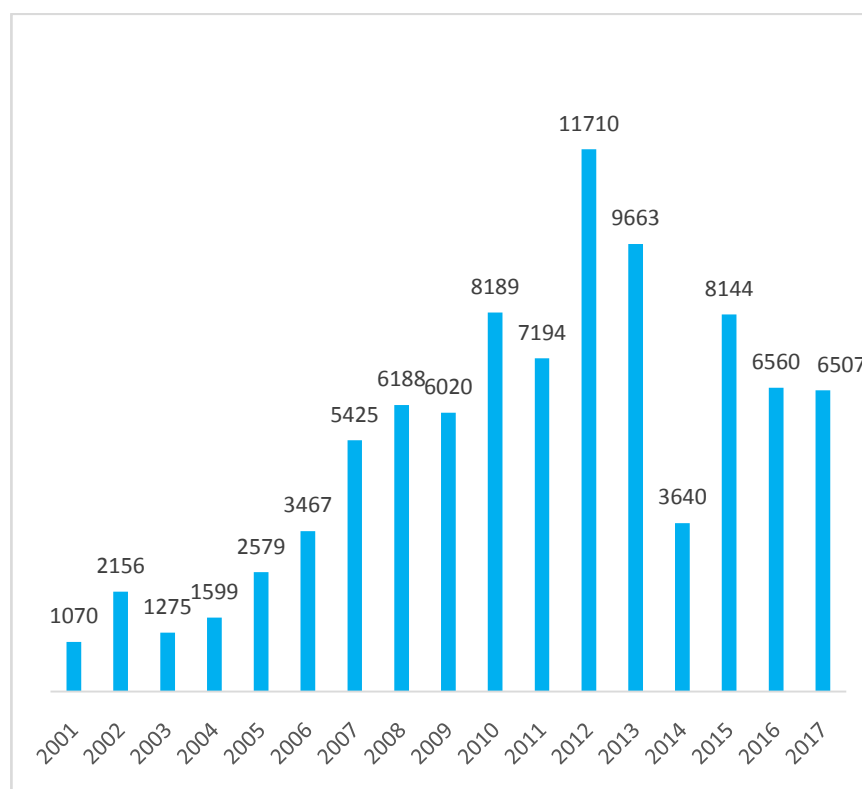


Figura 1: Inversión Extranjera Directa en el Perú (2001-2017) (en millones de dólares) - Fuente: BCRP (2018)

De la figura anterior es posible inferir que la IED ha estado muy próximo a una tendencia creciente durante el período 2001-2012. Durante el período 2013- 2014 pasó por una etapa de contracción que finalizaría en el 2015. Si se trata de variaciones anuales, la IED ha presentado el siguiente comportamiento.

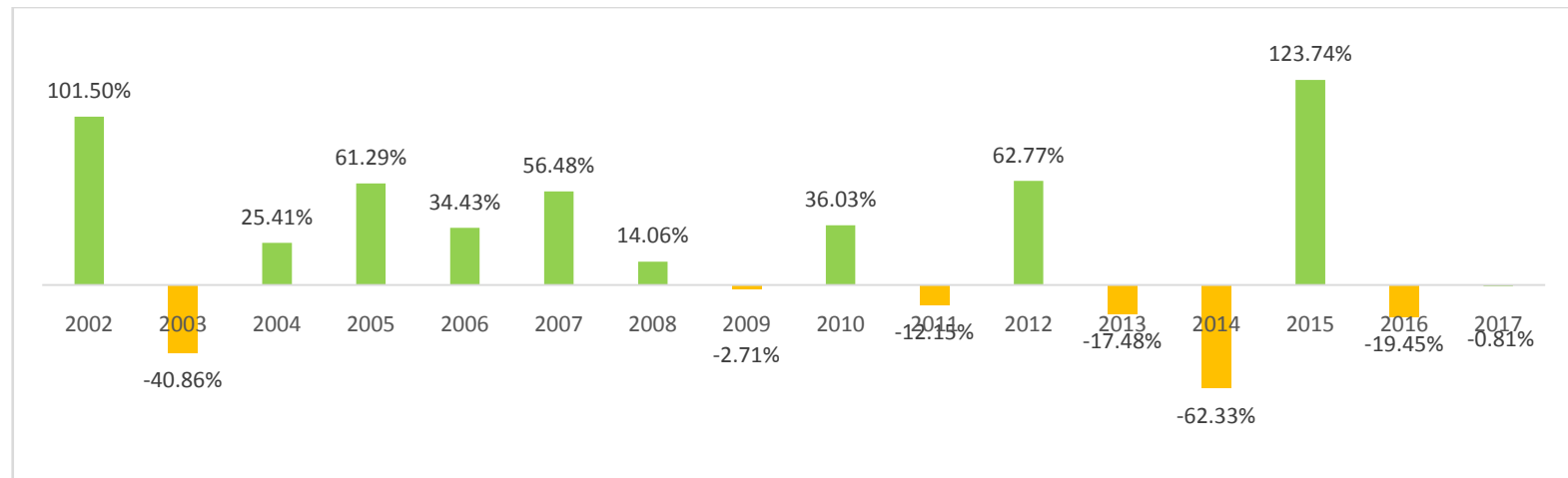


Figura 2: Variación porcentual de la IED con respecto al año anterior 2002-2017

Fuente: BCRP – Elaboración propia

Chiatchoua, et.al. (2016) indicaron que la IED se concentra en aquellos sectores que le resultan más potencialmente rentables. En este sentido, la IED que ha llegado al Perú se ha concentrado en 5 sectores: Minería, Comunicaciones Finanzas, Energía e Industria. Estos han concentrado el 87% de la IED a junio del 2017 (ProInversión, 2017). También Chiatchoua, et.al. (2016) indicaron que la IED se concentra en aquellos sectores que le resultan más potencialmente rentables. En este sentido, la IED que ha llegado al Perú se ha concentrado en 5 sectores: Minería, Comunicaciones Finanzas, Energía e Industria. Estos han concentrado el 87% de la IED a junio del 2017 (ProInversión, 2017) tal como evidencia la siguiente figura:

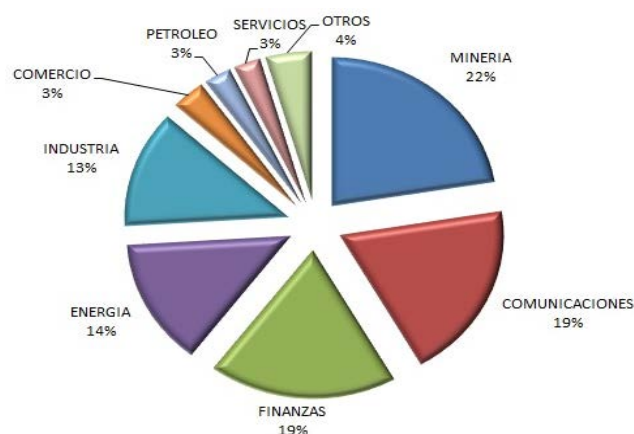


Figura 3: Saldo de Inversión Extranjera por Sector Económico (actualizado a junio del 2017)

Fuente: ProInversión (2017)

Por otro lado, en cuanto al origen de las mencionadas inversiones, son cuatro los países que concentran el 60% de la IED: España, Reino Unido, Estados Unidos y Chile.

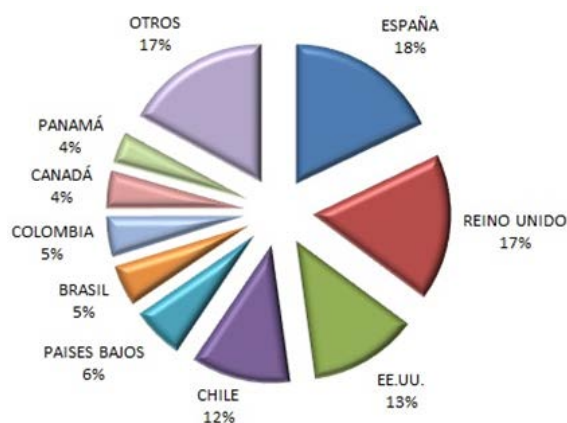


Figura 4: Saldo de Inversión Extranjera por país Económico (actualizado a junio del 2017)

Fuente: ProInversion (2017)

Naturalmente existen ciclos que son más favorables a la IED, aquellos escenarios en donde, por ejemplo, un país tiene considerables expectativas de crecimiento (Abbas & Nishat, 2009). Esto debe ser relacionado con lo que menciona Mankiw (2012) al señalar que las economías de países en vías de desarrollo, por lo general presentan tasas de crecimiento más altas que los países desarrollados. De ahí que el Perú sea un país atractivo para las inversiones, dado que todavía no ha llegado a una etapa de madurez económica, es decir, todavía tiene

espacio para desarrollarse. Desde luego, el interés por invertir en el Perú ha convocado los intereses para empresas de distintos sectores y distintos países. Entre ellos tenemos:

Tabla 1: Top 20 empresas que aportaron al IED en el Perú 2011-2017

INVERSIONISTA	PAÍS	EMPRESA RECEPTORA DE INVERSIÓN	SECTOR
EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	CHILE	ENTEL PERÚ S.A. (ANTES NEXTEL DEL PERU S.A.)	COMUNICACIONES
TELEFONICA LATINOAMERICA HOLDING, S.L.	ESPAÑA	TELEFONICA DEL PERU S.A.A.	COMUNICACIONES
INVERSIONES INVERFAL PERU SPA	CHILE	FALABELLA PERÚ S.A.A	FINANZAS
PERÚ COPPER SYNDICATE LTD.	REINO UNIDO	MINERA CHINALCO PERÚ S.A.	MINERÍA
ODEBRECHT LATIN FINANCE S.A.R.L.	LUXEMBURGO	ODEBRECHT ENERGIA DEL PERU S.A.	ENERGÍA
IC POWER HOLDINGS (KALLPA) LIMITED	BERMUDA ISLAS	CERRO DEL ÁGUILA S.A.	ENERGÍA
HUDBAY PERU INC.	CANADÁ	SAMAY I S.A.	ENERGÍA
DIA BRAS EXPLORATION INC.	CANADÁ	HUDBAY PERÚ S.A.C.	MINERÍA
ECOPETROL GLOBAL ENERGY S.L.U.	ESPAÑA	DIA BRAS PERÚ S.A.C	FINANZAS
NII MERCOSUR TELECOM, S.L.	ESPAÑA	ECOPETROL DEL PERU S.A.	PETRÓLEO
INTERNATIONAL POWER S.A. (ANTES SUEZ - TRACTEBEL S.A.)	ESPAÑA	ENTEL PERÚ S.A. (ANTES NEXTEL DEL PERU S.A.)	COMUNICACIONES
ENAGAS INTERNACIONAL S.L.	BÉLGICA	ENGIE ENERGÍA PERÚ S.A. (ANTES ENERSUR S.A.)	ENERGÍA
ENTEL INVERSIONES S.A.	CHILE	TRANSPORTADORA DE GAS DEL PERU S.A.	TRANSPORTE
BANCO SANTANDER S.A.	ESPAÑA	GASODUCTO SUR PERUANO S.A.	ENERGÍA
ENERSIS S.A.	CHILE	ENTEL PERÚ S.A. (ANTES NEXTEL DEL PERU S.A.)	COMUNICACIONES
INDUSTRIAL AND COMMERCIAL BANK OF CHINA LIMITED	CHINA	BANCO SANTANDER PERU S.A.	FINANZAS
PORCELANITE LAMOSA, S.A. DE C.V.	MÉXICO	SANTANDER CONSUMO PERÚ S.A.	FINANZAS
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A.E.S.P.	COLOMBIA	GENERALIMA S.A.C.	ENERGÍA
ODEBRECHT PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS S.A.	BRASIL	ICBC PERÚ BANK	FINANZAS
EMPRESA DE ENERGÍA DE BOGOTÁ S.A.E.S.P.	COLOMBIA	KERAMICA PERU S.A.C.	COMERCIO
		CONSORCIO TRANSMANTARO S.A.	ENERGÍA
		H2OLMOS S.A.	SERVICIOS
		EMPRESA DE GENERACION HUALLAGA S.A.	ENERGÍA
		RUTAS DE LIMA S.A.C.	CONSTRUCCIÓN
		CONCESIONARIA CHAVIMOCHIC	AGRICULTURA
		CONSORCIO TRANSMANTARO S.A.	ENERGÍA
		CONTUGAS S.A.C.	PETRÓLEO

Fuente: ProInversion (2017)

1.2.2.4. Tasa de Empleo

Existen diferentes definiciones para la tasa de empleo. Entre ellas destacan:

A nivel macro, Mankiw (2012) y INEI (2000) indican que la tasa de empleo la razón entre la población ocupada y la población económicamente activa (que está en condiciones de formar parte del mercado laboral). El índice más recurrente, no obstante, es la tasa de desempleo (la cantidad de desempleados sobre la población económicamente activa). Por otro lado, Mankiw (2012), lo considera como uno de los tres indicadores más importantes de la macroeconomía junto al crecimiento económico y al PBI per cápita.

En el sentido matemático, la tasa de empleo, permite indicar la proporción de trabajadores que, efectivamente, tienen empleo. Por ejemplo: si la tasa de empleo de un país es del 89%, quiere decir que 89 de cada 100 personas económicamente activas tienen empleo. Las restantes nueve personas, en cambio, están desocupadas o en situación de paro; la tasa de desempleo del país, por lo tanto, asciende a 11%.

De acuerdo a la OECD (2017) la tasa de empleo puede ser definida como una medida en la que se utilizan los recursos laborales disponibles (personas disponibles para trabajar). Es calculada como la relación entre la población empleada y la población en edad de trabajar. Las tasas de empleo son sensibles al ciclo económico, pero a largo plazo se ven significativamente afectadas por las políticas de educación superior y por políticas que facilitan el empleo de mujeres y grupos desfavorecidos (OECD, 2017). Las personas que tienen empleo son aquellas de quince años a más que señalan que han laborado en un empleo pagado durante una hora como mínimo la semana anterior o que tenían un trabajo, pero no estuvieron presentes durante la semana de referencia (OECD, 2017). La población en edad de trabajar se refiere a las personas de 15 a 64 años (OECD, 2017). Este indicador se ajusta estacionalmente y se mide en términos de miles de personas de 15 años o más; y como un porcentaje de la población en edad de trabajar.

1.2.2.5. Redes Neuronales

De acuerdo a la recopilación de Sancho (2018), una Red Neuronal Artificial (RNA) representa un modelamiento matemático que fue construido tomando como base el comportamiento biológico de las neuronas y en cómo se organizan formando la estructura similar

alcerebro humano. Sancho (2018) indica que el cerebro es considerado un sistema con alto grado de complejidad, donde se estima que hay alrededor de 100 mil millones (10^{11}) neuronas en el córtex cerebral y que forman un entramado que puede superar los 500 billones de conexiones.

Hertz, Krogh, & Palmer (1991) indicaron que el cerebro puede ser visto como un sistema inteligente que lleva a cabo tareas de manera distinta a como lo hacen los ordenadores más complejos y modernos disponibles a la fecha. Sancho (2018) indicó que, si bien estas últimas son muy veloces en el procesamiento y análisis de datos, existen tareas que resultan todavía demasiado complejas, como la identificación y clasificación de patrones, actividades que demandan demasiado tiempo y esfuerzo aún con los componentes de hardware más potentes de la actualidad. En contraste, y como bien lo indica Sancho (2018), “el cerebro humano es más apto para resolverlas, muchas veces sin aparente esfuerzo (por ejemplo, el reconocimiento de un rostro familiar entre una multitud de rostros)” (par.4)

De acuerdo a Nacelle (2009) si bien existen diferentes tipos de neuronas biológicas, la siguiente figura representa un esquema simplificador del tipo más frecuente y citado por la literatura académica, y donde es posible reconocer las distintas partes: El cuerpo central o soma (también llamado núcleo celular); el axón: una extensión del soma; y un grupo de ramificaciones terminales; las dendritas, tramos que conectan diferentes neuronas entre sí, proceso conocido como sinapsis (Sancho, 2018).

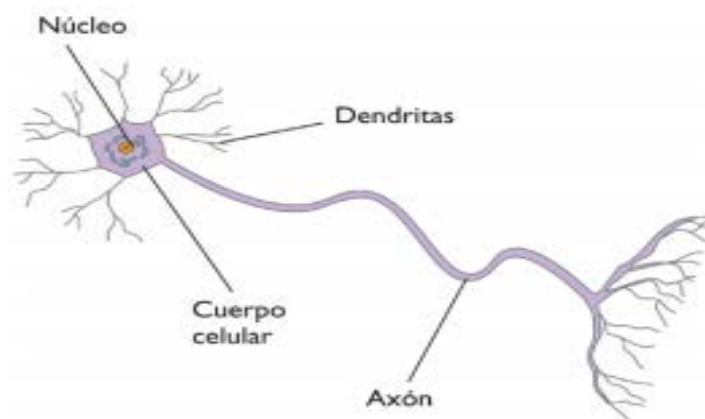


Figura 5: Esquema elemental de una Neurona

Fuente: Nacelle (2009)

De acuerdo a Hertz, et.al. (1991) y Sancho (2018), la función primordial de las neuronas es transmitir impulsos nerviosos, los cuales viajan por toda la neurona (desde las dendritas hasta llegar al axón, donde pasan a otra neurona por medio a la sinapsis (Sancho, 2018). La forma en que los individuos reaccionan ante los estímulos provenientes del exterior, y el aprendizaje que puede surgir de los mismos, tiene relación con las conexiones neuronales del cerebro(Sancho, 2018). Las RNAs son un intento de emular este hecho (Sancho, 2018).Prieto, Herrera, Pérez, & Padrón (s.f.) y Sancho (2018) indicaron que la primera representación matemática de una neurona artificial, creada con la finalidad de llevar a cabo tareas con un alto grado de simpleza, fue presentado en el año 1943 en un trabajo conjunto entre el psiquiatra y neuro anatomista Warren McCulloch y el matemático Walter Pitts.

La siguiente figura muestra un ejemplo de modelo neuronal con n entradas, que consta de:

- Un conjunto de entradas $x_1, x_2, \dots, x_n$ que son d los inputs del modelo. Pueden interpretarse como variables independientes.
- Los pesos sinápticos $w_1, w_2, \dots, w_n$, corresponden a cada entrada. Representa los pesos en las conexiones. Naturalmente no todas las conexiones tendrán un peso similar debido a que las variables no necesariamente tiene un mismo efecto en respuesta.
- Una función de agregación, Σ , vinculada a una sumatoria de los productos de $w_i x_i$.
- Una función de activación, f ,
- Una salida, Y , esta es la variable respuesta o aquello que desea obtenerse.

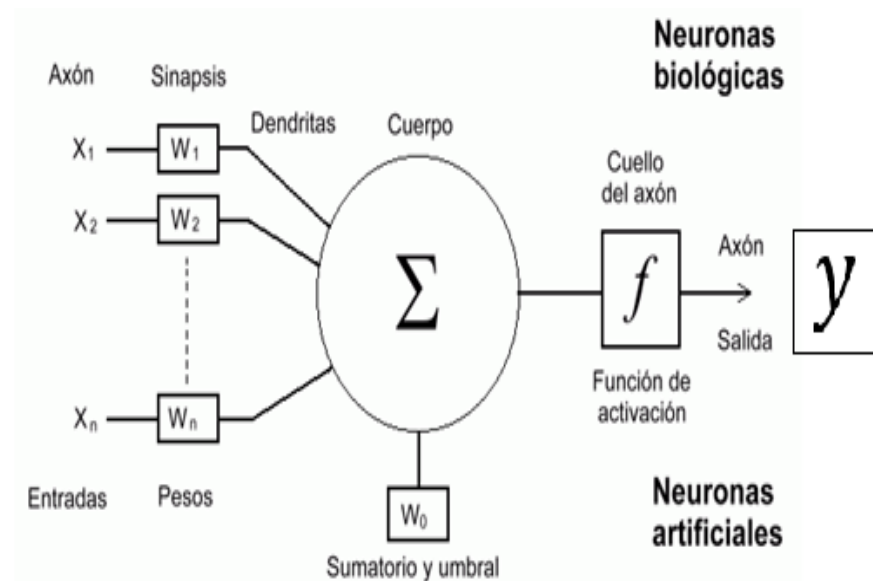


Figura 6: Paralelo entre neurona biológica y neurona artificial planteado bajo el modelo de McCulloch-Pitts

Fuente: Sancho (2018)

Hertz, et.al. (1991) y Sancho (2018) indicaron que las entradas son el estímulo que la neurona artificial recibe del entorno que la rodea, y la salida es la respuesta a tal estímulo. La neurona puede adaptarse al medio que la rodea y aprender de él modificando el valor de sus pesos sinápticos. Debido a estos son conocidos como los parámetros libres del modelo (precisamente porque los pesos y los bias pueden cambiar), ya que pueden ser modificados y adaptados para realizar una tarea determinada (Sancho, 2018).

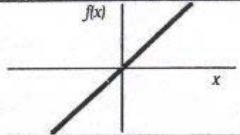
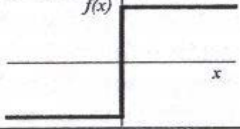
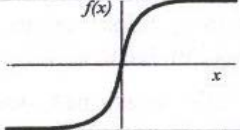
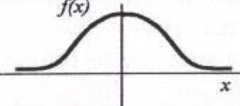
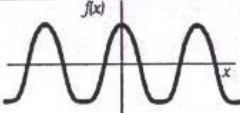
En este modelo, la salida neuronal está formada por la siguiente función que tiene la siguiente forma.

$$Y = f\left(\sum_{i=1}^n w_i x_i\right)$$

Donde x_i son las variables de entrada y w_i son los pesos. La ecuación está expresada como una función sumatoria.

Las funciones de activación son de distinta naturaleza, de acuerdo a Sancho (2018), Hertz, et.al. (1991) y Prieto, et.al. (s.f.), la neurona puede elegir diferentes funciones:

Tabla 2: Funciones de activación de una red neuronal

	Función	Rango	Gráfica
Identidad	$y = x$	$[-\infty, +\infty]$	
Escalón	$y = \text{sign}(x)$ $y = H(x)$	$\{-1, +1\}$ $\{0, +1\}$	
Sigmoidea	$y = \frac{1}{1 + e^{-x}}$ $y = \text{tgh}(x)$	$[0, +1]$ $[-1, +1]$	
Gaussiana	$y = Ae^{-Bx^2}$	$[0, +1]$	
Sinusoidal	$y = A \sin(\omega x + \varphi)$	$[-1, +1]$	

Fuente: Fuente: Sancho (2018) citando a Hertz, et.al. (1991)

1.2.2.6. El Modelo Perceptrón Multicapa

De acuerdo a Sompolinsky (2013) y Haykin (1999), el perceptrón, dentro del campo de estudio vinculado a las redes neuronales, tiene dos posibles acepciones. La primera hace referencia a un tipo de red neuronal diseñada por Rosenblatt (1958) y, en el contexto del marco teórico construido por este último, también puede comprender como la unidad básica o neurona de inferencia que adopta la forma de un discriminador lineal. A partir de esta última es posible desarrollar un algoritmo capaz de construir un criterio que permite seleccionar un subgrupo a partir de un grupo de un grupo de referencia. El perceptrón puede emplearse junto a otros perceptrones u otro tipo de neurona artificial, para formar redes neuronales más sofisticadas (Haykin, 1999).

Un caso particular de perceptrón múltiple se puede formar organizando las neuronas en capas (Haykin, 1999). Así, Sancho (2018) indica que se tiene la capa de entrada formada por los inputs a la red, la capa de salida formada por las neuronas que constituyen la salida final (output) de la red, y las capas ocultas, las cuales están formadas por las

neuronas que se encuentran entre los nodos de entrada y de salida (Sancho, 2018; Toro&Lizarazo, 2012).

Una RNA puede tener varias capas ocultas o ninguna de las mismas (Sancho, 2018). Las conexiones sinápticas (representadas como flechas que llegan y salen de cada neurona) indican el flujo de la señal a través de la RNA, y tienen asociadas un peso sináptico determinado (Sancho, 2018; Haykin, 1999). Si la salida de una neurona va dirigida hacia dos o más neuronas de la siguiente capa, cada una de estas últimas recibe la salida neta de la neurona anterior (Toro &Lizarazo, 2012). La cantidad de capas de una RNA resulta de la sumatoria de las capas ocultas más la capa de salida (Toro &Lizarazo, 2012).

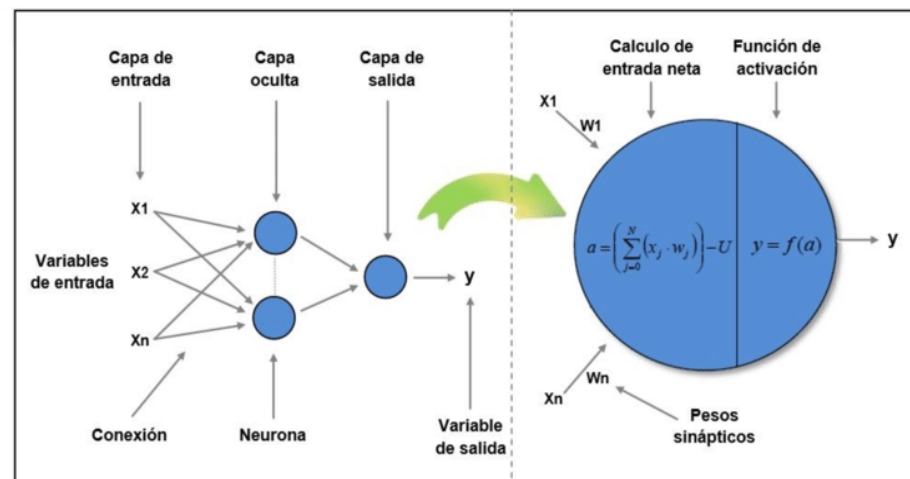


Figura 7: Arquitectura del Modelo Perceptrón Multicapa

Fuente: Barrios-Perez (2016)

Barrera (2014) señaló que los estudios de investigación recientes evidencian que la dificultad del modelado y la predicción de una serie temporal radica en que ellas siguen generalmente, en los temas vinculados a economía y finanzas, una dinámica lineal explicada por la teoría del caos en los cálculos y sus efectos paramétricos y la otra explicación es la coexistencia de una dinámica no lineal (Barrera, 2014). Entonces, hablar de aleatoriedad, azar, caos, no tiene que ver con la confusión ni desorden, sino que es una estructura ordenada que subyace al aparente desorden (Barrera, 2014). En los modelos tradicionales, caracterizados por su linealidad, el utilizar herramientas estadísticas y econométricas supone que las series financieras

(bursátiles, por ejemplo) son aleatorias y que no tienen memoria; así, por ejemplo, la mejor predicción del precio de mañana para un activo financiero es el precio de hoy (Barrera,2014). En realidad, sucede que las series de precios no son aleatorias sino deterministas (Barrera,2014). Por ello es necesario buscar nuevos modelos no tradicionales, considerando un comportamiento de la serie no lineal, y de ahí la importancia de las RNA (redes neuronales artificiales), que son modelos no paramétricos (Barrera,2014).

Aragón, Calzada, García & Pacheco (1997) indicaron que las Redes Neuronales permiten trabajar, en principio, con modelos multipremiado y multivariable, sin tener que preocuparse de problemas como la multicolinealidad, ni tener la necesidad de especificar previamente el tipo de relación funcional entre variables.

1.2.2.7. Modelos de Referencia

El modelo de referencia es una propuesta de la investigación de Espín, Córdova, & López (2016) en base a las investigaciones realizadas por Abbas &Nishat (2009) y Barrios &Gorg (2005). Dicho modelo puede ser expresado como

$$Tasa\ de\ empleo = \beta_0 + \beta_1 PBI + \beta_2 IED$$

Esta es la ecuación principal de la tesis, ecuación que relaciona un modelo al IED y el empleo, junto al PBI como variable auxiliar.

La variable auxiliar ayuda a dimensionar mejor el impacto del IED sobre la tasa de empleo (si es que lo hay). Esto a fin de evitar correlaciones que no contribuyan al real impacto de la IED en el empleo (Aguirre & Amórtegui, 2017).El modelo que incluye las tres variables ya mencionadas será contrastado con la red neuronal a fin de determinar aquel que tiene un mayor nivel de ajuste.

1.2.2.8. Objetivos

Los objetivos de la investigación están planteados en función a la investigación de Espín, Córdova & López (2016), que analizó el impacto de la IED en la economía ecuatoriana. Los mismos objetivos fueron mencionados por Craigwell (2016):

Objetivo General: Determinar si la Inversión Extranjera Directa ha incidido en la tasa de empleo en el Perú para el período 2001-2017.

Objetivo Específico 1: Determinar si el PBI ha incidido en la tasa de empleo en el Perú para el período 2001-2017.

Adicionalmente ha sido considerado un objetivo adicional que apunta a comparar el modelo de regresión lineal múltiple y la red neuronal.

Objetivo Específico 2: Determinar si el modelo que relaciona la Inversión Extranjera Directa, el PBI y la tasa de empleo basado en una red neuronal es más preciso que el modelo que usa la regresión lineal múltiple.

1.2.2.9. Hipótesis

Hipótesis General: La Inversión Extranjera Directa ha incidido en la tasa de empleo en el Perú para el período 2001-2017.

Mientras que las hipótesis secundarias, que no forman parte del IED propiamente dicho sirven para dimensionar a este último dentro del contexto macroeconómico.

Hipótesis Secundaria 1: Si el incremento del producto bruto interno demanda mayor incorporación de mano de obra, entonces el crecimiento del PBI incide en la tasa de empleo en el Perú.

Hipótesis Secundaria 2: El modelo que relaciona la Inversión Extranjera Directa, el PBI y la tasa de empleo basado en una red neuronal supera en precisión al modelo que usa la regresión lineal múltiple.

Capítulo II – Método

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1. Tipo de Investigación

La investigación logra alcanzar sus objetivos y verificar la veracidad de sus hipótesis recurriendo a un modelo estadístico y a uno computacional (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Dado que esto involucra el uso de procedimientos matemáticos, la investigación es del tipo cuantitativa (Pandey&Mishra, 2015). En este caso la investigación emplea dos métodos cuantitativos para alcanzar los objetivos de la investigación: la regresión lineal múltiple y una red neuronal.

2.1.2. Diseño de Investigación

La investigación es longitudinal, no experimental y correlacional.

- a- La investigación es no experimental, debido a que trabaja meramente con datos secundarios proporcionado por el BCRP sobre los cuales no se ejerce control alguno o pretende aleatorizar (Pandey&Mishra, 2015). La data fue estimada por una entidad gubernamental.

- b- Es una investigación correlacional: no establece relaciones de causa efecto (principalmente entre el IED y la tasa de empleo), pero sí determina que ocurre con una variable cuando se produce un cambio en la otra (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). En consecuencia, la investigación es correlacional (Kothari, 2004).

2.2. Población o Universo

El universo estaría constituido por todas las series correspondientes a las variables de estudio, es decir, PBI, tasa de empleo e IED correspondientes el periodo de estudio, 2011 -2017. El estudio es poblacional y no muestral.

2.3. Variables

Las variables de la ecuación están determinadas por la ecuación planteada por Espín, et.al. (2016):

$$Tasa\ de\ empleo = \beta_0 + \beta_1 PBI + \beta_2 IED$$

Debe tomarse en consideración que el objetivo principal de estudio es conocer la incidencia del IED sobre la tasa de empleo. Las otras variables son elementos auxiliares el modelo que ayudan a entender mejor el nivel de correlación entre el IED y la tasa de empleo.

Las variables del modelo de regresión son las mismas que han sido empleados en el modelo basado en redes neuronales. Las mismas son:

Tabla 3: Variables de Estudio

Variable	Descripción
Inversión Extranjera Directa Anual (IED)	Es un indicador propio de las economías abiertas (Aguirre & Amórtegui, 2017). En el caso de análisis se trabaja con la variable anualizada entre los años 2001 y 2017. Esta es una de las variables independientes del estudio. Operacionalmente se obtiene a partir de una fuente secundaria.
PBI	El Producto Bruto Interno (PBI) de acuerdo a Mankiw (2012) puede definirse como el valor total de los bienes y servicios producidos en un país durante un periodo determinado (anual, trimestral o mensual). De acuerdo a Blanchard (2009), para fines contables no forman parte de cálculo los bienes intermedios sino solo los finales para evitar la duplicación de valores. En este caso es también una variable anualizada. De acuerdo al modelo propuesto es una variable independiente.
Tasa de Empleo Perú	De acuerdo a la OECD (2017) se conoce como tasa de empleo a la razón entre la población ocupada y la población económicamente activa (que está en condiciones de formar parte del mercado laboral).

Fuente: Propia

2.4. Instrumentos

En el sentido estricto, la investigación trabaja únicamente con data secundaria proporcionada por el BCRP. Por tanto, pese a ser un estudio cuantitativo, no se requiere de encuestas, únicamente se necesita del software con el que es posible realizar el cálculo. En este caso se empleó el SPSS Modeler como instrumento principal. Este software es una versión del SPSS Statistics más orientado hacia el Data Mining y a la construcción de modelos predictivos (IBM, 2017). El SPSS Modeler funciona con una serie de cajas de comando, las cuales deben ser enlazadas y organizadas en flujogramas (IBM, 2017). Las cajas de comando representan procesos, mientras que los enlaces del flujograma representan al orden en que se dan dichos procesos (IBM, 2017). Este software será empleado tanto para la regresión lineal múltiple como para la construcción de la red neuronal. El SPSS Modeler es un software que cuenta con la mayoría de funciones automatizadas (IBM, 2017). El instrumento cuenta con módulos especializados en redes neuronales. El empleo de este software solo requiere de competencias básicas en estadística e informática (IBM, 2017).

Por otro lado, para la construcción y ordenamiento de las series mensuales fue usado el SPSS Statistics, un software que es de uso bastante frecuente en las ciencias sociales y empresariales (IBM, 2017).

2.4. Recolección de Datos

Todos los datos necesarios para la investigación (IED, PBI real y tasa de empleo) son indicadores económicos que son publicados por el Banco Central de Reserva del Perú. Para su obtención bastó con ingresar a la dirección electrónica <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html> y dirigirse a la opción series estadísticas para luego ingresar la variable que desea obtenerse. La investigación trabajó con series anuales.

2.5. Plan de Análisis

En primer lugar, para verificar la hipótesis principal de la investigación se requiere hacer una regresión lineal simple entre la IED y el nivel de empleo. Esta regresión dirá si la variación de la IED ha determinado un cambio en el empleo de acuerdo a lo afirmado por Espín, et.al. (2016).

Posteriormente se aplicó la regresión lineal múltiple para el modelo mencionado, es decir:

$$\text{Tasa de empleo} = \beta_0 + \beta_1 \text{PBI} + \beta_2 \text{IED}$$

En este caso ya se trata de una variable dependiente (Tasa de Empleo) versus un conjunto de variables independientes (IED y PBI). Aquí sí hay una serie de indicadores que se deben tomar en cuenta, desde los coeficientes que afectan a cada una de las variables, pero además debe verificarse la permanencia de cada variable dentro del modelo. Esto se hace mediante el nivel de significancia de 0.05. Es necesario verificar los supuestos que evitan la dependencia lineal entre las variables PBI e IED. Luego fue necesario evaluar indicadores como el estadístico de Durbin – Watson para evaluar ajustar la posible autocorrelación entre los residuos (Besley, 1991). Además, fue empleado el test de normalidad para verificar que los residuos tuvieran una distribución normal, ya que esta es una de las condiciones de la regresión lineal múltiple (Schneider, Hommel&Blettner, 2010).Adicionalmente, en la regresión múltiple fue empleado el test de colinealidad, a fin de determinar que las variables independientes IED y PBI no tienen relación. Este es uno de los principios de la regresión lineal (Besley, 1991). Esta etapa permitió comprobar el valor de verdad de la hipótesis general y de la primera hipótesis específica.Para determinar si existe o no incidencia del IED en la tasa de empleo fue empleado el nivel de significancia en el caso de la regresión lineal simple y en la múltiple. En ambos casos no debe exceder el 0.05.

En forma posterior, los resultados de la regresión fueron comparadas con los resultados de la RNA. En el caso de la red neuronal es necesario tomar una muestra que contenga alrededor del 70% de las series de datos, el 30% restante fue empleado para la comprobación del modelo RNA. Esto es una práctica habitual cuando se trabaja con redes neuronales (Sompolinsky, 2013).Si la IED tiene incidencia sobre el empleo será determinado con el nivel de importancia de la variable dentro del modelo. Este debe ser mayor a cero.

Finalmente, ambos modelos fueron comparados en cuanto a la precisión de fin de determinar cual se ajustaba mejor a las variables ya descritas (IED, PBI y Tasa de empleo). Esto con el fin de determinar el valor de verdad de la segunda hipótesis específica.

Capítulo III – Resultados

3.1. Resultados

En primer lugar, fue necesario comparar a la IED con la tasa de empleo. De esta forma se obtiene:

Tabla 4: Resumen del modelo de Regresión Múltiple IED vs. Tasa de Empleo

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
	.708 ^a	.502	.468	.014002	.923

De la tabla anterior es posible inferir que durante el período estudiado y bajo el modelo de regresión lineal múltiple, el IED explica un 50.2% de la variabilidad de la tasa de empleo. Este puede ser considerado como valor medio debido a que el valor de R Square oscila entre 0 y 1. Por otro lado, el valor del estadístico de Durbin Watson de acuerdo a Kramer (1985) para una serie de 17 datos (datos del 2001 al 2017) y una variable regresora (IED), el valor de 0.923 no permite determinar si existe autocorrelación entre los residuos. En cambio, si el valor fuera próximo a cero, entonces existiría autocorrelación positiva entre los residuos: y si fuera próximo a 4, entonces se estaría frente a una autocorrelación negativa (Besley, 1991)

Luego si se analizan los coeficientes de la regresión:

Tabla 5: Análisis de coeficientes – Modelo de Regresión Lineal Simple IED vs. Tasa de Empleo

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1 (Constant)	.905	.007		130.69	.000		
IED (millones de dólares)	4.362E-06	.000	.708	3.886	.001	1.000	1.000

La tabla anterior evidencia la relación entre el IED y la tasa de empleo debido a que el nivel de significancia de la variable independiente registra un valor de .001 (inferior al 0.05 delimitado por la investigación). Esta quedaría expresada de la siguiente forma:

$$Tasa\ de\ Empleo = 0.905 + 4.362E-06(IED)$$

La anterior relación quiere decir que por cada punto en que se incrementa la IED (es decir, cuando se incrementa en un millón de dólares) la tasa de empleo debería incrementarse en 0.00000436 o en alrededor de 0.000436%

Finalmente, es posible estimar si la distribución de los residuos no estandarizados. Lo ideal es que la distribución de los mismos sea normal. Los resultados son:

Tabla 6: Test de normalidad para residuos – Regresión IED vs Tasa de Empleo

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.110	17	.200 [*]	.943	17	.352

Dado que se han analizado 17 series (data del 2001 al 2017, ver anexo 3), es adecuado empleado el indicador Shapiro-Wilk. El nivel de significancia es de 0.352 y supera el valor crítico de 0.05. Por tanto, la distribución de los residuos es normal. Hasta este punto se han cumplido los principios de la regresión lineal.

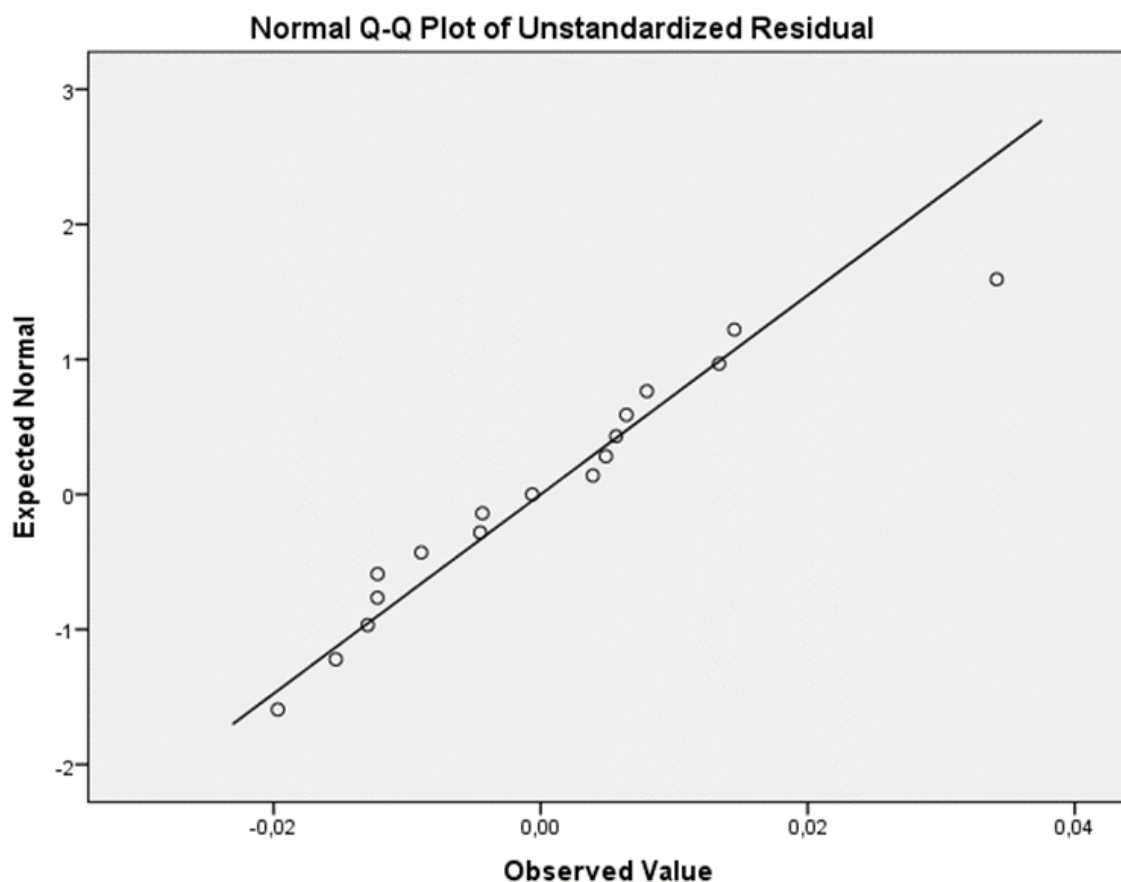


Figura 8: Distribución de los residuos no estandarizados (observados Versus esperados)

De figura anterior, es posible inferir que los residuos no estandarizados, vinculados a la diferencia entre valores predichos y reales están próximos a una distribución normal (representado por la línea recta que fija una tendencia).

Luego, con respecto a la regresión lineal múltiple:

$$\text{Tasa de empleo} = \beta_0 + \beta_1 \text{PBI} + \beta_2 \text{IED}$$

El resultado es el siguiente:

Tabla 7: Resumen del modelo de regresión lineal múltiple

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.836 ^a	.699	.657	.011256	1.361

En este caso el R-cuadrado es mayor que en el primero. El valor del estadístico de Durbin Watson es de 1.361. Las series son 17 y las variables regresoras son dos. Los valores críticos de acuerdo a Kramer (1985) son 0.773 (dl) y 1.255 (du). En este caso al ser 1.361 mayor que du, entonces es posible afirmar que no hay autocorrelación entre los residuos.

Luego, es necesario realizar un análisis para las variables del modelo:

Tabla 8: Análisis de coeficientes – Modelo de Regresión Lineal Múltiple

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	.893	.007		131.761	.000		
	IED (millones de dolares)	7.838E-07	.000	.127	.528	.606	.369	2.707
	PBI Millones de Dolares	2.331E-07	.000	.732	3.035	.009	.369	2.707

Besley (1991) indicó que valores de VIF (factor de inflación de varianza) tolerables no debería exceder el valor de 5. En este caso se cumple la condición y evidencia que las variables independientes (IED y PBI) no tienen una relación de dependencia lineal entre sí. No obstante, el nivel de significancia asociado a la IED es .0606. Esto excede al valor de .05 delimitado en la investigación. Por tanto, la ecuación debería quedar de la siguiente forma:

$$Tasa\ de\ empleo = \beta_0 + \beta_1 PBI$$

Aquí nuevamente es necesario emplear el modelo de regresión lineal simple. Los resultados son:

Tabla 9: Resumen del modelo de Regresión Lineal Simple IED vs PBI

Model	R	R Square	Adjusted Square	R	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
	.833 ^a	.693	.673		.010982	1.477

En este caso, el nivel de R-cuadrado es mayor que en la primera regresión lineal simple (.693 > .502). El valor R-cuadrado del modelo de regresión final es del 0.693 o 69.3%.

La tasa de empleo queda mejor explicado por la variabilidad del PBI que por el IED. Por otro lado, el valor de Durbin Watson supera a los valores límites para una variable predictiva y 17 series de datos ($du = 0.873$ y $dl = 1.102$). Ahora sí es posible afirmar que no existe autocorrelación entre los residuos, condición que favorece a la regresión lineal múltiple (Besley, 1991).

Luego, el análisis de coeficientes, registró los siguientes resultados:

Tabla 10:: Análisis de coeficientes – Modelo de Regresión Lineal Simple IED vs. PBI

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	t		Tolerance	VIF
1 (Constant)	.893	.007		135.061	.000		
PBI Millones de Dólares	2.653E-07	.000	.833	5.826	.000	1.000	1.000

De la tabla anterior, dado que el nivel de significancia vinculado a relacionar el PBI con la IED no ha superado el límite indicado en la investigación ($0.000 < 0.05$), entonces es posible afirmar que el PBI índice en la tasa de empleo para la economía peruana durante el plazo que es objeto de estudio.

La ecuación quedaría de la siguiente forma:

$$Tasa\ de\ empleo = .893 + 2.653E-07(PBI)$$

La anterior expresión significa que por cada punto en que el PBI se incrementó (es decir, por cada millón de dólares de aumento) estuvo relacionado con un aumento en la tasa de empleo de 0.000000265 o 0.0000265%.

Tabla 11: Test de normalidad para residuos – Regresión IED vs PBI

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.147	17	.200	.958	17	.600

En este caso también fue necesario emplear el estadístico de ShapiroWilk, ya que las series de análisis son menos de 20. Dado que el nivel de significancia supera al delimitado por la investigación ($0.200 > 0.05$), es posible afirmar que los residuos están distribuidos de forma normal. Este es un requisito que favorece a la regresión lineal múltiple como modelo (Besley,1991).

En cuanto al modelo basado en redes neuronales, la arquitectura del mismo queda expresado de la siguiente forma:

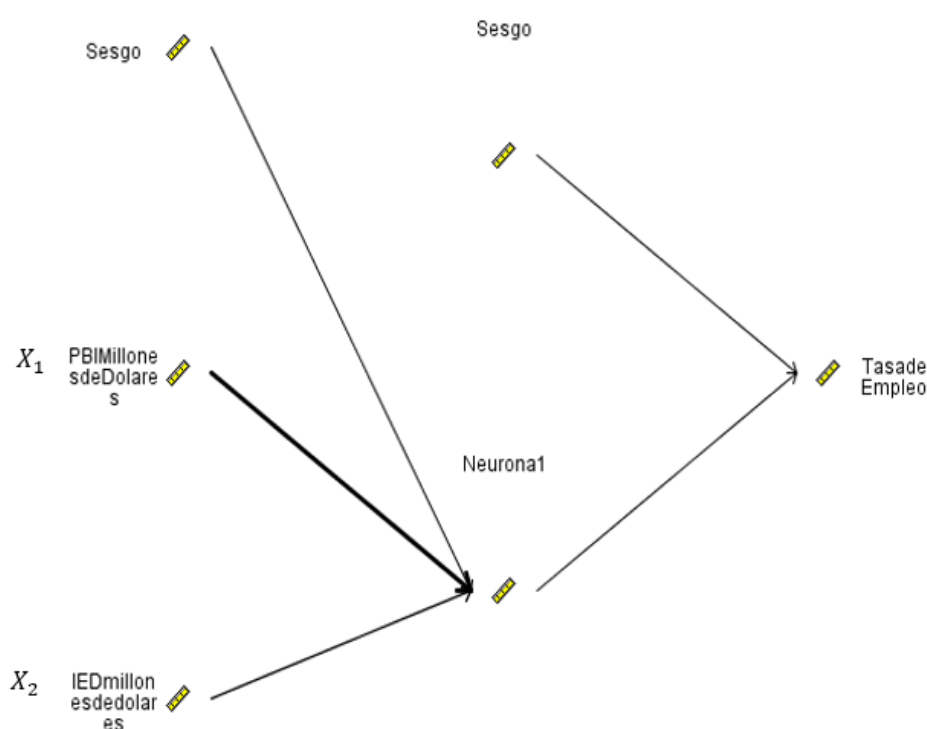


Figura 9: Arquitectura de la Red Neuronal para la relación entre IED, PBI y tasa de empleo

De acuerdo a Ghosh&Bengio (2003) ,el sesgo tiene la función de hacer que el resultado varíe , que este mismo comience a acercarse más a cualquiera de los patrones de entrada que se necesite separar hablamos del sesgo como la varianza en cada red neuronal, este mismo provocará que la línea que grafica el resultado sea

elevada conforme a los valores del bias haciendo el deslizamiento de esta misma sobre el eje de las “y’s”, o moviéndose por cada uno de los cuadrantes dados los valores de las ordenadas que el resultado maneje, un nombre con el cual es más conocido es por el nombre de bias este mismo desempeñando un rol principal dentro de una red neuronal logrando este efecto en la salida así como colaborando para que este resultado sea favorable.

Tabla 12: Resultados para la red neuronal

'Partición'	1_ Entrenamiento	2_ Comprobación
Error mínimo	-0,011	-0,011
Error máximo	0,031	0,02
Error promedio	0,003	0,007
Error absoluto promedio	0,009	0,013
Desviación estándar	0,012	0,014
Correlación lineal	0,754	0,95
Ocurrencias	13	4

Nota: Con respecto a las ocurrencias, 13 fueron las series empleadas para construir la red neuronal (entrenamiento) y las restantes 4 fueron empleadas para comprobar la precisión del modelo

Por otro lado, en cuanto a la importancia de las variables predictoras se obtuvo:

Tabla 13: Importancia de las variables predictoras en la red neuronal

Variable	PBI	IED
Importancia del Predictor	0.86	0.14

A diferencia de la regresión múltiple, la red neuronal no descarta la variable IED, aunque es necesario mencionar que el PBI aporta más a la tasa de empleo que el IED. Bajo la red neuronal diseñada el PBI tiene una importancia del 86%, mientras que la IED registra un 14%.

En el caso de las redes neuronales, es posible obtener un indicador de precisión del modelo. Este puede ser comparado con el valor de R-cuadrado registrado la regresión lineal que involucra al IED y el PBI. Así se obtuvo:

Tabla 14: Comparativo de Modelos Red Neuronal vs. Regresión

Indicador	Red Neuronal	Regresión IED vs PBI
Precisión del Modelo	0.594	0.693

En este caso la Red Neuronal es superada por la regresión en cuanto a precisión. No obstante, ambos modelos son válidos. En el caso de la Red Neuronal no es necesario analizar supuestos de validez.

3.2. Discusión

Pelaéz (2013) y Chanduvi (2017) determinaron que existía relación entre el crecimiento económico y el nivel de empleo. Si bien es cierto que la presente investigación no evalúa el crecimiento (variación del PBI) sino el PBI, existe evidencia de que el PBI ha incidido en la tasa de empleo durante el período estudiado.

La investigación coincide parcialmente en cuanto a lo señalado por Abbas & Nishat (2009), quienes indicaron que la IED proveniente de Estados Unidos ha jugado un rol importante en el nivel de empleo de economías asiáticas (Pakistán, India y China). En el caso de la economía peruana, el IED incide en la tasa de empleo de acuerdo al modelo que emplea redes neuronales. Pero si la tasa de empleo es relacionada con el PBI y el IED empleando la regresión múltiple, el rol de la IED no resulta significativo.

Strat, et.al. (2015) indicaron que la IED incidía en el consumo y en la tasa de empleo. La presente investigación evidencia una relación entre la IED y el PBI. Es necesario recordar que el Consumo es parte del PBI. La relación entre IED y tasa de empleo, por otro lado, existe en el caso de la economía peruana. Este último tópico coincide con lo señalado por Craigwell (2016). Este último investigador empleó datos derivados del análisis de panel, mientras que la presente investigación recurrió a las regresiones y redes neuronales.

Espín, et.al. (2016) realizaron un estudio que consistió en establecer la incidencia que tuvo la Inversión Extranjera Directa en la Tasa de Empleo del Ecuador entre los años 2007 y 2014. Sus resultados demostraron que sólo el PIB y Salario Real son estadísticamente significativos con respecto a la Tasa de Empleo, determinando que la IED como única variable regresora no fue un factor determinante en el Empleo durante el periodo establecido. En el caso de la economía peruana, cuando se pretende evaluar la tasa de empleo usando la IED como única variable regresora, la relación sí es significativa. Por otro lado, el PBI sí aporta considerablemente al nivel de empleo. Estos hallazgos son similares también a los indicados por Chiatchoua, et.al (2016)

Aguirre & Amórtegui (2017) tuvieron por objetivo responder a una interrogante derivada de la interrelación entre las variables de Inversión Extranjera Directa, Ingresos Fiscales y el fomento del Empleo en Colombia, entendido como la participación del rubro Programas Sociales del Estado en los criterios de inversión pública, a través de un análisis dinámico usando una simulación por computadora (sistemas dinámicos). La presente investigación también toma un método computacional: las redes neuronales. En ambos modelos existe evidencia de una relación entre el IED y la tasa de empleo de la economía que es objeto de análisis. Los sistemas dinámicos requieren más entrenamiento en su aplicación que las redes neuronales. Pero también es un método válido para estudiar los fenómenos económicos. De ello ha quedado evidencia en los hallazgos. No se debe descartar a la red neuronal solo por ser menos precisa que la regresión simple.

Capítulo IV – Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

- Con respecto a la hipótesis principal, es correcto afirmar que IED incide con la tasa de empleo. Esto ocurre si se emplea un análisis de regresión simple, tanto como con una red neuronal. Por tanto, la hipótesis es verdadera. De esta manera se alcanza el objetivo general de la investigación orientado a determinar si el IED incide sobre la tasa de empleo en la economía peruana durante el periodo señalado.
- Sin embargo, es el PBI la variable que mejor explica la tasa de empleo en comparación con la IED. Naturalmente, la relación entre PBI y tasa de empleo es del tipo directa. Con ello se cumple el primer objetivo específico de la investigación. En el caso de la regresión lineal múltiple, cuando se compara a la tasa de empleo con el PBI y el IED, esta última no tiene un aporte significativo. Esto quiere decir que el IED, a pesar de tener relación con la tasa de empleo, no aporta a la tasa de empleo como sí lo hace el PBI. La relación directa encontrada entre PBI y tasa de empleo verifica el valor de verdad de la primera hipótesis específica. El primer objetivo específico, orientado a determinar si el PBI incide sobre la tasa de empleo, entonces, ha sido alcanzado.
- En cuanto al uso de la red neuronal propiamente dicha, su precisión es menor que la regresión ($0,594 < 0,693$). No obstante, del modelo que emplea redes neuronales sí es posible inferir que la IED aporta a la tasa de empleo en combinación con el PBI. Dado que la Red Neuronal explica en menor proporción la IED que las regresiones, entonces la hipótesis específica 2 es falsa. Debe tomarse en consideración que el uso de regresiones requiere una serie de condiciones. Entre ellas pueden ser mencionadas: la distribución normal de los residuos no estandarizados, la no autocorrelación entre los residuos y evitar la dependencia lineal entre las variables explicativas del modelo. En cambio, en la red neuronal la IED y el PBI combinados bajo diferentes funciones aportan a la tasa de empleo. Si bien es cierto que tiene menos precisión que la regresión. Esto puede solucionarse si otras variables son incluidas en el modelo. Podría incluirse, por ejemplo, el salario real. Las redes neuronales representan un camino para los investigadores en economía. Así, por ejemplo, las regresiones y otros métodos como la cointegración requieren de una serie de supuestos para verificar que son modelos adecuados

para la serie de datos que se está evaluando. En cambio, las redes neuronales pueden ser más flexibles en este aspecto. Con esto el segundo objetivo específico, orientado a conocer el modelo de mayor precisión, ha sido logrado.

4.2. Recomendaciones

- Dado que la IED tiene relación con el nivel de empleo, dicho indicador debe ser constantemente monitoreado a fin de identificar tendencias y fluctuaciones. Del mismo modo, la influencia de la IED con respecto a la tasa de empleo puede ser calculada para períodos distintos a fin de comparar los niveles de correlación.
- El PBI es la variable que más incide sobre el nivel de empleo. Esta variable, a diferencia de la IED, puede ser monitoreada en periodos más cortos (inferiores a un año, por ejemplo) al igual que la tasa de empleo. Por tanto, es posible correlacionar las series para intervalos más cortos y así comprender mejor la relación.
- El modelo basado en redes neuronales puede ser mejorado en cuanto a su nivel de precisión. Pero para ello es necesario incorporar otras variables como el Salario Real u otros procesos como la implementación de más capas.

Capítulo V – Limitaciones e Investigaciones Futuras

5.1. Limitaciones

Debe tomarse en consideración que los métodos empleados obedecen a técnicas estadísticos y computacionales donde se asume que una variable surge como respuesta a otras. No obstante, en el mundo real y de acuerdo a las últimas tendencias existen elementos tales como la dinámica no lineal, redes, propiedades emergentes y otras que son considerada en los modelos económico-computacionales. La relación de lo que ocurre entre la IED y la tasa de empleo, entonces, debería obedecer más a un sistema complejo adaptativo. Pero eso ya excede los límites de la formación de pregrado tradicional.

Por otro lado, debe recordarse que el estudio es del tipo correlacional, no determina causas (no puede afirmarse, por ejemplo, que el aumento en la tasa de empleo es causado por el incremento del PBI). La causalidad tiene sus propios métodos y modelos. Las relaciones encontradas son tentativas de ser causales.

5.2. Investigaciones Futuras

El modelo puede incluir más variables. Es tentativo, por ejemplo, la inclusión del salario real, en especial salario real del sector formal. La data de este segmento es de reciente incorporación en el BCRP. Otras variables a considerar podrían ser los salarios nominales ajustados al IPC, lo cual no es necesariamente igual al salario real, ya que son necesarios ajustes como en el caso del PBI. Esta sugerencia fue planteada por Espín, et.al. (2016) en el caso de que no estuvieran disponibles cifras oficiales del salario real.

Tal como lo indicaron Aguirre & Amórtegui (2017), es tentativo emplear los sistemas dinámicos. Debe tomarse en consideración que un sistema es un conjunto de elementos o partes que interaccionan entre sí a fin de alcanzar un objetivo concreto. De aquí se desprenden dos implicaciones fundamentales. En primer lugar, existe una influencia mutua entre sus elementos, de forma que el cambio experimentado en uno de ellos repercute y afecta inevitablemente al resto. En segundo lugar, subsiste una serie de elementos reunidos (es decir, un conjunto), que no persigue un propósito común (un objetivo), no constituye un sistema. Sin embargo, a diferencia de la primera de las características, muchas veces ésta segunda puede ser subjetiva, dependiendo del observador. Podría utilizarse instrumentos como MATLAB o Netlogo. Ello implica, desde luego, dominio sobre lenguajes de programación. Los sistemas complejos han sido empleados para estudiar fenómenos económicos tales como el Problema del bar

El Farol planteado por Arthur (1994):

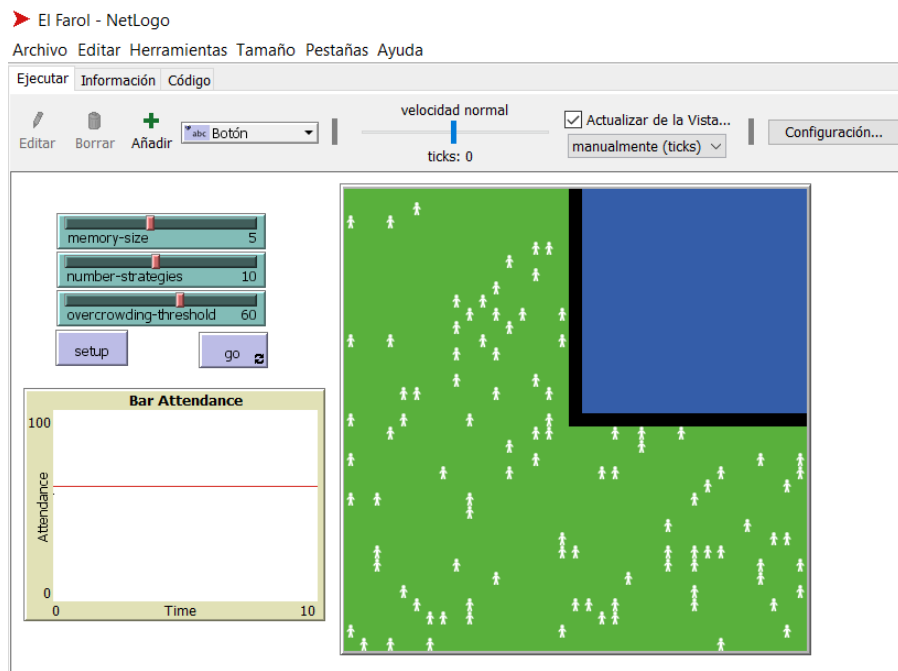


Figura 10: Versión computarizada inicial del Problema del bar El Farol con Netlogo

Fuente: Wilensky& Rand (2015)

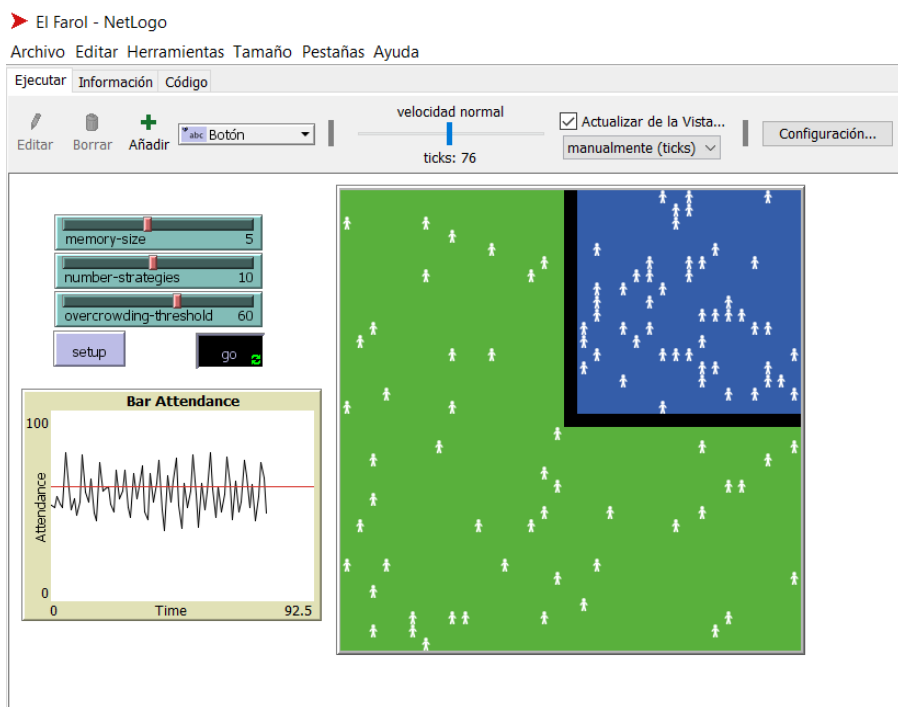


Figura 11: Versión computarizada del Problema del bar El Farol con Netlogo

Fuente: Wilensky& Rand (2015)

El problema del Bar El Farol es una situación planteada en el marco de la teoría de juegos cuya popularidad ha sido referente para los sistemas complejos (Wilensky & Rand, 2015). Está basado en una anécdota real acontecida en un bar de la ciudad de Santa Fe (Nuevo México, Estados Unidos) llamado El Farol y fue descrito inicialmente por Arthur (1994). El planteamiento del problema es como sigue, en Santa Fe hay un número finito de personas y el jueves por la noche todo el mundo desea ir al Bar El Farol. No obstante, dicho establecimiento es un local muy pequeño y no es agradable ir si está repleto de gente. Así, por ejemplo, si menos del 60% de la población va a ir al bar, entonces es más agradable ir al mismo que quedarse en casa, en caso contrario es mejor quedarse en casa que ir a El Farol. Lamentablemente, todo el mundo necesita decidir si ir o no ir al bar al mismo tiempo y no es posible esperar para ver cuántas personas antes que ellos han decidido ir (Arthur, 1994).

Por otro lado, los hallazgos encontrados podrían contrastarse con períodos distintos. Así, por ejemplo, puede compararse la influencia del IED sobre la tasa de empleo durante el período 1990-2000 a fin de obtener un comparativo. Dado que el contexto de los años 90 era peor que a inicios del 2001.

Es posible emplear otras técnicas como las ecuaciones estructurales. Este método, según Cupani (2011), combina la regresión lineal múltiple con el análisis factorial. Cupani (2011) también indica que no solo resulta útil para evaluar las muy complejas interrelaciones de dependencia, sino que además incorpora los efectos del error de medida sobre los coeficientes estructurales a la vez.

Además de variables económicas, es posible incorporar indicadores electrónicos. Así, por ejemplo, es posible obtener el interés hacia Perú como país para invertir. Dicho interés es medido a través del buscador Google a través de la cantidad relativa de búsquedas. Este indicador se encuentra disponible en Google Trends y es gratuito. Los datos se encuentran a partir del año 2004 y se actualizan en tiempo real. Es tentativo creer que la IED procedente de un país determinado puede estar relacionada con el interés que existe en dicho país por invertir en el Perú de acuerdo a la cantidad de búsquedas en Google. Es por ello que algunos investigadores ya emplean el término *Google Econometrics* haciendo referencia a la forma en que los indicadores del buscador pueden ser aprovechados en el modelamiento económico (Varian, 2013).

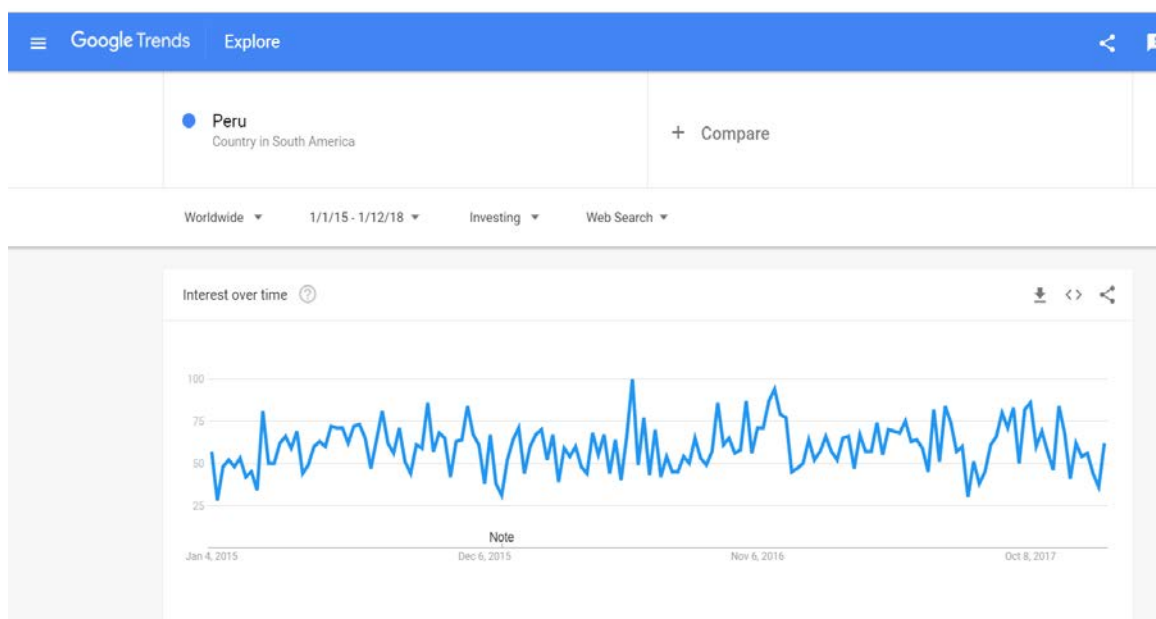


Figura 12: Interés hacia la inversión en el Perú en el mundo 2015-2018 en el buscador Google a nivel mundial

Fuente: Google Trends (2019)

Lo anterior puede ser incluso delimitado a espacio geográficos más específicos. Los resultados, por ejemplo, pueden ser delimitados al interés por inversiones en el Perú desde territorio español.

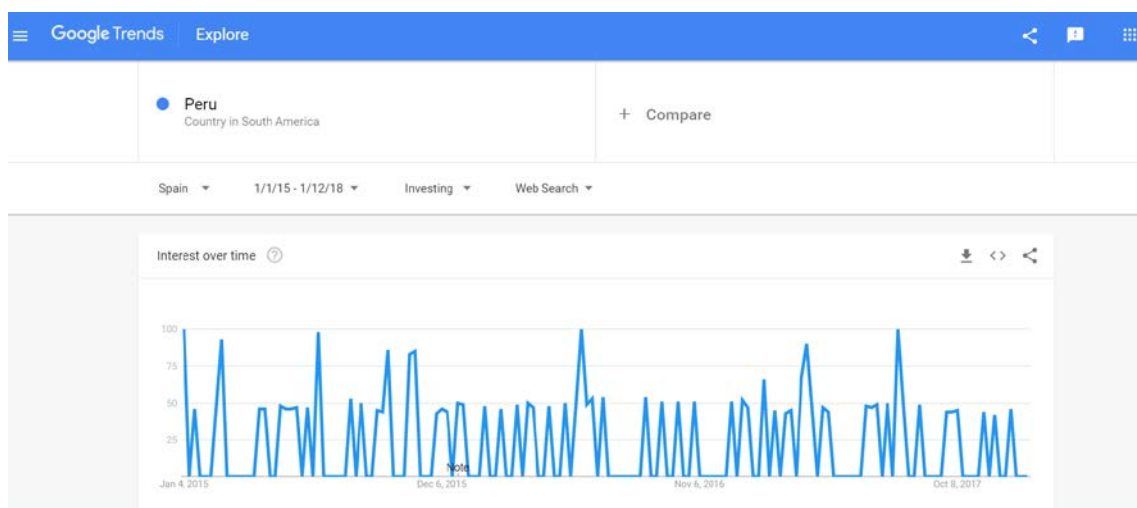


Figura 13: Interés hacia la inversión en el Perú en el mundo 2015-2018 en el buscador Google en territorio español.

Fuente: Google Trends (2019)

Bibliografía

- Abbas, S., & Nishat, M. (2009). The Impact of Foreign Direct Investment on Employment Opportunities: Panel Data Analysis: Empirical Evidence from Pakistan, India and China. *The Pakistan Development Review*, 841-851.
- Aguirre, J., & Amórtegui, J. (2017). *Análisis Dinámico entre la Inversión Extranjera Directa y el Empleo en Colombia*. Universidad de La Salle, Facultad de Economía. Recuperado el 3 de Junio de 2018, de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/20714/10121035_2017.pdf?sequence=1
- Aragón, A., Calzada, J., García, A., & Pacheco, J. (1997). Aplicaciones de las Redes Neuronales en la Economía. V Jornada. Málaga. Recuperado el 24 de Enero de 2019, de <http://www.asepuma.org/V/v.htm>
- Arthur, W. (1994). *Inductive Reasoning and Bounded Rationality*. American Economic Review: Papers and Proceedings. 84: 406–411. Retrieved 2014-12-13.
- Banco Mundial (2019) *Doing Business 2019*. Recuperado de <http://www.doingbusiness.org/en/data/exploreconomies/peru> el 29 de mayo del 2018
- Barrera, J. (2014). El Caos y las Redes Neuronales en la Economía y Finanzas Interpretando el desorden perfecto: Modelado y predicción. *Pensamiento Crítico*, 7, 131-142. doi:10.15381/pc.v8i0.9156
- Barrios, S., & Gorg, H. (2005). FDI, competition and industrial development in the host country. *European Economic Review*, 49(7), 1761-1784.
- Barrios-Perez, C. (2016). *Zonificación agroecológica para el cultivo de arroz de riego (Oryza Sativa L.) en Colombia*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. doi:10.13140/RG.2.2.28064.79361/1
- Besley, D. (1991). *Conditioning Diagnostics: Collinearity and Weak Data in Regression*. John Wiley & Sons.
- Calderón, C., Loayza, N., & Servén, L. (2002). *Greenfield FDI vs mergers and acquisitions: Does the distinction matter?* Documento de trabajo, Banco Central de Chile, Santiago.

- Chanduvi, K. (2017). *Inversión Extranjera Directa y su relación sobre el Crecimiento Económico del Perú durante 1980-2015*. Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola, Facultad de Ciencias Empresariales. Recuperado el 18 de Mayo de 2018, de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2733/1/2017_Chanduvi_Inversion-extranjera-directa.pdf
- Chiatchoua, C., Neme, O., & Valderrama, A. (2016). Inversión Extranjera Directa y empleo en México: análisis sectorial. *Economía Informa*, 398, 49-59.
- Craigwell, R. (2016). *Foreign Direct Investment and Employment in the English and Dutch-Speaking Caribbean*. ILO Subregional Office for the Caribbean . Recuperado el 11 de Mayo de 2018, de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-port_of_spain/documents/meetingdocument/wcms_306245.pdf
- Crespín, B. (2018). *Un acercamiento a la Inversión Extranjera Directa*. Recuperado el 10 de Abril de 2018 http://www.isri.cu/sites/default/files/publicaciones/articulos/boletin_0218.pdf
- Cupani, M. (2011). Análisis de las Ecuaciones Estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. *Revista Tesis*, 1, 186-199
- Dussel. (2003). Características de las Actividades Generadoras de Empleo en la Economía Mexicana, 1988-2000. *Investigación Económica*, 123-154.
- Espín, J., Córdova, A., & López, G. (2016). Inversión extranjera directa: su incidencia en la tasa de empleo del Ecuador. *Retos*, 6(2), 212-228. doi:10.17163/ret.n12.2016.06
- Google Trends (2019). Resultados del interés hacia temas de Inversión en el Perú en el Google. Recuperado el 30 de Mayo del 2019, de <https://trends.google.com/trends/>
- FMI. (1994). Manual de definición de la Balanza de Pagos. Recuperado el 13 de Mayo de 2018, de <http://www.imf.org/external/pubs/ft/bopman/bopman.pdf>
- Ghosn, J., & Bengio, Y. (2003). Bias learning, knowledge sharing. *IEEE transactions on neuronal networks*, 14(4), 748-765.
- Haykin, S. (1999). *Neuronal Networks and Learning Machines* (Tercera ed.). Pearson Prentice Hall.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México: McGraw Hill.
- Hertz, J., Krogh, A., & Palmer, R. (1991). *Introduction to the Theory of Neural Computation*. (S. F. Institute, Ed.) CRC Press.
- IBM (2017) *SPSS Modeler – Manual del usuario*. Recuperado el 29 de mayo de 2019 de <ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/modeler/18.0/en/ModelerUsersGuide.pdf>
- INEC. (2014). Nuevo Marco Conceptual de la clasificación del empleo en el Ecuador. Recuperado el 22 de Mayo de 2018, de www.ecuadorencifras.org
- INEI. (2000). Metodología para el cálculo de niveles de empleo. *Metodologías Estadísticas*, 1(4). Recuperado el 21 de Mayo de 2018, de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/empleo01.pdf>
- INEI. (2017). Panorama de la Economía Peruana 1950-2015. Recuperado el 22 de Enero de 2019, de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1359/cap01.pdf
- Kothari, C. (2004). *Research Methodology, Methods and Techniques* (Segunda ed.). New Age International.
- Kramer, W. (1985). The power of the Durbin-Watson test for regressions without an intercept. *Journal of Econometrics*, 28(3), 363-370. doi:10.1016/0304-4076(85)90005-3
- Mankiw, N. (2012). *Macroeconomía*. Barcelona: Antoni Bosch.
- McKenzie, C., & Takaoka, S. (2012). EViews 7.2. *Journal of Applied Econometrics*, 27(7), 1205-1210. doi:10.1002/jae.2303
- Moraes, M., & Thul, F. (2017). LOS SALARIOS REALES Y EL NIVEL DE VIDA EN UNA ECONOMÍA LATINOAMERICANA COLONIAL: MONTEVIDEO ENTRE 1760-1810*. *Journal of Iberian and Latin American Economic History*.
- Nacelle, A. (2009). *Redes neuronales artificiales*. Universidad de La República, Facultades de medicina e Ingeniería. Recuperado el 22 de Enero de 2019, de <http://www.nib.fmed.edu.uy/Seminario%202009/Monografias%20seminario%202009/Nacell-Redes%20NeuronalesImplementacion.pdf>

- OECD. (2017). OECD - EmploymentRate . Recuperado el 12 de Mayo de 2018, de <https://data.oecd.org/emp/employment-rate.htm>
- Organización Mundial de Comercio. (1996). Trade and ForeignDirectInvestment. Recuperado el 13 de Mayo de 2018, de http://docsonline.wto.org/gen_home.asp?language=1&_=1
- Pandey, P., & Mishra, M. (2015). *Research Methodology: Tools and Tecnniques*. Brigde Center.
- Pelaéz, C. (2013). *Inversión extranjera directa y su relación con el crecimiento económico del Perú durante el periodo 1990 - 2012*. Recuperado el 14 de Enero de 2018, de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/774>
- Prieto, R., Herrera, A., Pérez, L., & Padrón, A. (s.f.). EL MODELO NEURONAL DE McCULLOCH Y PITTS - Interpretación comparativa del modelo. *SOMI XV*. México D.F. Recuperado el 23 de Enero de 2019, de <http://medicinaycomplejidad.org/pdf/reciente/r31459.pdf>
- ProInversión. (2017). Cifras de la IED en el Perú. Recuperado el 14 de Mayo de 2018, de <https://www.proinversion.gob.pe/modulos/jer/PlantillaPopUp.aspx?ARE=0&PFL=0&JER=5975>
- Ramirez, C., & Florez, A. (2006). APUNTES DE INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA. *Apuntes de Economía*, 3-26. Obtenido de <https://www.icesi.edu.co/departamentos/economia/publicaciones/docs/Apecon8.pdf>
- Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological Review*, 65(6), 386-408.
- Sancho, F. (2018). *Redes Neuronales: una visión superficial*. Recuperado el 22 de Enero de 2019, de Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial : <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=72>
- Schneider, A., Hommel, G., & Blettner, M. (2010). Linear Regression Analysis. *DtschArztebl Int*.
- Sompolinsky, H. (2013). *Introduction: The Perceptron*. Working Paper, MIT. Recuperado el 30 de Enero de 2019, de http://web.mit.edu/course/other/i2course/www/vision_and_learning/perceptron_notes.pdf

- Strat, V., Dadvidescu, A., & Maria Paul, A. (2015). FDI and The Unemployment - A Causality Analysis for The Latest EU Members. *ProcediaEconomics and Finance*, 23, 635-643.
- Toro, G., & Lizarazo, I. (2012). Evaluación de las Redes Neuronales Artificiales Perceptron Multicapa y Fuzzy-Artmap en la Clasificación de Imágenes Satelitales. *Ingeniería*, 17(1), 61-72.
- Varian, H. (2013). *Big Data: New Tricks for Econometrics*, Working Paper, University of California, Berkeley. Recuperado el 30 de Mayo del 2019, de <http://people.ischool.berkeley.edu/~hal/Papers/2013/ml.pdf>
- Wilensky, U., & Rand, W. (2015). *An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with NetLogo*. MIT PRESS

Anexo1: Uso del SPSS Modeler

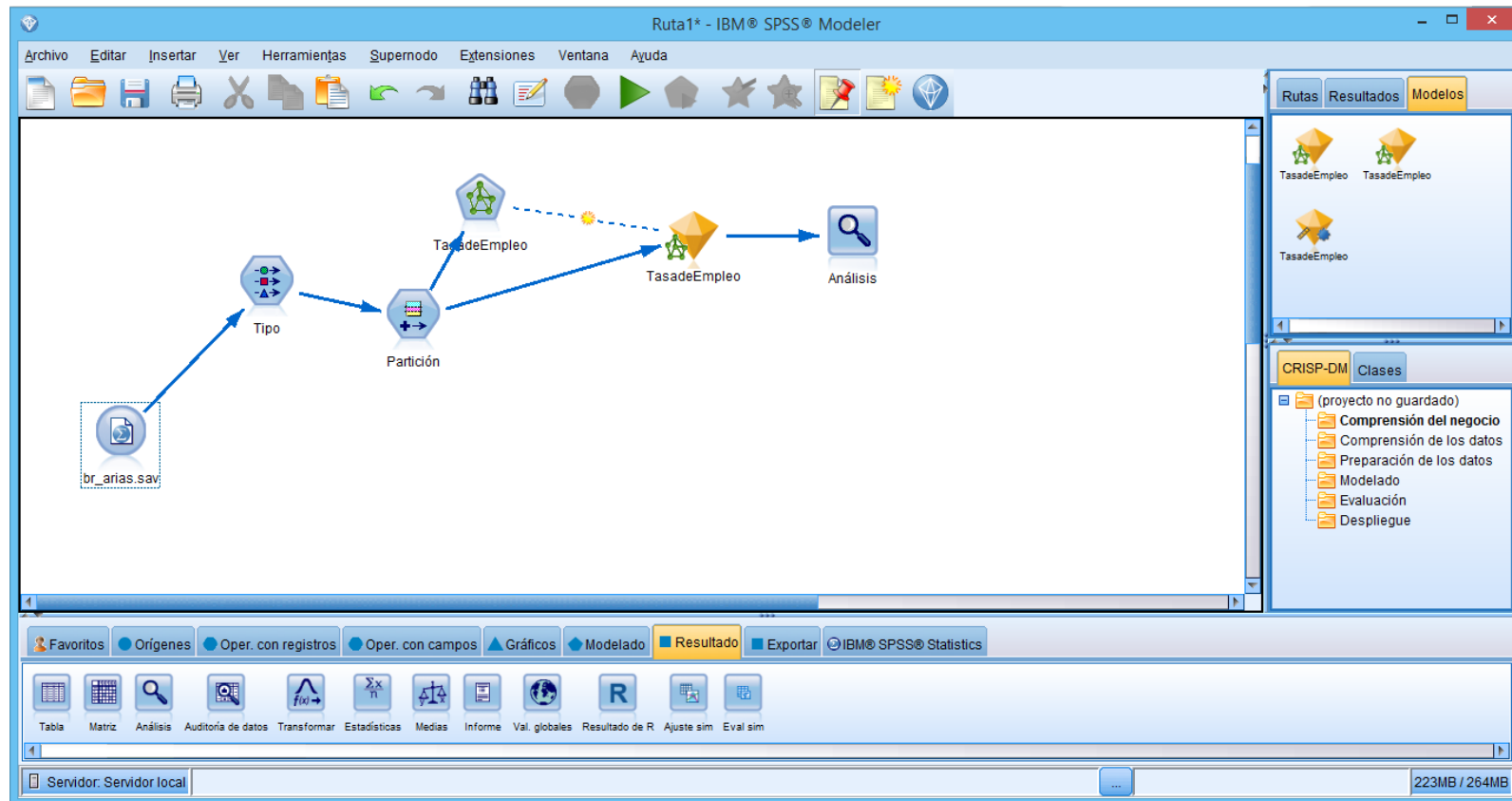


Figura 14: SPSS Modeler usado para red neuronal que relaciona al IED, PBI y tasa de empleo

Fuente: IBM (2017)

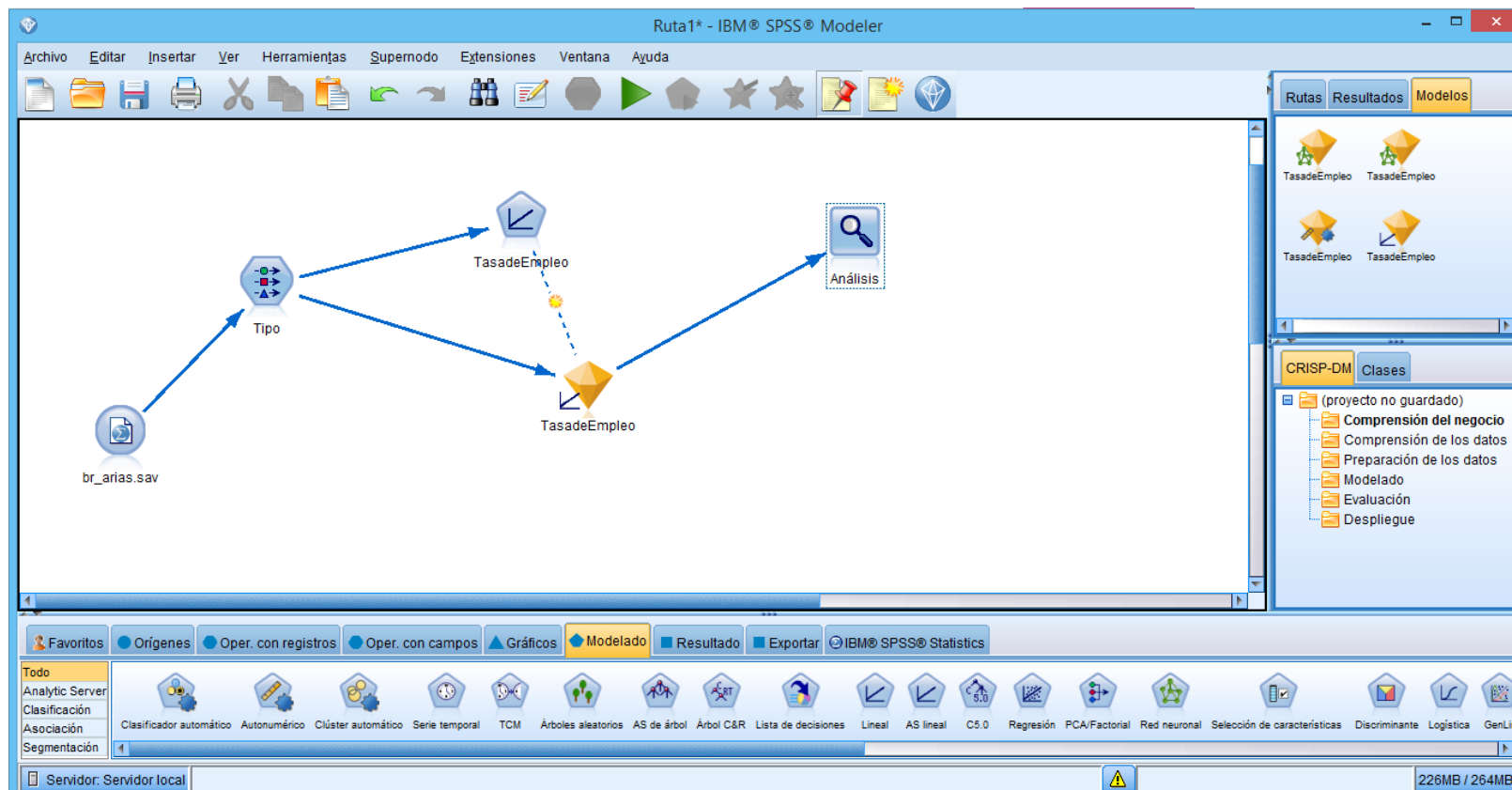


Figura 15: Configuración de SPSS Modeler para regresión lineal que relaciona al IED, PBI y tasa de empleo

Fuente: IBM (2017)

Anexo 2: **Calendario de Actividades y Recursos**

Las actividades para el desarrollo de la investigación están organizadas de acuerdo al siguiente esquema:

Tabla 15: Calendario de Actividades para la tesis

	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19
Redacción de la segunda versión del Plan de Tesis	✓										
Recolección de la Data del Banco Central de Reserva		✓	✓								
Realización de las pruebas Estadísticas y computacionales				✓	✓						
Redacción de la tercera versión del Plan de Tesis						✓	✓				
Revisión de la tercera versión del Plan de Tesis							✓	✓	✓		
Revisión de la versión final del documento									✓	✓	
Levantamiento de observaciones del jurado										✓	
Sustentación											✓

Elaboración: Propia

Recursos Disponibles

Una de las características más importantes de las investigaciones con datos secundarios es la viabilidad máxima que tienen, dado que no tienen que preocuparse por la recolección de datos (Pandey&Mishra, 2015). El esfuerzo para medir estos últimos ya ha sido desarrollado por entidades como el BCRP. Los investigadores contaban con equipos informáticos propios para realizar la investigación. Dichos equipos contaban con el software básico para procesar textos y almacenar datos (Word y Excel). Por último, el instrumento SPSS Modeler cuenta con un período de prueba de dos semanas, tiempo necesario para cumplir los objetivos planteados en la tesis, situación similar con el SPSS Statistics.

Presupuesto

La investigación no requiere ningún desembolso de dinero. El principal coste de la misma está asociado al costo de oportunidad en el que se incurre al momento de realizarla (horas hombre, principalmente).

Anexo 3: Base de Datos

*br_arias (1).sav [Conjunto_de_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

1 : TasadeEmpleo_A 7,700

	Período	PBIMilesdeMillon...	PBIMillonesdeDola res	IEDmillonesdedolar es	TasadeEmpleo
1	2001	223580	51416	1070	,923
2	2002	235773	54324	2156	,910
3	2003	245593	58933	1275	,906
4	2004	257770	66675	1599	,903
5	2005	273971	74962	2579	,904
6	2006	294598	88056	3467	,924
7	2007	319693	102387	5425	,928
8	2008	348923	121998	6188	,919
9	2009	352584	121859	6020	,919
10	2010	382380	148924	8189	,921
11	2011	407052	170999	7194	,921
12	2012	431273	193183	11710	,964
13	2013	456449	202135	9663	,952
14	2014	467433	202254	3640	,955
15	2015	482890	191600	8144	,955
16	2016	502411	194947	6560	,940
17	2017	514821	214709	6507	,939
18					

Fuente: BCRP (2019)

Anexo 4: Matriz de Consistencia

Problema de investigación	Objetivo Principal	Hipótesis General	Tipo de Investigación	Variables
¿La Inversión Extranjera Directa ha incidido de forma significativa en la tasa de empleo del Perú durante el período 2001 – 2017?	OG: Determinar si la Inversión Extranjera Directa ha incidido en la tasa de empleo en el Perú para el período 2001-2017.	HG: La Inversión Extranjera Directa ha incidido en la tasa de empleo en el Perú para el período 2001-2017.	Cuantitativa	Variable Dependiente: Tasa de Empleo
	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Diseño de Investigación	Variables
	OE1: Determinar si el PBI ha incidido en la tasa de empleo en el Perú para el período 2001-2017. OE2: Determinar si el modelo que relaciona la Inversión Extranjera Directa, el PBI y la tasa de empleo basado en una red neuronal es más preciso que el modelo que usa la regresión lineal múltiple.	H1: El PBI ha incidido en la tasa de empleo en el Perú para el período 2001-2017. H2: El modelo que relaciona la Inversión Extranjera Directa, el PBI y la tasa de empleo basado en una red neuronal supera en precisión al modelo que usa la regresión lineal múltiple.	a- No experimental b- Correlacional	Variables independientes: IED y PBI

Anexo 5: Situación peruana en el ranking Doing Business

Indicador	Descripción	Ranking Doing Business	Score 2019	Score 2018	Variación
General	Indicador Resumen de Doing Business	68	68.83	68.27	0.82%
Inicio de una empresa	Procedimientos, tiempo, coste y capital mínimo necesario para iniciar una sociedad de responsabilidad limitada	125	82.44	78.15	5.49%
Tratamiento de permisos de construcción	Procedimientos, tiempo y coste para completar todas las formalidades para la construcción de un almacén y calidad en los mecanismos de control y seguridad en el sistema de permisos de construcción	54	73.58	71.9	2.34%
Obtención de electricidad	Procedimientos, tiempo y coste para conectarse a la red eléctrica, y la fiabilidad del suministro de electricidad y la transparencia de las tarifas	67	79.02	79.01	0.01%
Registro propiedad	Procedimientos, tiempo y costo para transferir una propiedad y la calidad del sistema de administración de los suelos	45	74.89	74.9	-0.01%
Obtención de crédito	Leyes de garantía de crédito y sistemas de información crediticia	32	75	75	0.00%
Protección de los inversores de las minorías	Los derechos de los accionistas minoritarios en las transacciones relacionadas con las partes relacionadas y en la gobernanza empresarial	51	63.33	63.33	0.00%
Pago de Impuestos	Pagos, tiempo, impuesto total y tasa de contribución de una empresa para cumplir con todas las regulaciones tributarias, así como los procesos de post-depósito	120	65.37	65.81	-0.67%
Transacciones en comercio exterior	Tiempo y coste para exportar un producto con ventaja comparativa	110	68.22	68.22	0.00%
Obligando a los contratos	El tiempo y el costo para resolver una controversia comercial y la calidad de los procesos judiciales	70	60.7	60.7	0.00%
Resolver Insolvencia	Tiempo, costo, resultado y tasa de recuperación de una insolvencia comercial y de la fuerza de la en el marco jurídico de la insolvencia	88	45.72	45.69	0.07%

Fuente: Banco Mundial (2019)