



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA

La producción agraria y su influencia en el índice de desarrollo humano
en Puno en el periodo 1990-2021

TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE:

Economista

AUTOR:

Lopez Mendieta, Willmer Brayan (orcid.org/0000-0002-0898-3174)

ASESOR:

Mg. Mejia Leiva, Rogger Antonio (orcid.org/0000-0002-8998-4944)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Desarrollo Económico

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este estudio está dedicado de todo corazón a mis queridos padres, que han sido una fuente de inspiración y me han dado fuerzas cuando pensaba en abandonar, y que me proporcionan continuamente apoyo moral, espiritual, emocional y financiero.

Agradecimiento

Primero mi agradecimiento a mis padres Delina Mendieta Ponte y Juan López Ramos, que sin vosotros nada de esto sería posible. También tengo una deuda de gratitud con la Universidad César Vallejo por los conocimientos y experiencias brindadas en sus aulas en el transcurso de mi carrera universitaria.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenido.....	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de Gráficos y Figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	7
III.METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnica e Instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos.....	16
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos.....	21
IV.RESULTADOS.....	22
V.DISCUSIÓN.....	36
VI.CONCLUSIONES.....	40
VII.RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS.....	49

Índice de Tablas

Tabla 1 Especificación de las variables incluidas en el modelo.....	18
Tabla 2 Método de mínimos cuadrados ordinarios aplicado a la regresión lineal múltiple.....	34
Tabla 3 Matriz de operacionalización de las variables. La producción agraria y su influencia en el índice de desarrollo humano en Puno en el periodo 1990-2021	49
Tabla 4 Matriz de consistencia. La producción agraria y su influencia en el índice de desarrollo humano en Puno en el periodo 1990-2021	50
Tabla 5 Instrumento de recolección de datos Puno (1990-2021).....	51
Tabla 6 Instrumento de recolección de datos Puno (1990-2021).....	52
Tabla 7 IDH de Puno con el método de interpolación (1990-2021).....	53
Tabla 8 Estadístico descriptivo de Dickey-Fuller del IDH.....	54
Tabla 9 Estadístico descriptivo de Dickey-Fuller del Valor Bruto de Producción.....	55
Tabla 10 Estadístico descriptivo de Dickey-Fuller de la Inversión Ejecutada en agricultura	56
Tabla 11 Estadístico descriptivo de Dickey-Fuller de la Población Económicamente Activa Ocupada del Sector Agrícola.....	57
Tabla 12 Regresión de largo plazo	58
Tabla 13 Estadístico descriptivo de Dickey-Fuller para los residuos de la regresión de largo plazo.....	58
Tabla 14 Regresión de cointegración	59
Tabla 15 Prueba de cointegración de Engle y Granger.....	59
Tabla 16 Modelo de Corrección de Error.....	60
Tabla 17 Prueba de heterocedasticidad para las variables IDH, VBP, IE y PEA	61

Índice de Gráficos y Figuras

Figura 1	Producción de quinua en toneladas por Puno en el periodo 2003-2021.....	1
Figura 2	Producción de papa en toneladas por Puno en el periodo 2003-2021	2
Figura 3	Ejes transversales del PER Puno 2017-2025	5
Figura 4	Evolución del índice de desarrollo humano de Puno, periodo 2003 - 2019	22
Figura 5	Evolución de la esperanza de vida al nacer en años en Puno, periodo 2003 - 2019	23
Figura 6	Evolución de los años de educación en la población de 25 años y más en Puno, periodo 2003 - 2019.....	24
Figura 7	Evolución del ingreso familiar per cápita de Puno, periodo 2003 - 2019	25
Figura 8	Evolución del valor bruto de producción agrícola de Puno, periodo 1990 - 2021.....	26
Figura 9	Evolución de la inversión ejecutada en el sector agrícola de Puno, periodo 1990 - 2021.....	27
Figura 10	Evolución de la población económicamente activa ocupada en el sector agrícola de Puno, periodo 1990 - 2021	28
Figura 11	Gráfico de la IDH original contra la IDH estimada	60
Figura 12	Histograma de normalidad	61

Resumen

La presente investigación tuvo el objetivo de determinar la influencia que tiene la producción agraria sobre el índice de desarrollo humano de la región Puno perteneciente al Perú en el periodo 1990-2021. Esta investigación de enfoque cuantitativo fue de tipo aplicada y de diseño no experimental haciendo uso del método hipotético-deductivo. Se hizo uso de un modelo de regresión lineal múltiple basado en los modelos de Timmer y Suri con el fin de relacionar las variables de estudio. La información secundaria recolectada fue primero analizada usando la prueba de cointegración de Engle y Granger y los parámetros del modelo de regresión planteado fueron calculados por medio del método de mínimos cuadrados ordinarios.

Los resultados demostraron que los parámetros de los indicadores de la variable producción agraria en la regresión lineal son positivos; sin embargo, el parámetro para la población económicamente activa en el sector agrícola no resultó ser significativo; por lo tanto, se desestimó su influencia en el modelo. De tal manera se llegó a la conclusión que la producción agraria sí tiene una influencia positiva sobre el índice de desarrollo humano de Puno en el periodo de estudio establecido.

Palabras clave: Producción agraria, Inversión agraria, Índice de desarrollo humano, Empleo agrícola.

Abstract

The objective of this research was to determine the influence of agricultural production on the human development index of the Puno region of Peru for the period 1990-2021. This quantitative research was applied and of non-experimental design using the hypothetical-deductive method. A multiple linear regression model based on the Timmer and Suri models was used to relate the study variables. The secondary information collected was first analyzed using the Engle and Granger cointegration test and the parameters of the regression model were calculated using the ordinary least squares method.

The results showed that the parameters of the indicators of the agricultural production variable in the linear regression are positive; however, the parameter for the economically active population in the agricultural sector was not significant; therefore, its influence in the model was discarded. Thus, it was concluded that agricultural production does have a positive influence on the human development index of Puno in the established study period.

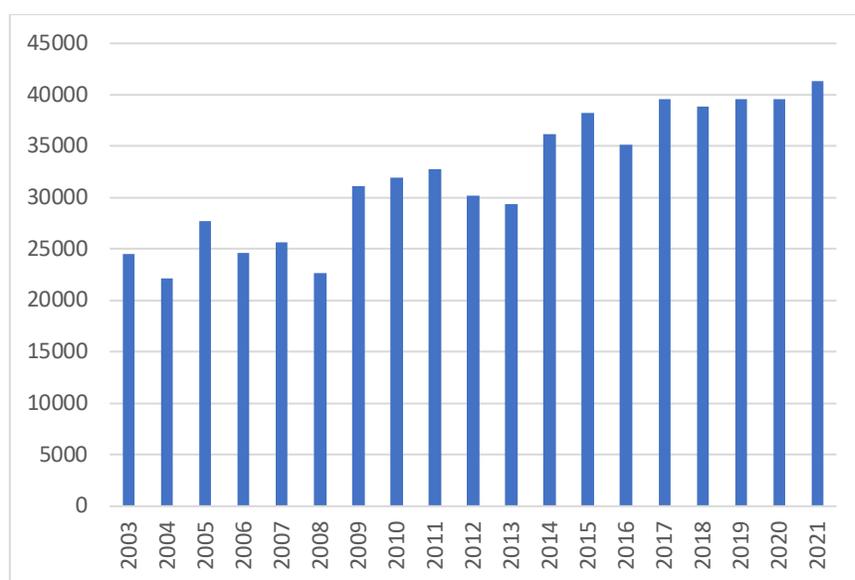
Keywords: Agricultural production, Agricultural investment, Human Development Index, Agricultural investment.

I. INTRODUCCIÓN

La economía de Puno se ha centrado principalmente entorno al agro y la minería como indicó el MINCETUR (2021), destacando por haber conseguido ser el primer productor de quinua, papa, estaño, lana y fibra de alpaca. Con respecto a estos dos productos agrícolas, primero, la producción de quinua ha venido creciendo en el territorio nacional con una tasa interanual de 10,4%, siendo Puno la región que se ha mantenido como el soporte de la producción nacional de quinua durante la década del 2010 (MIDAGRI, 2021). Y en 2021 Puno registró una producción de quinua de 41 mil toneladas alcanzando así un récord histórico (MINCETUR, 2021).

Figura 1

Producción de quinua en toneladas por Puno en el periodo 2003-2021

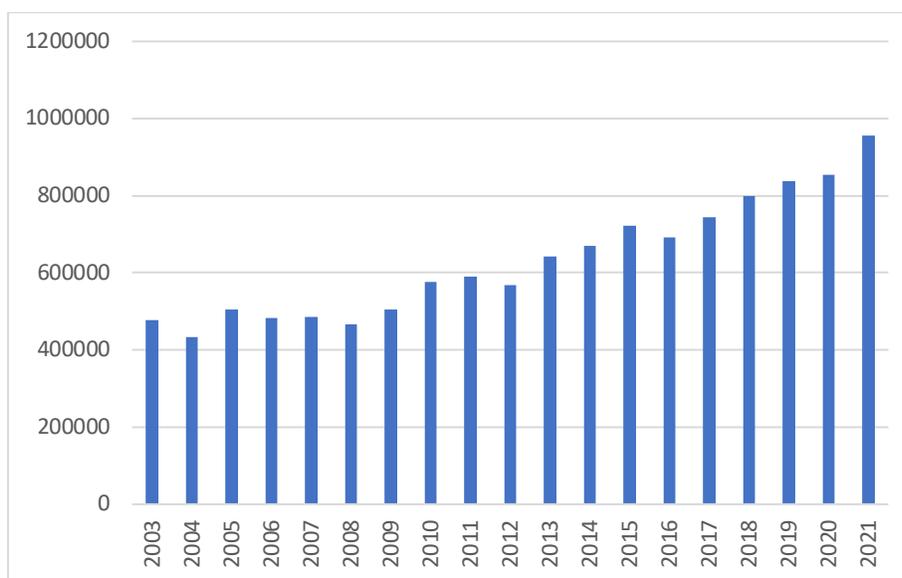


Nota. Adaptado de “Reporte de comercio regional 2021 anual”, por MINCETUR, 2021.

En cuanto a la producción de papa, Trujillo, D. (2017) señaló que en el periodo desde 1995 hasta el 2015 el Perú ha incrementado su producción de papa, pasando a ser uno de los más importantes cultivos del país; de esta manera, el Perú se posicionó como líder a nivel latinoamericano durante ese periodo. En 2021, Puno alcanzó un registro histórico en su producción de papa con una cifra de 957 mil toneladas producidas ese año (MINCETUR, 2021).

Figura 2

Producción de papa en toneladas por Puno en el periodo 2003-2021



Nota. Adaptado de “Reporte de comercio regional 2021 anual”, por MINCETUR, 2021.

El Gobierno Regional de Puno (2008) en su Plan de Desarrollo Concertado Regional Puno (PDCR Puno) al 2021, propuso políticas de mejora para la agricultura de la región, como por ejemplo, promover cultivos tropicales y subtropicales de la zona de selva y ceja de selva, fortalecer la capacidad institucional del sector público agrario, apoyar en la formación de organizaciones de productores, promover y fortalecer a los productores sujetos de crédito agrario, así como también fomentar la prevención contra los riesgos en la actividad agraria; estas políticas tuvieron el fin de incrementar la variación porcentual del valor bruto de producción agrario de un 2.44% en 2011 a un objetivo de 5% en 2016 y 10% en 2021; sin embargo, de acuerdo a los resultados presentados por el Gobierno Regional de Puno (2020), solo hubo un incremento de 2.44% a 4.29% entre los años 2011 y 2019, lo que indica que no se alcanzó la meta establecida por el PDCR Puno.

A pesar que Puno destaca por su producción agrícola como se refiere párrafos arriba, RCR (2022) indica que, dentro de las regiones sureñas de Apurímac, Cusco y Puno, sus provincias en su mayoría poseen un bajo Índice de desarrollo humano (IDH)

según evidencia las estadísticas del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) del año 2019. Knoll, P. y Viola, A. (2014) señalaron que el IDH fue constituido en base a tres diferentes dimensiones: esperanza de vida, logros educacionales e ingresos; luego de acuerdo a su valor numérico se dividió en cuatro categorías, desarrollo humano muy elevado (si es mayor a 0.8), elevado (si se encuentra entre 0.7 y 0.7999), medio (si está entre 0.55 y 0.6999) y bajo (si es menor a 0.55) y según el PNUD (2019), Puno en el año 2019 tuvo un IDH con valor numérico de 0.4656 que es menor al umbral de 0.55, es decir, que la región Puno tuvo en ese año un desarrollo humano de nivel bajo, a pesar que este índice se ha incrementado desde 0.2845 en 2003, la región no ha sobrepasado del umbral bajo.

En el resumen ejecutivo del Plan de Desarrollo Concertado Regional Puno al 2021 elaborado por el Gobierno Regional de Puno (2013), se plantearon políticas con la finalidad de mejorar el índice de desarrollo humano, como por ejemplo, aprovechar el bono demográfico para ampliar las oportunidades de empleo, aseguramiento universal del adulto mayor y población vulnerable, promoción de una cultura de paz, seguridad y ejercicios de derechos de la población; esto con el objetivo de aumentar el IDH de 0.561 en 2010 a 0.590 en 2016 y 0.615 en 2021; pero como se detalló en los resultados ofrecidos por el Gobierno Regional de Puno (2020), se realizó una proyección del incremento del IDH considerando el aumento que tuvo de 0.367 a 0.466 entre 2010 y 2019 y se concluyó que no se llegó a alcanzar la meta de 0.615 de IDH en el año 2021.

El MIDAGRI (2021) en su Política Nacional Agraria 2021-2030 indicó que, dentro de los productores agrarios familiares en principalmente las regiones de la sierra y selva, un 87.8% cuenta con menos de dos hectáreas y no hace uso de ninguna tecnología, esto impactó en los ingresos que generaron y en sus ahorros, lo que se reflejó en la pobreza monetaria que los limita en atender sus necesidades básicas y de alimentación; no obstante se reconoce que la actividad agraria es un medio de subsistencia para más 1.8 millones de productores familiares mayormente pobres. El informe, con el fin de combatir la pobreza, definió 22 servicios que serán desarrollados hasta el 2030 por los tres niveles de gobierno, entre estos servicios nombró a:

AGROIDEAS, que ofrece mecanismos de apoyo para la articulación de los productores agrarios al mercado a través de incentivos para la constitución de organizaciones agrarias; AGRO RURAL, Sierra y Selva Exportadora (SSE) y Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas (DGESEP), apoyan a los productores a canalizar sus productos hacia medios de comercialización directa; Dirección General de Asociatividad, Servicios Financieros y Seguros (DGASFS), servicio brindado que les permite hacer uso de la marca “Agricultura Familiar del Perú” y su logotipo en etiquetas, cajas, entre otros.

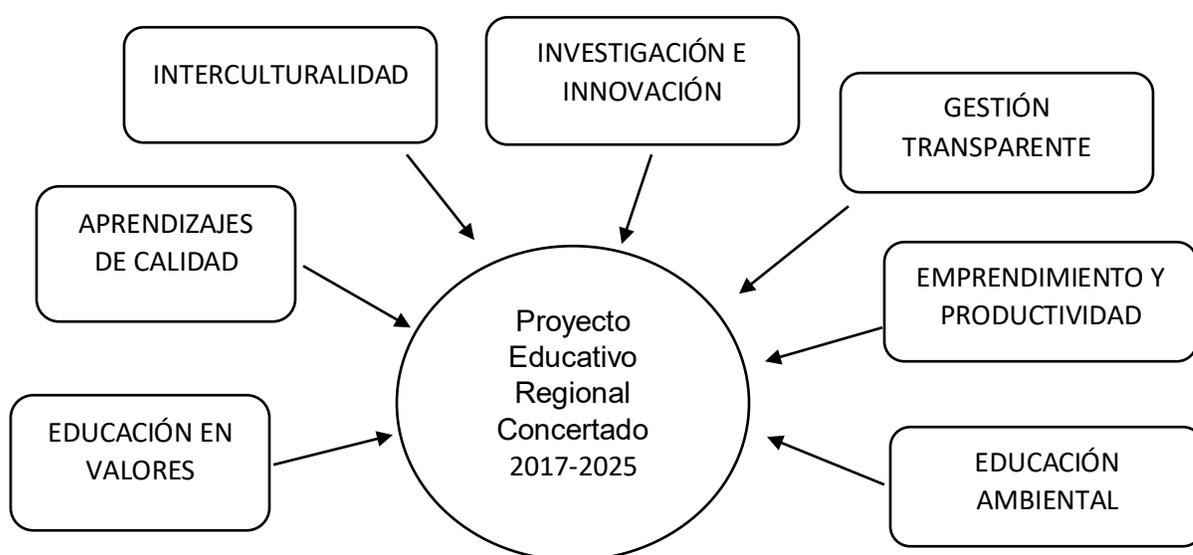
Con respecto a los componentes del IDH, comenzando primero por el ingreso, detalló la CEPLAN (2021) que la región Puno se encuentra dentro de los departamentos con menores ingresos real en promedio per cápita del Perú y en el grupo de los departamentos de la sierra se encuentra al mismo nivel que Cajamarca y Huancavelica. El Gobierno Regional del Puno (2020) en los resultados de PDCR Puno al 2021 reconoció que hubo un progreso en la disminución de la pobreza monetaria desde 2011 al 2018, con una caída de la cifra porcentual de 39.1% a 37%, respectivamente, pero para el año 2021 se estableció la meta de un 17% de pobreza, cifra que no se alcanzó.

Con respecto a la educación, MINEDU (2018) señala que, en el año 2017, Puno junto con Arequipa presentaron la menor cantidad de alumnos desaprobados en primaria, un 0.8% y 1.2% respectivamente, y en secundaria, en el caso de Puno, un 2.9% de alumnos desaprobó, cifra que es menor a 6.5% que lo califica como bajo, también se presentan cifras bajas para el porcentaje de alumnos con atraso escolar tanto en primaria como secundaria en la región Puno; sin embargo, en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) realizada en el año 2016, dentro de la evaluación que buscó la cantidad de alumnos que logran aprendizajes de 2do grado de primaria, en Puno solo un 47.2% de alumnos aprobó la sección de comprensión lectora, mientras que un 38.8% aprobó el apartado de matemática, y con respecto a la cantidad de alumnos que logran aprendizajes de 2do de secundaria, en Puno un 7.2% aprobó la sección de comprensión lectora y para matemática, solo un 8.2% pasó la prueba.

La Dirección Regional de Educación Puno, DRE PUNO (2017), en su Proyecto Educativo Regional Concertado (PERC) Puno 2017-2025, visiona que para el último año del proyecto la región alcanzará a tener una educación de calidad, participativa, transparente e inclusiva, por medio de siete objetivos estratégicos, también lo organizó en siete ejes que van en línea con los planteados por el Proyecto Nacional Educativo al 2021.

Figura 3

Ejes transversales del PER Puno 2017-2025



Nota. Adaptado de “Proyecto Educativo Regional Concertado de Puno 2017-2025”, por DRE PUNO, 2017.

El PERC Puno 2017-2025 además señala a la anemia y desnutrición como uno de los grandes obstáculos que impiden el logro de aprendizajes de calidad, puesto que Puno en el año 2015 ocupó el primer lugar en anemia en el Perú con un porcentaje de su población de un 76%, mientras que de los niños un 12.6% presenta desnutrición infantil, estas enfermedades, añade, causan problemas de concentración, atención, dificultad para pensar y razonar, afectando principalmente a los niños menores ya que el cerebro se desarrolla en mayor proporción hasta los 2 años.

Es a causa de tal situación problemática que el presente trabajo de investigación abordará la producción agraria y su influencia en el índice de desarrollo humano de Puno para el periodo desde 1990 hasta el 2021.

De esta manera esta investigación planteó como problema general la siguiente pregunta: ¿Cuál es la influencia que tiene la producción agraria sobre el IDH de Puno?

En cuanto a los problemas específicos se formularon en las siguientes preguntas: ¿Cuál es la influencia que tiene el valor bruto de producción agrícola sobre el IDH de Puno? ¿Cuál es la influencia que tiene la inversión ejecutada en agricultura sobre el IDH de Puno? ¿Cuál es la influencia que tiene la PEA ocupada del sector agrícola sobre el IDH de Puno?

La razón que motivó este estudio sobre la producción agraria y su relación con el índice de desarrollo humano en Puno, radicó principalmente en el deseo de analizar cómo el continuo buen posicionamiento de la producción agrícola en Puno ha afectado al índice de desarrollo humano de esta región en el periodo de estudio y lo que esto significará en los años y décadas por seguir. Con esta investigación se intenta demostrar la influencia que ha tenido la producción agraria sobre el índice de desarrollo humano en Puno.

En este contexto y en correspondencia al problema general se propuso el siguiente objetivo principal: Determinar la influencia que tiene la producción agraria sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021.

Se propusieron además los correspondientes objetivos específicos: Determinar la influencia que tiene el valor bruto de producción agrícola sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021, determinar la influencia que tiene la inversión ejecutada en agricultura sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021 y determinar la influencia que tiene la PEA ocupada del sector agrícola sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021.

Para la presente investigación se planteó la siguiente hipótesis general: La producción agraria influye positivamente sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021.

De la misma manera, las hipótesis específicas fueron las siguientes: El valor bruto de producción agrícola influye positivamente sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021, la inversión ejecutada en agricultura influye positivamente sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021 y la PEA ocupada del sector agrícola influye positivamente sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021.

II. MARCO TEÓRICO

En la presente investigación se usó el concepto de crecimiento económico como puente entre las variables producción agraria e índice de desarrollo humano. Ferreira, V. et al (2022) en su artículo expone sobre la construcción de una Matriz de Contabilidad Social (MCS) en Ghana para el año 2015 con un alto grado de desagregación de varios productos agrícolas y detallado para cada una de las 10 regiones administrativas. Aplicó modelos lineales multisectoriales a esta MCS para estimar los impactos socioeconómicos de posibles políticas de aumento de la demanda final de estos productos a nivel regional en la economía ghanesa. Además, utilizó el análisis de trayectorias estructurales para investigar el papel que desempeñan los distintos productos agrícolas en la transmisión esos ingresos a los diferentes tipos de hogares. Los resultados permitieron identificar los productos agrícolas más adecuados para ser promovidos por su capacidad de generar los mayores incrementos de producción, empleo y valor añadido en el resto de la economía, así como los que tienen un impacto significativo en la generación de ingresos de los hogares. En conclusión, identificó que la producción agraria de productos como el sorgo, mijo, legumbres, tabaco, algodón y fibras deben ser promovidos por su capacidad de generar los mayores incrementos de crecimiento económico y el empleo, para el desarrollo de la empobrecida región del Norte.

Gholizade, H. et al (2022) en su artículo investigaron los efectos a corto y largo plazo de variables macroeconómicas, como el índice de precios, el desempleo rural y

el producto interior bruto (PBI), sobre los indicadores socioeconómicos del sector agricultura durante seis programas de desarrollo del gobierno de Brazil. Los resultados concluyeron que, primero, la variable tasa de inflación tuvo una relación negativa con el valor bruto del sector agricultura indicando que el crecimiento del índice de precios de la economía puede reducir los ingresos del sector agrario; segundo, la variable tipo de cambio tuvo un impacto positivo significativo en el empleo agrícola o un efecto negativo en el desempleo rural a corto plazo, debido a que el aumento del tipo de cambio aumenta las exportaciones de productos agrícolas lo que produce un aumento en producción y empleo en el sector; y tercero, la variable liquidez también tuvo un efecto positivo sobre el empleo agrícola en el corto plazo, indicando que la implementación de políticas monetarias expansivas aumenta la inversión en agricultura, y esto por consecuencia aumenta el empleo en el sector agricultura.

Omodero, C. (2019) en su estudio evalúa el impacto de la inversión estatal en el desarrollo humano en Nigeria desde 2003 hasta 2017 con la finalidad de determinar la respuesta del índice de desarrollo humano (IDH) a la inversión gubernamental recurrente y de capital. La investigación utilizó un modelo de regresión lineal múltiple que relaciona las variables del estudio, mientras que se hizo uso del método de los cuadrados ordinarios para calcular los parámetros del modelo. Dentro de los resultados se mostró que la inversión de capital del gobierno y la inflación tienen una influencia positiva insignificante en el IDH, la corrupción no tiene ningún impacto en el IDH, pero la inversión recurrente estatal tiene una influencia positiva fuerte y significativa sobre el IDH. El estudio concluye que deberían reducirse los recursos destinados a las inversiones recurrentes, mientras que debería invertirse más dinero en proyectos de capital para el desarrollo del capital humano en Nigeria.

Ngobeni, E. y Muchopa, C. (2022) en su estudio examinó los efectos de la inversión pública en agricultura, la precipitación media anual, el índice de precios al consumidor, el valor de las importaciones de alimentos y la población sobre el valor de la producción agraria, centrándose específicamente en la inversión pública en agricultura para el período comprendido entre 1983 y 2019. Utilizando la prueba de cointegración de Johansen, los resultados concluyeron que hay en el largo plazo una

relación entre las variables; sin embargo, las dos variables están vinculadas a través de otras variables del modelo, de forma que un aumento de la inversión estatal en agricultura, de la precipitación media anual y de la población demostró que, en última instancia, aumenta el valor de la producción agraria según el análisis del modelo vectorial autorregresivo (VAR).

Iuliiia, P. et al (2022) en su artículo usó información estadística oficial sobre 65 provincias de Rusia para los años 2017 y 2018, con ello identificaron diversos factores como, activos fijos, el ingreso de los empleados, superficie de tierra que puede ser cultivada, que inciden sobre el sector agrario, específicamente sobre el volumen de producción agrícola en las regiones de Rusia y sugirieron utilizar modelos de regresión de cuatro factores de alta precisión para poder describir esta incidencia. Los nuevos conocimientos y herramientas adquiridos para examinar la actividad agrícola en las regiones de Rusia tienen valor académico y utilitario para futuras investigaciones. Los resultados de este estudio podrían ser utilizados en la medición del sector agrario de la economía de otros países, así como también el seguimiento de la producción por volúmenes, además puede determinar los recursos requeridos para el desarrollo de la agricultura, y la formulación de los planes y programas para su desarrollo.

Castillo, M. et al (2020) en su artículo científico exploró la efectividad de la política agraria nacional del Perú con la finalidad de apoyar un desarrollo agrícola sostenible, democrático e inclusivo que sirva de beneficio a los agricultores y su calidad de vida, además pretende servir de orientación para la transformación de la política agrícola nacional del Perú. Los resultados muestran que no se presta suficiente atención a los proyectos campesinos no organizados por el Estado, entre otros objetivos de la política agraria que carecen de implementación. Se concluyó que los proyectos de inversión pública en agricultura en el Perú no se reflejan en la mejora de los índices de pobreza, al contrario, estos se vulneran por la mala gestión del gobernante de turno, incrementando la pobreza rural que se encuentra en mayor proporción en la sierra y la selva.

Galarza, F. y Díaz, J. (2015) en su artículo académico propusieron utilizar datos microeconómicos peruanos para estimar la productividad agrícola. Su objetivo era encontrar una función de producción agrícola que pudiera recuperar la productividad como un residuo mediante la aplicación de innovaciones metodológicas recientes en la estimación de funciones de producción mediante la aplicación de datos de panel a datos transversales. Se eligió una función elástica alternativa constante, esto permite una mayor flexibilidad que anteriores funciones aplicadas en trabajos previos de origen nacional, como por ejemplo la función de Cobb-Douglas. Dentro de las conclusiones se encontró primero que la hipótesis que existe retornos crecientes a escala no tiene sustento, también se encontró que el aumento de la producción agrícola se correlaciona positivamente con la educación, y además que existe una relación negativa entre el tamaño de la unidad agrícola y el poder de mercado.

Benjamin, P. et al (2021) en su artículo investigaron el potencial del sector agropecuario y su impacto en el empleo en la región amazónica-peruana para mostrar sus posibles alternativas comerciales y los retos que se plantean a su producción teniendo en cuenta sus límites y acciones urgentes para que no tengan influencias indirectas en la situación económica de la región amazónica. Esta investigación concluyó que la agricultura tiene un fuerte impacto positivo con la economía local, siendo una importante fuente de empleo para una parte significativa de la PEA en promedio, además de ser la columna vertebral del sistema económico, proporcionando alimentos y materias primas, mejorando de esta manera la calidad de vida de la población amazónica peruana.

Martín-Retortillo, M. et al (2022) en su estudio discute la posibilidad de encontrar un único patrón latinoamericano de crecimiento agrícola entre 1950 y 2008, se escogieron diez países latinoamericanos y realizaron un análisis de fuentes de crecimiento de la producción y la productividad agrícola. Las conclusiones de este estudio indican que existen demasiadas distinciones entre los países latinoamericanos para identificar un único patrón para esta región. No obstante, se concluyó que se pueden observar algunas tendencias comunes, por ejemplo, los países desarrollados tuvieron un moderado aumento de su producción, pero mostraron un fuerte aumento

de su productividad laboral agrícola, por otro lado, los países en vías de desarrollo experimentaron una rápida expansión de su producción, pero fue menor el aumento de su productividad laboral.

Campos, L. y Figueroa, K. (2018) en su tesis, investigaron la influencia de la inversión y gasto público sobre la calidad de vida en los departamentos de La libertad, Amazonas y Lambayeque durante los años 2000 a 2017, la razón de su estudio fue a causa del bajo nivel de desarrollo humano que tienen los departamentos que señalaron, indicaron que su IDH en aquellas regiones es menor a la media nacional, por medio de un análisis econométrico llegaron a la conclusión que el tanto el gasto público como la inversión pública influyen positivamente pero de manera mínima en el índice de desarrollo humano, esto sospecharon pudo ser debido al mal manejo de los recursos del estado por parte de los gobiernos regionales, o malgasto del monto invertido en inadecuados proyectos de inversión pública.

Desde el lado de la variable producción agraria, primero se tomó como base conceptual a la Teoría de la Producción, que según Sickles, R. y Zelenyuk, V. (2019), se define como el proceso de combinar varios insumos tangibles e intangibles (planes, conocimiento) para producir algo para consumir, es el acto de crear un producto, bien o servicio que tiene valor y contribuye al beneficio personal., esta área de la economía que se centra en la producción es la que se refiere como teoría de la producción. Mochon, F. (2009) agrega que es una práctica común que se utilicen varias formas de insumos controlables para lograr la salida de un producto, es aquí que la Función de Producción maneja la relación entre los insumos y la cantidad de productos, como detalla, cuando se considera el corto plazo los llamados factores de producción fijos no podrían cambiar y solo será posible aumentar la producción con más cantidad de aquellos otros factores (variables), como lo es el factor trabajo, que dentro de un breve periodo de tiempo sí resulta posible adquirir mayores cantidades.

Acerca de la mano de obra agrícola y su rol en el crecimiento económico, la Teoría de la Economía Dual visto desde la perspectiva de Lewis, W. A. (1955) describe un único enclave moderno o núcleo capitalista que consigue su crecimiento económico

por medio del desplazamiento de mano de obra del sector agrícola de subsistencia hacia el sector industrial, el autor asume que este sector tiene un alto potencial de crecimiento y que gradualmente la industria y el sector servicios absorberán a los trabajadores del sector agrícola dado que este sector tiene un excedente de mano de obra con un salario bajo, es así como el crecimiento económico depende de la expansión del empleo en el moderno sector industrial y de su reducción en el sector agrícola.

También se tomó en cuenta el modelo teórico de Insumo de Entrada de Alto Rendimiento, explicado por Ruttan V. W. (1977), que surge a parte a partir de inadecuadas políticas basadas en el impacto urbano-industrial y el modelo de difusión en 1960, el modelo de Insumo de Entrada de Alto Rendimiento propone que para transformar un sector agrario tradicional en una fuente de crecimiento económico es necesario una inversión destinada a poner a proveer a los agricultores de los países pobres, insumos muy rentables y modernos, estos insumos se dividen en tres: la aptitud de las instituciones de investigación del sector público y privado para producir nuevos conocimientos que mejoren las técnicas empleadas, la capacidad del sector industrial para también desarrollar, producir y comercializar nuevos y novedosos insumos técnicos y la aptitud de los agricultores para aprender nuevos conocimientos y utilizarlos de manera eficaz en los nuevos insumos. Este modelo ha sido recibido con entusiasmo y hasta ha sido aceptado y traducido en doctrina económica a causa de la proliferación de estudios que informan de altos índices de rentabilidad de la inversión pública en el sector agrícola.

Otra teoría que se consideró fue la Hipótesis de Mellor, propuesta por Mellor, J.W. (1996), quién afirmó que un aumento en el valor de la producción agrícola resultó en un conjunto vinculado de impactos a la economía en general, incluyendo: Aumento de los ingresos y la rentabilidad de las explotaciones agrícolas, lo que se traduce en una mejora del bienestar de los agricultores y de la población rural pobre; disminución de los precios de los alimentos, lo que beneficia a los consumidores rurales y urbanos pobres, incluidos los pequeños agricultores que podrían ser compradores netos de alimentos; reducción del salario nominal, en consonancia con el aumento del salario

real, lo que permite al sector industrial reducir costes; aumento de la demanda interna de la producción industrial, aumento de la competitividad de las exportaciones agrícolas e industriales, con un impacto positivo en los ingresos en divisas y también expansión del sector industrial nacional, sacando recursos laborales y de inversión de la agricultura.

El índice de desarrollo humano es otro concepto base que se ha aplicado en esta investigación, este índice agregado está constituido por la esperanza de vida, la educación (medida como los años de escolarización completados) y los indicadores de ingresos per cápita, como indica Stanton, E. (2007), el PNUD introdujo el índice de desarrollo humano con la publicación de su primer anual “Informe sobre el desarrollo humano” en 1990, desde entonces, el IDH ha desempeñado dos papeles fundamentales en el ámbito de la economía del desarrollo aplicado, primero, como herramienta para popularizar el desarrollo humano como una nueva forma de entender el bienestar y segundo, como alternativa al PIB per cápita para medir los niveles de desarrollo y compararlos entre países y el tiempo, estas cualidades permite a los responsables políticos de todo el mundo calibrar los momentos y las tendencias de la evolución del desarrollo humano y adaptar la acción pública a las condiciones sociales y económicas actuales y futuras.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

El enfoque que se ha utilizado en la presente investigación es el enfoque cuantitativo porque maneja variables o fenómenos medibles, es decir, que es posible asignar un número, recogerlos y luego procesar los datos usando la estadística con el propósito de describir, explicar y predecir sus ocurrencias (Sánchez, F., 2019).

3.1.1. Tipo de investigación:

La presente investigación es de tipo aplicada que, según Vargas, Z. (2009) también es llamada “investigación práctica o empírica” y se caracteriza por la búsqueda de la puesta en práctica de los conocimientos teóricos y básicos, a la vez

que se adquieren nuevos conocimientos, de esta manera la investigación aplicada nace a partir de los resultados de la investigación básica.

3.1.2. Diseño de investigación:

El diseño de este trabajo fue no experimental, como indica Price, P. (2012), ya que no hay manipulación de variables independientes, así como asignación fortuita de participantes a órdenes de requisitos, es decir que, mientras que la investigación experimental aporta pruebas de que los cambios en una variable independiente afectan a la variable dependiente, la investigación no experimental, en la mayoría de los casos, no puede hacerlo.

El presente estudio hizo uso de la metodología Hipotético-Deductiva que, según Mendoza, W. (2014) en el caso de la investigación económica faculta el alcance de los dos grandes objetivos que tiene la ciencia que son predecir y explicar, por ello es necesario contar con un modelo teórico y una base de datos que permita tratar las hipótesis de la investigación con pruebas estadísticas.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Producción Agraria

- Definición conceptual: Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2006) explicaron la producción como la actividad organizada de transformación de recursos en forma de bienes y servicios o productos acabados con el objetivo de satisfacer la demanda de dichos recursos transformados.
- Definición operacional: Nicholson, W. (2004) refiere que la función de producción es la formalización de la relación entre los factores de producción y lo bienes producidos.

Variable Dependiente: Índice de Desarrollo Humano

- Definición conceptual: Según Sen, A. y Anand, S. (1994) el IDH es la agregación de tres tipos de privación: la privación de las personas en cuanto a esperanza de vida, alfabetización e ingresos para un nivel de vida decente.

- Definición operacional: El IDH se representa como la suma uniformemente ponderada con un tercio aportado por cada uno de sus siguientes índices factoriales, esperanza de vida, educación e ingresos (PNUD, 2011).

Indicadores:

La variable producción agraria usó los indicadores valor bruto de la producción agraria, inversión ejecutada en el sector agricultura y población económicamente activa ocupada en el sector agricultura, mientras que la variable dependiente índice de desarrollo humano, usó el indicador IDH a nivel regional.

Escala de medición:

Todos los indicadores de tanto de la variable independiente como de la variable dependiente se midieron en la escala razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

- Población: La información a analizar procedió de fuentes secundarias, las cuales fueron: el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), el portal web de consulta amigable del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el compendio estadístico del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Perú (PNUD) sobre las dos variables que analizó este trabajo de investigación que fueron la producción agraria y el índice de desarrollo humano de Puno.
- Muestra: Para la muestra se utilizaron cuatro series de tiempo comprendidas entre los años 1990 y 2021 para el valor bruto de la producción agraria, inversión ejecutada en el sector agricultura, población económicamente activa ocupada en el sector agricultura y el índice de desarrollo humano de la región Puno.

3.4. Técnica e Instrumentos de recolección de datos

El presente trabajo de investigación utilizó por técnica el análisis de información secundaria que, según Johnston, M. (2014) se define como el análisis de datos recopilados por una persona para otro propósito principal, es decir, el análisis datos

secundarios se considera un ejercicio empírico que aplica los mismos principios básicos de investigación que los estudios que utilizan datos primarios y tiene pasos a seguir como cualquier método de investigación. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue la ficha de datos que, según Robledo, C. (2010), permite el procesamiento de la información y sirve para registrar la información destinada a la construcción del proyecto de investigación.

3.5. Procedimientos

Aplicada la técnica de recolección de datos, se ordenó la información mediante cuadros estadísticos y gráficos o figuras con el fin de mostrar su cambio en el tiempo. El análisis econométrico se realizó con el uso del programa Eviews 10, comenzando con un análisis de cointegración a los datos de las variables de estudio para luego calcular los parámetros del modelo de regresión múltiple planteado que explica la variable dependiente índice de desarrollo humano de Puno en función de la variable independiente producción agraria usando el método de mínimos cuadrados ordinarios.

3.6. Método de análisis de datos

En la presente investigación, primero, se tomó como referencia el modelo propuesto por Timmer, C. (2002) quién relaciona la producción agrícola con el crecimiento económico en la siguiente ecuación:

$$dy_i = S_{A_i}dA_i + (1 - S_{A_i})dNA_i$$

Dónde:

dy_i = Crecimiento económico

S_{A_i} = Porcentaje de la agricultura en el PBI

dA_i = Crecimiento de la producción agrícola

dNA_i = Crecimiento de la economía no agrícola

El modelo que relaciona el crecimiento económico con el desarrollo humano fue propuesto por Suri, T. et al (2011), quiénes lo formalizaron en la siguiente ecuación:

$$\Delta HD = k + \varphi_i \Delta g_i + \varepsilon_i$$

Dónde:

$\Delta HD =$ Crecimiento del desarrollo humano

$\Delta g_i =$ Crecimiento económico

Reemplazando la variable crecimiento económico del modelo de Timmer, C. (2002) en el modelo propuesto por Suri, T. et al (2011), se obtiene el modelo de regresión lineal múltiple que relaciona la producción agrícola con el desarrollo humano:

$$dHD = k + \varphi_i S_{A_i} dA_i + \varphi_i (1 - S_{A_i}) dNA_i + \varepsilon_i$$

Como indica Mendoza, W. (2014), un investigador elige una teoría de las revisadas en la sección del estado actual de conocimientos y desde allí se construye el modelo de la investigación, también se puede tomar uno de los modelos teóricos expuestos o adaptarlos a las circunstancias particulares que presenta la economía. De esta manera y tomando como referencia los modelos anteriormente presentados, además de la teoría de la función de producción aplicada a la producción agrícola y considerando al IDH como el indicador del desarrollo humano, se obtuvo el siguiente modelo:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \epsilon$$

Dónde:

$Y =$ Índice de desarrollo humano

$\beta_0 =$ Intercepto

$\beta_1 =$ Impacto de la primera dimensión

$\beta_2 =$ Impacto de la segunda dimensión

$\beta_3 =$ Impacto de la tercera dimensión

$X_1 =$ Valor bruto de producción agrícola

$X_2 =$ Inversión Ejecutada en el Sector Agrícola

$X_3 = PEA$ Ocupada en el Sector Agrícola

$\epsilon = Error$

Este modelo de regresión explica el comportamiento de la variable dependiente, índice de desarrollo humano, en función de las variables independiente, valor bruto de producción agrícola, inversión ejecutada y población económicamente activa ocupada del sector agrícola.

Tabla 1

Especificación de las variables incluidas en el modelo

Tipo de Variable	Nombre de las Variables	Siglas utilizadas en el programa estadístico-econométrico	Medición/Transformación	Fuente de información estadística/Correspondencia exacta con la base de datos
Dependiente	Índice de Desarrollo Humano	IDH	Índice	PNUD, link: https://www.undp.org/es/peru/publications/el-reto-de-la-igualdad
Independiente	Valor Bruto de Producción Agrícola	VBP	Unidades monetarias/ Nominal (Millones de soles)	MIDAGRI, link: http://bit.ly/3TJBYYO
Independiente	Inversión Ejecutada en el Sector Agrícola	IE	Unidades monetarias/ Nominal (Soles)	Consulta Amigable del MEF, link: http://bit.ly/3UK2tia
Independiente	Población Económicamente Activa Ocupada en el Sector Agrícola	PEA	N° de personas (Miles de personas)	INEI, link: http://bit.ly/3O9oyo0

3.6.1. Análisis de cointegración:

Engle, R. y Granger, C. (1987) postularon que si cada elemento de una serie de tiempo x , primero logra estacionariedad en alguna de sus diferencias, pero una combinación lineal $\alpha'x$ ya es estacionaria, la serie de tiempo x se dice que es

cointegrada con un vector de cointegración α ; este análisis de cointegración combina las pruebas de raíz unitaria y pruebas con parámetros no identificados bajo la nula.

Montero. R (2013) indica que el método de Engle y Granger tiene tres fases:

- a) Pruebas de estacionariedad: Se utiliza la prueba de Dickey-Fuller aumentada dado que es un test riguroso, además posee la ventaja que la existencia o no de ruido blanco no es la hipótesis nula, sino que existe raíz unitaria.

Las hipótesis de la prueba y regla de decisión son:

- H_0 : La serie es no estacionaria o sí tiene raíz unitaria (p-valor>0.05).
- H_1 : La serie es estacionaria o no tiene raíz unitaria (p-valor<0.05).

- b) Pruebas de cointegración: Una vez comprobado que las variables temporales de estudio son estacionarias de orden 1 (es decir son $I(1)$), se considera que las variables están cointegradas si en una regresión sea lineal o no lineal de largo plazo para variables, ocurre que los residuos son estacionarios de orden 0, es decir $I(0)$. Para ello se estima los residuos del modelo de regresión y se pasa por la prueba de Dickey-Fuller aumentada donde las hipótesis de prueba y regla de decisión son:

- H_0 : La serie es no estacionaria o sí tiene raíz unitaria (p-valor>0.05).
- H_1 : La serie es estacionaria o no tiene raíz unitaria (p-valor<0.05).

Si se rechaza la H_0 entonces las variables están cointegradas, es decir, que existe una relación a largo plazo.

- c) Modelo de corrección de errores: Es una extensión del modelo de regresión, cuando se comprueba que las variables sí están cointegradas y se puede usar los residuos para corregir los errores, y de esa manera, estimar también los efectos de las variables en el corto plazo. La especificación matemática del modelo de corrección de errores es la siguiente:

$$y_t - y_{t-1} = \beta(x_t - x_{t-1}) + \alpha(y_{t-1} - a - bx_{t-1}) + \varepsilon_t$$

3.6.2. Método de mínimos cuadrados ordinarios:

De acuerdo con Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010), este método se atribuye al matemático alemán Carl Friedrich Gauss y consiste en minimizar la suma de los cuadrados de los residuos de una regresión lineal que según Freedman, D. (2009) es un enfoque lineal que sirve para capturar en un modelo la relación entre una variable explicada y una a más variables explicativas; para el caso de una variable independiente se le llama regresión lineal simple; si hubiera más de una se le llama regresión lineal múltiple. Los estimadores de la regresión lineal obtenidos por este método se conocen como estimadores de mínimos cuadrados ordinarios (Gujarati, D. N., & Porter, D. C.; 2010).

3.6.3. Prueba de Autocorrelación:

Gujarati, D. N. y Porter, D. C. (2010) indica que la idoneidad de la especificación de un modelo se puede comprobar en parte estableciendo si existe una autocorrelación de los residuos de la regresión. Esta problemática de los errores, que en sí mismos no se observan, generalmente se puede detectar porque produce autocorrelación en los residuos observables. La prueba tradicional para la presencia de autocorrelación de primer orden es la estadística de Durbin-Watson dónde la regla de decisión recae en que si el valor del estadístico es mayor a 1.85 y menor a 2.15 se dice que no hay autocorrelación en los residuos, caso contrario si el estadístico está fuera del rango determinado se dice que hay autocorrelación.

3.6.4. Prueba de Heterocedasticidad:

Gujarati, D. N. y Porter, D. C. (2010) explica que, dentro de los supuestos más importantes del modelo de regresión lineal múltiple, uno de ellos es la igualdad de la varianza para todas las perturbaciones, si este supuesto no se satisface, hay heteroscedasticidad o también se dice que los residuos no presentan homocedasticidad; formalmente, se utiliza la prueba de White dónde las hipótesis y reglas de decisión son las siguientes:

- H_0 : (p -valor >0.05) los residuos presentan homocedasticidad.

- H_1 : (p-valor<0.05) los residuos no presentan homocedasticidad.

Los autores agregan que en la actualidad existen paquetes de computación que permiten corregir la heteroscedasticidad de White de las varianzas y errores estándar, esto se conoce como errores estándar robustos de White.

3.6.5. Prueba de Normalidad de Jarque-Bera:

Gujarati, D. N. y Porter, D. C. (2010) indica que esta prueba de normalidad es asintótica y utiliza los residuos del método de mínimos cuadrados ordinarios, básicamente sirve para verificar que las perturbaciones de los residuos estén normalmente distribuidas. Las hipótesis y reglas de decisión para esta prueba son las siguientes:

- H_0 : (p-valor>0.05) los residuos están normalmente distribuidos.
- H_1 : (p-valor<0.05) los residuos no están normalmente distribuidos.

3.6.6. Método de interpolación

Levy, D. (2012) indica que existe una desconocida función $f(x)$ de la que se conoce sus valores exactos en distintos puntos, el problema de interpolación consiste en construir una función $Q(x)$ que pase por esos puntos, es decir:

$$Q(x_j) = f(x_j), \quad 0 \leq j \leq n$$

En el caso se tengan dos puntos x_0, x_1 se utiliza la forma Newton de la interpolación polinomial:

$$Q_1(x) = f(x_0) + \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}(x - x_0)$$

3.7. Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación se adhirió al Código de Ética (Resolución 0126 de 2017) de la Universidad Cesar Vallejo que indica los principios generales de: Respeto por las personas en su integridad y autonomía; búsqueda del bienestar; justicia; honestidad; rigor científico; competencia profesional y científica y responsabilidad. También se tomó en cuenta el código de conducta y buena practicas del Committee on Publication Ethics, COPE (7 de marzo 2011) que sirve de guía sobre

una gama de cuestiones éticas cada vez más complejas. La Universidad Cesar Vallejo también señaló en la Guía de Elaboración de Productos de Investigación (Resolución 110 de 2022) los documentos oficiales que garantizan la calidad de la investigación, como son: La Declaratoria de originalidad del autor, la declaratoria de autenticidad del asesor, el acta de sustentación del trabajo de investigación/tesis y la autorización de publicación en Repositorio Institucional.

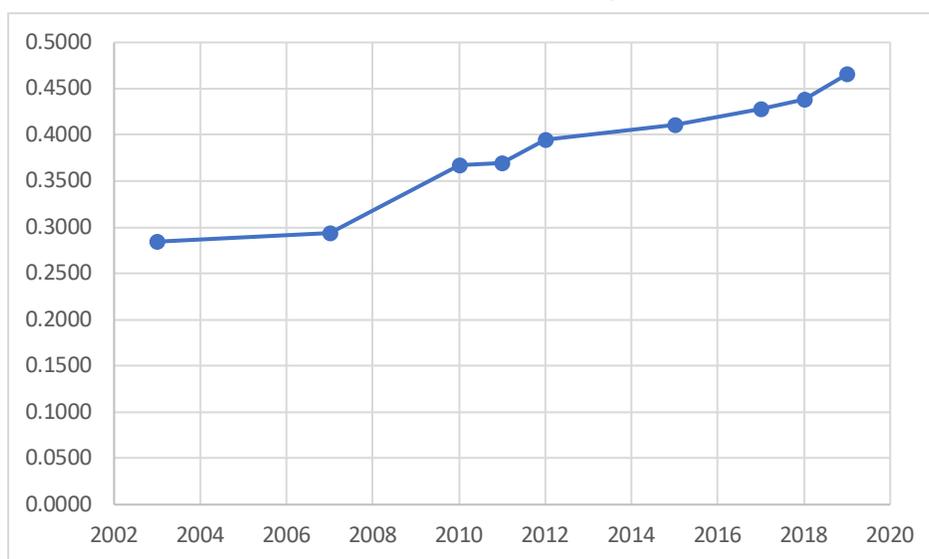
IV. RESULTADOS

Análisis gráfico de la base de datos

Se comenzó analizando el índice de desarrollo humano de Puno entre los años 2003 a 2019.

Figura 4

Evolución del índice de desarrollo humano de Puno, periodo 2003 - 2019

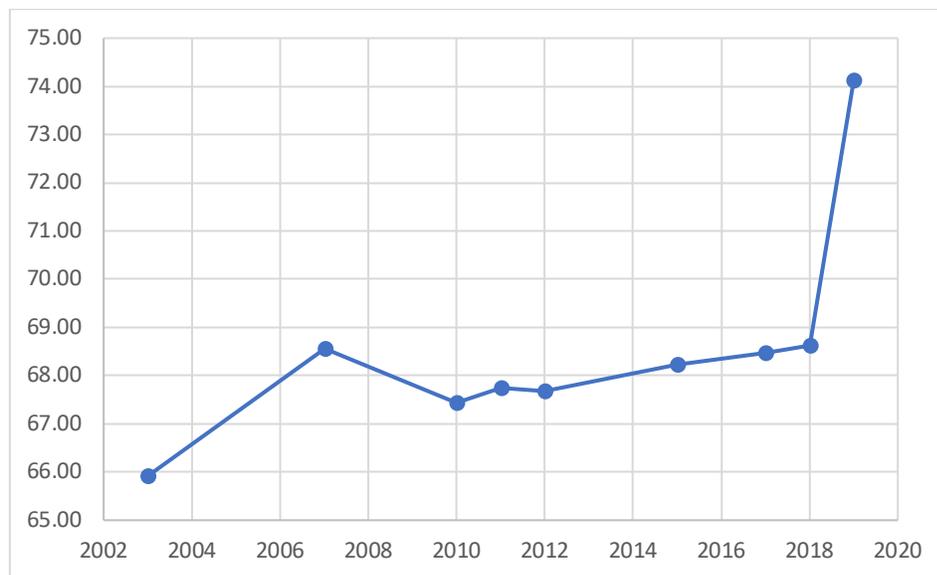


Se vio en la figura 4 que el IDH de Puno ha tenido una tendencia creciente presentando un mayor crecimiento en el periodo comprendido entre los años 2003 a 2015, donde el IDH pasó de 0.2845 a 0.4108, es decir un incremento porcentual de 44.39%, sin embargo, el valor del IDH en 2019 fue de 0.4656 que está aún por debajo de 0.55 que es el umbral entre desarrollo humano medio y bajo, es decir, que Puno tuvo en ese año un desarrollo humano de nivel bajo.

Para explicar este gran aumento porcentual del IDH de Puno dentro del periodo de estudio, se analizó la evolución de los componentes del índice de desarrollo humano que son la esperanza de vida, los años de educación y el ingreso familiar per cápita.

Figura 5

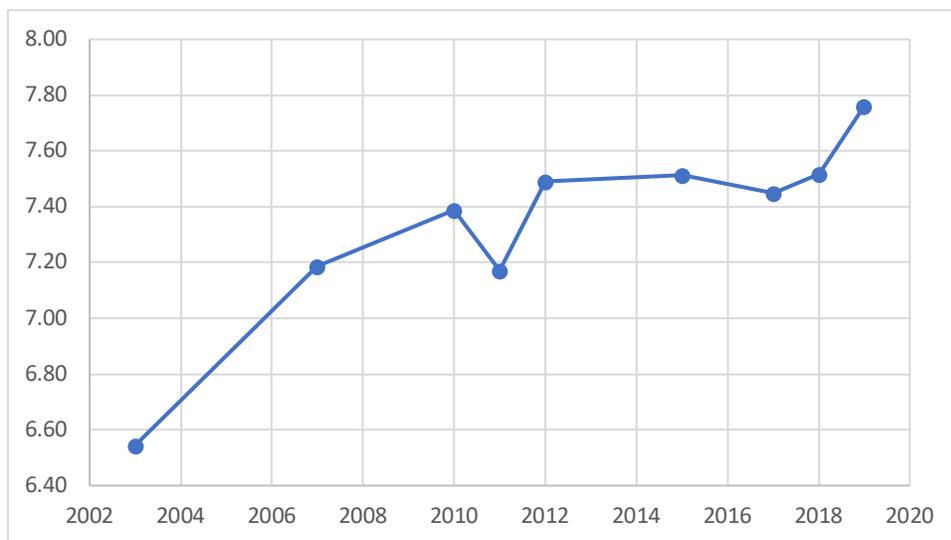
Evolución de la esperanza de vida al nacer en años en Puno, periodo 2003 - 2019



Primero, la figura 5 mostró que el cambio de la esperanza de vida en años en Puno no ha tenido un incremento considerable en el periodo entre 2003 y 2019, exceptuando un aumento porcentual de 8.03% entre los años 2018 y 2019. Dentro del periodo de estudio solo hubo un incremento porcentual de 12.45%.

Figura 6

Evolución de los años de educación en la población de 25 años y más en Puno, periodo 2003 - 2019

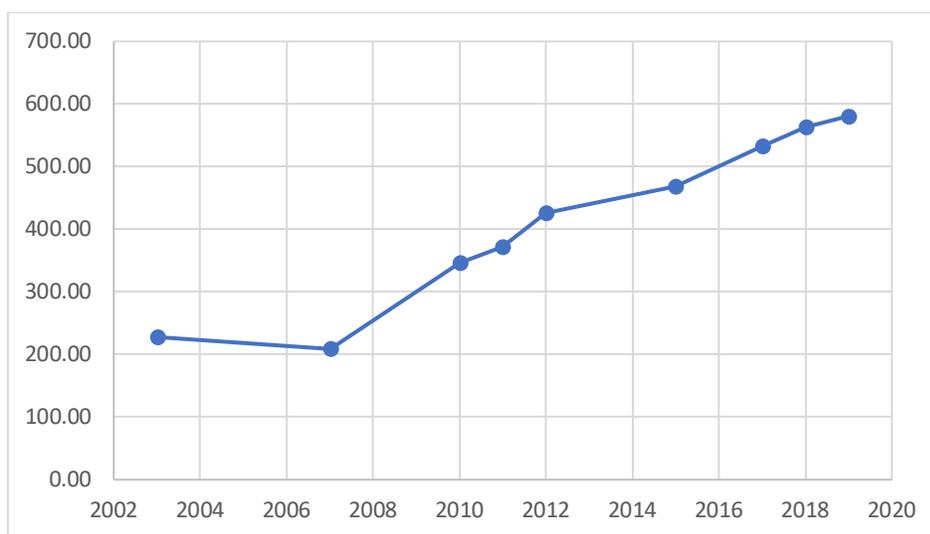


El segundo componente del IDH, los años de educación en la población de 25 años y más en Puno, como mostró la figura 6 no ha experimentado un incremento considerable en el periodo de la muestra, solo ha tenido un aumento porcentual de 18.58%, pasando de 6.54 años de educación en 2003 a 7.76 años en 2019.

Con respecto a la evolución del ingreso familiar per cápita de Puno, la figura 7 señaló un incremento considerable entre los años 2007 y 2019, puntualmente aumentó en 155.86% entre esos años, pasando de 208.79 soles de ingreso per cápita en 2007 a 580.80 soles en 2019. Con este hallazgo se concluye que el aumento significativo de este componente del índice de desarrollo humano de Puno fue el que más influyó en su incremento entre los años 2003 y 2019.

Figura 7

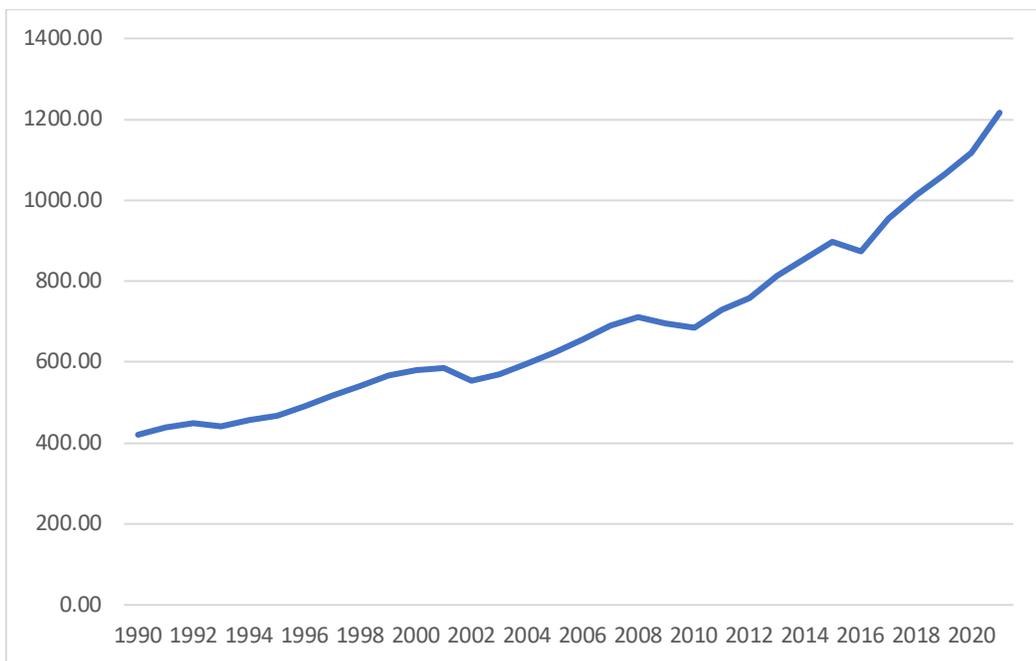
Evolución del ingreso familiar per cápita de Puno, periodo 2003 - 2019



La siguiente variable de la presente investigación, fue la producción agrícola que se midió por los indicadores, valor bruto de producción agrícola, inversión ejecutada en sector agricultura y población económicamente activa del sector agrícola.

Figura 8

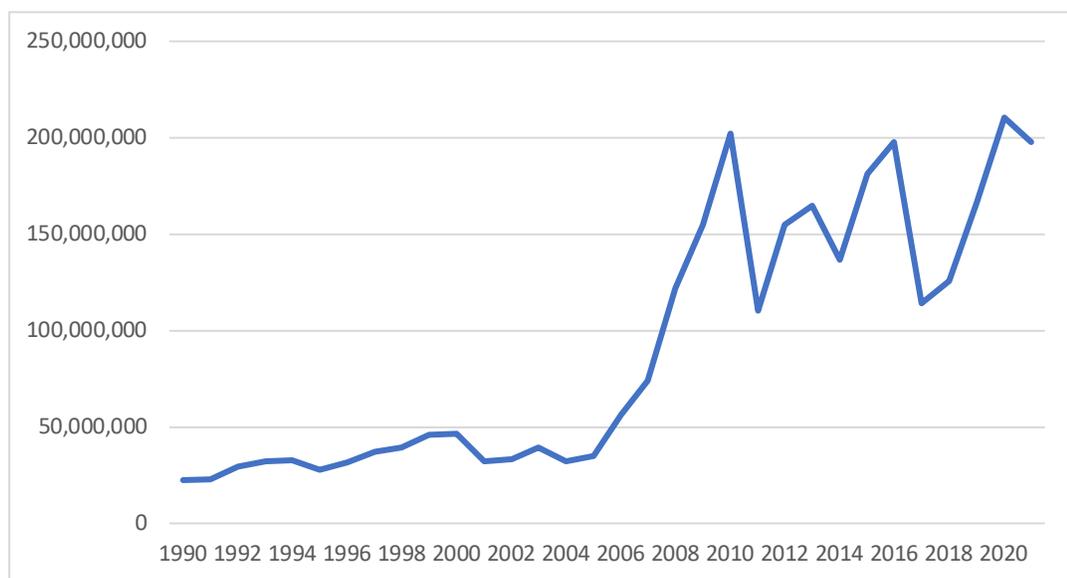
Evolución del valor bruto de producción agrícola de Puno, periodo 1990 - 2021



En la figura 8 se muestra con respecto al primer indicador que el valor de la producción agrícola desde 1990 hasta 2021 tuvo un comportamiento creciente y constante, pasando de 420.6 a 1216.4 millones de soles, es decir, ha presentado un aumento de 189.17%, más del doble de su valor inicial.

Figura 9

Evolución de la inversión ejecutada en el sector agrícola de Puno, periodo 1990 - 2021



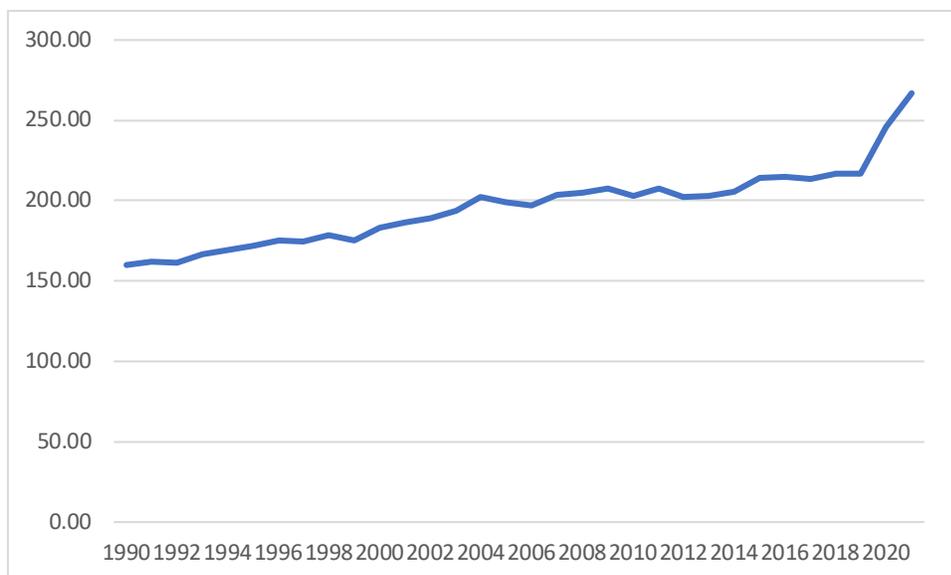
Nota. Elaboración propia.

En la figura 9 se vio que el comportamiento del siguiente indicador de la producción agrícola de Puno, la inversión ejecutada en el sector agrícola, no ha sido constante durante el periodo de estudio, especialmente se vio un abrupto incremento entre los años 2006 a 2010, donde el valor de la inversión ejecutada tuvo un gran incremento de un 258.69%, luego de ese pico alcanzado en 2010, la figura continúa con un comportamiento ascendente y descendente hasta llegar a un valor de 197,587,162 soles en el año 2021.

El siguiente y último indicador de la producción agrícola que se analizó gráficamente fue la población económicamente activa ocupada en el sector agrícola. La figura 10 mostró que dentro del periodo de 1990 a 2021 este indicador ha experimentado un incremento constante sin abruptos a destacar y en general ha tenido un aumento de un 66.82%, pasando de 159.98 miles de personas en 1990 a 266.87 miles de personas en 2021 que forman parte de la población económicamente activa ocupada en el sector agrícola dentro de la región Puno.

Figura 10

Evolución de la población económicamente activa ocupada en el sector agrícola de Puno, periodo 1990 – 2021



Nota. Elaboración propia

Análisis Econométrico

En primera instancia, con respecto a los datos de la variable índice de desarrollo humano de Puno, se tiene disponibles datos para los años 2003, 2007, 2010, 2011, 2012, 2015, 2017, 2018 y 2019, los años restantes para el periodo entre 1990 y 2021, se calcularon usando el método de interpolación.

El resultado de la aplicación del método de interpolación se presentó en la tabla 14 de la sección anexos.

Una vez se completó la base datos, se procedió a analizar si las variables de la presente investigación tienen relación en el largo plazo, para ello se realizó un análisis de cointegración utilizando el método de Engle y Granger. De esta manera se comenzó comprobando si las variables son estacionarias en su primera diferencia.

Aplicando la prueba de raíz unitaria para la variable dependiente índice de desarrollo humano (IDH) se obtuvo la tabla 8.

La tabla 8 que generó el programa estadístico muestra en la parte inferior la regresión auxiliar; aquí vemos que las variables explicativas son la misma variable con retardo de un periodo $D(IDH(-1))$ y la constante, cabe destacar que ambas son significativas puesto que su p es mayor a 0.05. Para verificar si esta regresión tuvo autocorrelación, se analizó el estadístico de Durbin-Watson, que en esta regresión auxiliar tuvo un valor de 2.09, que es mayor a 1.85, es decir que se pudo afirmar que no tiene autocorrelación.

Una vez comprobado que la regresión no tiene autocorrelación, se procedió a analizar la prueba de raíz unitaria mostrada en la parte superior de la tabla 18. Allí se apreció que el estadístico de Dickey-Fuller Aumentado tuvo un valor de -3.90, que está por encima de -2.96 que es el valor crítico al 5%, también se pudo ver que tuvo un valor p de 0.0056, ambos indicaron que con un nivel de significancia del 5% que se rechaza la hipótesis nula, la cual afirmó que la variable IDH tiene raíz unitaria, es decir, la variable IDH no tiene raíz unitaria y por lo tanto se concluye es estacionaria en su primera diferencia.

A la siguiente variable, el valor bruto de producción agrícola (VBP), igualmente se aplicó la prueba de raíz unitaria obteniendo la tabla 9.

En esta tabla 9 que generó el programa estadístico se muestra en la parte inferior la regresión auxiliar; aquí las variables explicativas son la misma variable con retardo de un periodo $D(IDH(-1))$ y la constante, además se pudo ver que ambas son significativas puesto que el valor p de ambas fue menor a 0.05. Para verificar si esta regresión auxiliar tuvo autocorrelación, se analizó el estadístico de Durbin-Watson, que en este caso tiene un valor de 1.92, que es mayor a 1.85, es decir que se pudo afirmar que la regresión no tiene autocorrelación.

Una vez comprobado la no existencia de autocorrelación en la regresión auxiliar, se procedió a analizar la prueba de raíz unitaria mostrada en la parte superior de la tabla 9. Allí se apreció que el estadístico de Dickey-Fuller Aumentado tuvo un valor de 3.06 y se encontró por encima de 2.96, que fue el valor crítico al 5%, también se pudo ver que tuvo un valor p de 0.0405, ambos indicaron con un nivel de

significancia del 5% que se rechaza la hipótesis nula, la cual afirma que la variable VBP tiene raíz unitaria, es decir, la variable VBP no tiene raíz unitaria y por lo tanto es estacionaria en su primera diferencia.

Se continuó con la siguiente variable, la inversión ejecutada en agricultura (IE), aplicando la prueba de raíz unitaria y se obtuvo la tabla 10.

En esta tabla 10 que generó el programa estadístico se muestra en la parte inferior la regresión auxiliar; aquí las variables explicativas son la misma variable con retardo de un periodo $D(IDH(-1))$ y la constante, además se pudo ver que solo la variable con retardo de un periodo fue significativa puesto que su valor p fue menor a 0.05. Para verificar la existencia o no de autocorrelación, se analizó el estadístico de Durbin-Watson, que en este caso tuvo un valor de 2.11, mayor a 1.85, es decir que se pudo afirmar que la regresión auxiliar no tenía autocorrelación.

Una vez comprobada la no existencia de autocorrelación en la regresión auxiliar, se procedió a analizar la prueba de raíz unitaria mostrada en la parte superior de la tabla 10. Allí se apreció que el estadístico de Dickey-Fuller Aumentado tuvo un valor de -6.48 y se encontró por encima de -2.96, que fue el valor crítico al 5%, también se pudo ver que tuvo un valor p cercano a 0, ambos indicaron con un nivel de significancia del 5% que se rechaza la hipótesis nula que afirmó que la variable IE tiene raíz unitaria, es decir, la variable inversión ejecutada en agricultura no tiene raíz unitaria y por lo tanto es estacionaria en su primera diferencia.

La tercera y última variable independiente fue la población económicamente activa ocupada en el sector agrícola (PEA), a la cual se le aplicó la prueba de raíz unitaria y se obtuvo la tabla 11.

En esta tabla 11 que generó el programa estadístico se muestra en la parte inferior la regresión auxiliar; aquí las variables explicativas fueron la misma variable con retardo de un periodo $D(IDH(-1))$ y la constante, se pudo allí que solo la variable con retardo de un periodo fue significativa puesto que su valor p fue menor a 0.05. Para verificar si esta regresión auxiliar tuvo autocorrelación, se analizó el estadístico

de Durbin-Watson, que en este caso tenía un valor de 1.94, mayor a 1.85, es decir que se pudo afirmar que no tenía autocorrelación.

Una vez comprobada la no existencia de autocorrelación en la regresión auxiliar, se procedió a analizar la prueba de raíz unitaria mostrada en la parte superior de la tabla 11. Allí se apreció que el estadístico de Dickey-Fuller Aumentado tuvo un valor de -3.40 y se encontró por encima de -2.96, que fue el valor crítico al 5%, también se puede ver que tuvo un valor p de 0.0189, ambos indicaron con un nivel de significancia del 5% que se rechaza la hipótesis nula, la cual afirmó que la variable PEA tiene raíz unitaria, es decir, la variable población económicamente activa ocupada en el sector agrícola no tiene raíz unitaria y por lo tanto es también estacionaria en su primera diferencia.

Ya comprobado que todas las variables del modelo son estacionarias en su primera diferencia, se procedió con el segundo paso del método de Engle y Granger que es encontrar los residuos en la regresión de largo plazo para las variables de estudio.

Los residuos de la regresión de largo plazo que se mostró en la tabla 12, como siguiente paso, fueron sometidos a una prueba de raíz unitaria de orden 0 y los resultados se mostraron en la tabla 13. En esta última tabla se vio que el estadístico de Dickey-Fuller Aumentado tuvo un valor de -3.66 y encontrándose por encima de -1.95, que fue el valor crítico al 5%, esto junto al estadístico p que tuvo un valor de 0.0007 indicaron que no se acepta la hipótesis nula de raíz unitaria, es decir, que los residuos de la regresión de largo plazo son estacionarios de orden 0. Con este resultado, se concluyó que la regresión no es espuria y que las variables están cointegradas, por lo tanto, existe una relación a largo plazo entre las variables.

Adicionalmente se comprobó la relación de largo plazo usando una regresión de cointegración, que permite aplicar el test de cointegración de Engle y Granger del programa estadístico.

En esta regresión que muestra la tabla 14, se aprecia que el estadístico R cuadrado fue de 0.97, indicando que la regresión explica muy bien a los datos, luego, más arriba en la tabla se pudo ver que todas las variables exógenas tuvieron influencia positiva sobre la variable explicada, además cabe agregar que la probabilidad de las variables es significativa puesto que fueron menores al 5% de significancia, excepto para la variable población económicamente activa ocupada en el sector agrícola.

Esta regresión especial permitió aplicar la prueba de cointegración de Engle y Granger como lo muestra la tabla 15.

Esta prueba de cointegración que se observa en la tabla 15, tomó como hipótesis nula a que las series o variables no están cointegradas, para verificar si se acepta o no esta hipótesis, el modelo produjo el estadístico z de Engle-Granger que tuvo una probabilidad de 0.0003, este número está por debajo del nivel de significancia de 5%, lo que quiere decir que este estadístico comprueba que se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se corroboran los primeros resultados de la prueba de cointegración de la tabla 13, que indica que las variables del presente estudio sí están cointegradas, es decir, que presentan una relación a largo plazo.

El tercer y último paso del método de Engle y Granger, es la estimación del Modelo de Corrección de Errores (MCE).

La tabla 16 muestra el MCE, esta regresión a diferencia de la anterior mostrada en la tabla 12, toma en consideración el término de corrección de error con rezago de un periodo. El cálculo de este modelo permitió estimar con bastante precisión valores de la variable dependiente IDH (índice de desarrollo humano de Puno) como muestra la figura 11 en la sección anexos, donde se puede apreciar que los valores originales de la variable IDH trazada por la línea de color azul no se diferencian mucho de los valores pronosticados por el Modelo de Corrección de Errores, que se muestra por medio de la línea naranja.

Una vez comprobada la cointegración entre las variables de investigación, se continuó con la calculación de los parámetros de la regresión lineal múltiple planteada,

para ello primero se aplicaron pruebas de consistencia econométrica al modelo de regresión.

Se comenzó aplicando la prueba de heterocedasticidad, que utiliza la regresión de White con términos cruzados para las variables de estudio que son el IDH, VBP, IE y PEA, obteniendo de esta manera la tabla 17, donde se muestra que la Probabilidad Chi-Cuadrado 0.0178 es menor que 5%, este valor rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad, indicando que sí hay heterocedasticidad en los errores de la estimación, esto quiere decir, que los errores de las variables de estudio no son constantes. Este resultado, sugiere la necesidad de utilizar un procedimiento que se llama errores estándar robustos de White, en la calculación de los parámetros de la regresión lineal múltiple planteada en esta investigación.

La siguiente prueba que se aplicó fue la prueba de normalidad, que se muestra en la figura 12, donde se puede apreciar primero un gráfico de los residuos de la regresión y al costado se encuentra, en un cuadro, el estadístico descriptivo Jarque-Bera que tiene un valor de 0.731375 y cuya probabilidad es de 0.693720, este resultado es mayor que el 5% de significancia, indicando que se acepta la hipótesis nula de existencia de normalidad en los residuos de la regresión, es decir, que estos residuos se distribuyen de manera normal, también la simetría y kurtosis son adecuados; en conclusión, se puede afirmar que una regresión con las variables IDH, VBP, IE y PEA sí cumple con el supuesto de normalidad de los errores.

Una vez realizadas las pruebas de consistencia econométrica al modelo de regresión lineal múltiple planteado, se continuó con la estimación de los parámetros del modelo planteado, utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios y aplicando además la corrección para la heterocedasticidad, de tal manera que los resultados sean los más precisos posibles. Estos se muestran en la tabla 2.

Tabla 2*Método de mínimos cuadrados ordinarios aplicado a la regresión lineal múltiple*

Variable Dependiente: IDH				
Método: MCO				
Muestra: 1990 2021				
Observaciones incluidas: 32				
White-Hinkley (HC1) errores estándar consistentes con la heteroscedasticidad y covarianza				
Variable	Coefficiente	Std. Error	t-Estadístico	Prob.
C	0.042932	0.062108	0.691245	0.4951
VBP	0.000296	3.54E-05	8.350824	0.0000
IE	3.95E-10	7.46E-11	5.291571	0.0000
PEA	0.000182	0.000429	0.423504	0.6752
R-Cuadrado	0.970721	Media de la Variable. Dep.		0.317968
R-Cuadrado Ajustado	0.967584	S.D. Variable Dep.		0.092412
S.E. de regresión	0.016638	Criterio Akaike info		-5.237742
Suma cuadrada de los residuos	0.007751	Criterio Schwarz		-5.054525
Probabilidad logarítmica	87.80388	Criterio Hannan-Quinn		-5.177011
F-statistic	309.4355	Estadístico Durbin-Watson		0.547748
F-Estadístico	0.000000	Estadístico F Wald		271.3127
Prob(Walt F-Estadístico)	0.000000			

Como se pudo apreciar en la tabla 2, primero, esta regresión tiene un R cuadrado de 0.97, que quiere decir que el modelo se ajusta bastante bien a los datos y, además, la probabilidad del estadístico F se aprecia que es cercano a 0, es decir que las variables exógenas en conjunto sí explican a la variable endógena o también se puede decir que los coeficientes son diferentes entre sí y a su vez diferentes de 0. También se vio que las variables explicativas Valor Bruto de Producción Agrícola (VBP), Inversión Ejecutada en Agricultura (IE) y la Población Económicamente Activa Ocupada en el sector agrario en Puno, tienen influencia positiva la variable explicada, el Índice de Desarrollo Humano de Puno (IDH), haciendo especial énfasis en la variable VBP puesto tiene el mayor coeficiente entre las tres variables y por lo tanto ejerce mayor influencia en el IDH.

Contrastación de hipótesis

El análisis econométrico arrojó unos resultados que midieron el grado de influencia de los indicadores de la producción agraria sobre el índice de desarrollo humano en el departamento de Puno por medio del cálculo de los parámetros de la regresión lineal múltiple planteada. Estos resultados finales que se mostraron en la tabla 2 respondieron al objetivo general de la presente investigación que fue determinar la influencia que tiene la producción agraria sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021, y también dieron respuesta a los objetivos específicos establecidos. De esta manera, se continuó con la contrastación de las hipótesis de la presente investigación, como indica Sampieri, H. et al (2014) que en toda investigación que mide una correlación causal, existe una hipótesis nula (H_0) y una hipótesis alternativa (H_1). Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

Ho: Hipótesis nula general

- La producción agraria influye positivamente sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021.

Ho: Hipótesis nula específicas

- (a) El valor bruto de producción agrícola influye positivamente sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021.
- (b) La inversión ejecutada influye positivamente sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021.
- (c) La PEA ocupada del sector agrícola influye positivamente sobre el IDH de Puno en el periodo 1990-2021.

La regresión lineal múltiple usando el método de mínimos cuadrados ordinarios que muestra la tabla 2, se llegó como conclusión de una serie de procedimientos econométricos que aseguran la fiabilidad y seguridad del modelo, primero se realizó una prueba de cointegración a las variables utilizando la metodología de Engle y Granger para asegurar que exista una relación lógica y esta no sea espuria, luego se procedió a realizar las pruebas de heterocedasticidad y normalidad a la regresión lineal

múltiple planteada, para finalmente arribar a los resultados que muestra la tabla 2 y con ello se puede pasar a contrastar las hipótesis inicialmente planteadas.

- Sí se acepta la hipótesis nula H_0 general, debido a que los parámetros de los indicadores de la variable producción agraria en la regresión son positivos, excepto el parámetro para la población económicamente activa en el sector agrícola; sin embargo, este último no es significativo por lo que no influye en el modelo.
- Se acepta la hipótesis nula específica (a) porque el parámetro de la variable VBP es positivo, además dentro del modelo es significativo puesto que su probabilidad p es menor al 5% establecido para determinar significancia.
- Se acepta la hipótesis nula específica (b) porque el parámetro de la variable IE es positivo, además dentro del modelo es significativo puesto que su probabilidad p es menor al 5% establecido para determinar significancia.
- Sí se acepta la hipótesis nula específica (c) porque el parámetro de la variable PEA es positivo, sin embargo, dentro del modelo esta variable no es significativa puesto que su probabilidad p es mayor al 5% establecido para determinar su significancia.

V. DISCUSIÓN

El primer hallazgo importante de la presente investigación se realizó mediante el análisis gráfico de la base de datos del índice de desarrollo humano de Puno para el periodo 2003 – 2019, dónde se encontró que el crecimiento del ingreso familiar per cápita fue el que más influyó sobre el gran crecimiento que tuvo el IDH de Puno en ese periodo. Además, se mostró que todos los indicadores de la variable producción agraria presentaron un comportamiento creciente durante el periodo de 1990 a 2021, destacando el crecimiento de la inversión ejecutada en la agricultura de Puno.

Con el análisis econométrico, una vez realizado primero el análisis de cointegración de Engle y Granger a las variables de estudio y comprobado que tienen

una relación a largo plazo y no espuria, se encontró los parámetros de la regresión lineal múltiple conseguido con un 97% de precisión por el método de mínimos cuadrados ordinarios usando programa Eviews y la base de datos de las variables de estudio.

Estos parámetros sirvieron para poner a prueba las hipótesis de la presente investigación, de esta manera se comprobó la hipótesis general sobre la influencia positiva que tiene la producción agraria en el IDH de Puno, y también se comprobaron las hipótesis específicas sobre la influencia positiva del valor de producción agrícola y la inversión ejecutada en agricultura sobre el IDH de Puno; y por último, se aceptó la hipótesis específica sobre la influencia positiva de la población económicamente activa en el sector agrícola sobre el IDH de Puno.

Los resultados encontrados corresponden con las relaciones de causalidad observadas en el modelo de Timmer, C. (2002) donde un sector agrícola con una producción extensa influye positivamente y de manera sustancial en el crecimiento de la economía en su totalidad, esto se vio reflejado como un ingrediente necesario en el rápido crecimiento de ciudades estado como Singapur y Hong Kong que nunca se enfrentaron a la carga de un sector agrícola grande pero con crecimiento lento o la necesidad de invertir grandes sumas de dinero en modernizar el sector infraestructura; el modelo también destaca la importancia de la producción agrícola destinada al exterior pues estos tienen una alta contribución a la economía a diferencia de muchas exportaciones manufacturadas que dependen en gran medida de componentes y materiales importados.

La conversión de crecimiento económico generado a desarrollo humano, es explicado por medio del modelo de Suri, T. et al (2011) quienes además explican que esta relación depende de la asignación privada y pública del PBI, de la distribución de la renta y de la eficacia del gasto en salud, en principio, cada país tiene su propia relación de función de producción en cada una de estas dos direcciones, con vínculos de distinta intensidad, según las condiciones iniciales del país, el entorno cambiante y la configuración de las políticas.

De esta manera los resultados comprueban la influencia positiva de la producción agraria sobre el índice de desarrollo humano, tomando en cuenta los supuestos explicados por Suri, T. et al (2011) sobre la transferencia de crecimiento económico a desarrollo humano.

El resultado de la tabla 2 donde se aprecia que el valor de producción agrícola de Puno se relaciona positivamente con el índice de desarrollo de Puno, corresponde con la Hipótesis de Mellor, propuesta por Mellor, J.W. (1996), quién afirmó que el incremento en el valor de la producción agrícola resulta en un conjunto vinculado de impactos positivos a la economía en general y este impacto se traduce en un aumento del desarrollo humano por medio del modelo de Suri, T. et al (2011). Esta relación causal positiva también se encontró en los investigaciones de Galarza, F. y Díaz, J. (2015) y de Ferreira, V. et al (2022), en este último se investigó el papel que desempeña la producción de distintos productos agrícolas en la transmisión de esos ingresos a los diferentes tipos de hogares mediante la construcción de una Matriz de Contabilidad Social (MCS) en Ghana para el año 2015, de esta manera identificó la producción agraria de productos como el sorgo, mijo, legumbres, tabaco, algodón y fibras deben ser promovidos por su capacidad de generar los mayores incrementos de crecimiento económico y empleo.

Otra teoría comprobada por los resultados fue el modelo teórico de Insumo de Entrada de Alto Rendimiento, propuesto por Ruttan, V. W. (1977) que explicó la influencia positiva que tiene la inversión en agricultura sobre el crecimiento económico. Dentro de los resultados de la tabla 2, se aprecia que el parámetro que mide la relación entre la inversión ejecutada en agricultura en Puno y el índice de desarrollo humano de Puno es de signo positivo y su valor p es mayor al 5%, por lo tanto, también es significativo. La misma relación causal positiva se observó en los trabajos de investigación de Campos, L. y Figueroa, K. (2018), Ngobeni, E. y Muchopa, C. (2022), Gholizade, H. et al (2022), este último determinó que durante seis programas de desarrollo del gobierno de Brazil, por medio de la liquidez, la inversión en agricultura aumentó el empleo en este sector, por tanto, aumentado los ingresos y calidad de vida de la población. Omodero, C. (2019) también demostró en su investigación que la

inversión de capital del gobierno y la inflación tienen una influencia positiva en el IDH y que la inversión recurrente estatal tiene una influencia positiva fuerte y significativa sobre el IDH. Sin embargo, Castillo, M. et al (2020) advierte sobre una poca o nula efectividad de los proyectos de inversión pública en agricultura sobre el desarrollo humano de la población peruana.

La relación positiva que se aprecia en la tabla 2 entre la población económicamente activa ocupada en el sector agrícola de Puno y el índice de desarrollo humano de Puno, se encontró también en el trabajo de investigación de Benjamin, P. et al (2021) en la región amazónica peruana entre los años 2000-2017. Sin embargo, en la presente investigación dentro de la región Puno, se encontró que esta relación no es significativa puesto que el valor p del parámetro correspondiente en la tabla 2 es mayor al 5% de significancia, este hallazgo es explicado por la Teoría de la Economía Dual visto desde la perspectiva de Lewis, W. A. (1955), quién señala que existe una relación inversa entre el crecimiento de la población ocupada en el sector agrícola y el crecimiento de una economía debido que este sector cuenta con un exceso de mano de obra con bajos salarios, es por ello que con el fin de influir positivamente en desarrollo humano de una población, eventualmente estas personas deberán ser absorbidos por sectores más productivos como el sector industria.

La metodología utilizada en la presente investigación destaca primero por usar el método Hipotético-Deductivo que, según Mendoza, W. (2014) en el caso de la investigación económica permite no solo predecir sino también explicar, para el uso de este método es necesario contar con un modelo teórico y para esta investigación se usaron los modelos de Timmer, C. (2002) y Suri, T. et al (2011). Otra de las fortalezas de este trabajo de investigación fue la rigurosidad econométrica a la que se sometió la base de datos y el modelo de regresión lineal múltiple planteado, comenzando por la realización de un análisis de cointegración a los datos recolectados usando el método de Engle y Granger propuesto en 1987 y que se han utilizado en la elaboración de muchas teorías económicas que involucran relaciones de largo plazo (Noriega, A. & Ventosa-Santaulària, D., 2006), luego se realizaron las pruebas de heterocedasticidad y de distribución normal de los residuos al modelo de regresión lineal múltiple. La

principal desventaja de la metodología utilizada en esta investigación, se encuentra en los supuestos que permitieron la elaboración de los modelos utilizados, por ejemplo, el modelo de Suri, T. et al (2011), supone que en una economía existe una eficiente asignación privada y pública del PBI, además de una buena distribución de la renta que permite afirmar que hay una relación causal positiva entre el crecimiento económico y el desarrollo humano.

El presente trabajo de investigación es relevante porque sirvió para comprobar las teorías y modelos propuestos por anteriores investigadores y estos resultados pueden ser usados por los hacedores de política en su afán de mejorar la calidad y vida de las personas de la región Puno, esto debido a que trata sobre la influencia que tiene la producción agraria sobre el índice de desarrollo humano en aquella región.

VI. CONCLUSIONES

Los principales hallazgos de la presente investigación respondieron a los objetivos inicialmente planteados, comenzando por el objetivo general, se encontró que la producción agraria sí tiene una influencia positiva sobre el índice de desarrollo humano de Puno para el periodo 1990-2021, teniendo en consideración la poca influencia de la población económicamente activa ocupada en el sector agrícola de Puno sobre el modelo de regresión lineal planteado por su falta de significancia econométrica.

Con respecto al primer objetivo específico, se determinó que el valor bruto de producción agrícola sí tiene una influencia positiva sobre el IDH de Puno para el periodo 1990-2021, destacando además que su influencia sí es significativa.

Sobre el segundo objetivo específico, se observa que es positivo y significativo el parámetro de la regresión lineal que determina la influencia que tiene la inversión ejecutada en agricultura sobre el IDH de Puno para el periodo 1990-2021.

Finalmente, acerca del tercer objetivo específico, se encontró inicialmente que la población económicamente activa ocupada en el sector agricultura de Puno tiene una influencia positiva sobre el índice de desarrollo humano de Puno para el periodo 1990-2021; sin embargo, el parámetro del modelo de regresión calculado que trata

sobre esta relación no es estadísticamente significativo, esto es explicado por Lewis, W. A. (1955) en su Teoría de la Economía Dual, en consecuencia, se desestimó la influencia de esta variable sobre el índice de desarrollo humano de Puno para el periodo de estudio establecido.

VII. RECOMENDACIONES

El presente estudio de investigación evidenció la influencia positiva que tiene la inversión en el sector agricultura sobre el índice de desarrollo humano de Puno; sin embargo, la Contraloría General de la República (2020, 11 de setiembre) informó que, en el año 2019, Puno había perdido más de 666 millones de soles como consecuencia de malas conductas institucionales y corrupción que representó el 13.2% del presupuesto público de ese año. Por esta razón, se recomienda incrementar medidas efectivas para combatir la corrupción en todos los niveles del gobierno, para de esta manera incrementar impacto positivo de la inversión pública en el desarrollo humano de la región Puno.

También se recomienda invertir en la compra de maquinaria y capacitación a los agricultores en Puno como indica la hipótesis de Mellor, J. W. (1996), con el fin de aumentar la producción agraria de la región y que, en consecuencia, aumente también el crecimiento económico y el índice de desarrollo humano en Puno, como se evidenció en los resultados de esta investigación.

Finalmente, se recomienda para futuras investigaciones, recopilar, mediante encuestas u otro método, más datos sobre la población económicamente activa ocupada en el sector agrícola de Puno, esto con el propósito de evidenciar claramente su influencia en la economía y el desarrollo humano de la región Puno.

REFERENCIAS

- MINCETUR (2021). *Reporte de comercio regional, 2021 anual*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3449667/RCR%20Puno%20%202021.pdf?v=1658793908>
- MIDAGRI (2021). *Observatorio de las siembras y perspectivas de la producción, Quinoa*. Boletín Cuatrimestral N°3 – 2021.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1742360/Observatorio%20de%20las%20siembras%20y%20perspectivas%20de%20la%20producci%C3%B3n%20de%20quinua.pdf>
- Trujillo, D. (2017). *Factores determinantes de la producción de papa en el Perú para el periodo de años 1990 – 2013*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621688/Trujillo_SD.pdf?sequence=2
- Knoll, P., & Viola, A. (2014). *Indice de desarrollo humano. Boletín N°10*. Universidad Nacional de San Martín.
<http://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/oem/pdf/oem-boletin10.pdf>
- CEPLAN (2021). *Nivel de ingresos y gastos en el Perú y el impacto de la COVID-19*. Lima, Peru.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2301833/CEPLAN%20-%20Nivel%20de%20ingresos%20y%20gastos%20en%20el%20Peru%20y%20el%20impacto%20de%20la%20COVID-19.pdf>
- Gholizade, H., Norouzi, G., & Feizabadi, Y. (2022). The impact of macroeconomic variables on socio-economic indicators of agricultural section based on government development programs. *Brazilian Journal of Biology*, 84.
<https://doi.org/10.1590/1519-6984.261995>
- Ngobeni, E., & Muchopa, C. (2022). *The impact of government expenditure in agriculture and other selected variables on the value of agricultural production*

- in south africa (1983–2019): Vector autoregressive approach*. *Economies*, 10(9)
<https://doi.org/10.3390/economies10090205>
- Iuliia, P., Natalya, A., Tatyana, T., & Natalia, B. (2022). *Regression models of agricultural production: Evaluation of data on russian regions*.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-08954-1_71
- Ferreira, V., Almazán-Gómez, M., Nechifor, V., & Ferrari, E. (2022). The role of the agricultural sector in ghanaiian development: A multiregional SAM-based analysis. *Journal of Economic Structures*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40008-022-00265-9>
- Omodero, C. (2019). *Government general spending and human development: A case study of nigeria*. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 8(1), 51-59.
<https://doi.org/10.2478/ajis-2019-0005>
- Castillo, M., Villanueva, C., Moreno, R., & Agüero, H. (2020). Política nacional agraria en el Perú: Efectividad de los enfoques de gestión pública. *Revista Venezolana De Gerencia*, 25(89), 55-65. <https://doi.org/10.37960/revista.v25i89.31383>
- Galarza, F., & Díaz, J. (2015). Productividad total de factores en la agricultura peruana: estimación y determinantes. *Economía*, 38(76), 77–116.
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/economia/article/view/14672/15261>
- Benjamin, P., River, C., Pepe, M., & Gamaniel, R. (2021). Potencialidades del sector agrario: Condición necesaria en la generación de empleo en la región Amazonas-Perú. *Revista De Ciencias Sociales*, 27(ESPECIAL 3), 326-339.
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/racs/article/view/36511/39235>
- Martín-Retortillo, M., Pinilla, V., Velazco, J., & Willebald, H. (2022). Is there a latin american agricultural growth pattern? Factor endowments and productivity in the second half of the 20th century. *Revista De Historia Economica - Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 40(1), 99-134.
<https://doi.org/10.1017/S0212610920000294>

- Sickles, R., & Zelenyuk, V. (2019). *Measurement of Productivity and Efficiency: Theory and Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781139565981>.
- Mochón, F. (2009). *Economía: teoría y política*. McGraw-Hill, 2002.
- Stanton, E. (2007). *The Human Development Index: A History*. PERI Working Papers: 14–15.
https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1101&context=peri_workingpapers
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2006). *Economía*. McGraw-Hill Interamericana. 18va ed. Madrid. España.
- Nicholson, W. (2004). *Teoría Microeconómica: Principios básicos y aplicaciones*. 8ed. Madrid. España.
- Sen, A., & Anand, S. (1994). *Human Development Index: Methodology and Measurement*. New York.
- PNUD (2011). *Human Development Report 2011: Sustainability and Equity: A Better Future for All*. New York.
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de investigación en docencias universitaria*. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ridu/v13n1/a08v13n1.pdf>
- Price, P. (2012). *Psychology Research Methods: Core Skills and Concepts*. Flat World.
<https://2012books.lardbucket.org/pdfs/psychology-research-methods-core-skills-and-concepts.pdf>
- Matsuoka, N., Gamero, N., & Artica, P. (2013). *Plan de exportación de quinua y derivados con destino a Estados Unidos*.
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/325980/KAMI_YA_NM.pdf

- Johnston, M. (2014). *Secondary Data Analysis: A Method of Which the Time has Come. Qualitative and Quantitative Methods in Libraries*. <https://www.qqml-journal.net/index.php/qqml/article/view/169/170>
- Sampieri, H., Fernandez, C., & Baptista, L. (2014). Metodología de la Investigación (6 ed.). I. EDITORES, Ed. México DF, Mexico: McGRAW-HILL
- Campos, L., & Figueroa, K. (2018). *Efecto de la Inversión Pública y el Gasto Público en la Calidad de Vida de la Población de las regiones de Amazonas, Lambayeque y la Libertad, periodo 2000 - 2017*. Tesis de Grado. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo. Perú.
- RCR (2022, 2 de julio). *Casi todas las provincias de las regiones de Apurímac, Cusco y Puno tienen un bajo índice de desarrollo humano*. Red de Comunicación Regional. <https://www.rcrperu.com/casi-todas-las-provincias-de-las-regiones-de-apurimac-cusco-y-puno-tienen-un-bajo-indice-de-desarrollo-humano-idh/>
- MINEDU (2015). *Perú: ¿Cómo vamos en educación?* <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/6104/Per%20ba%20c%20b3mo%20vamos%20en%20educaci%20n%202018.pdf>
- DRE PUNO (2017). *Proyecto Educativo Regional concertado de Puno 2017-2025*. Gobierno Regional. <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/7616/Proyecto%20Educativo%20Regional%20concertado%20de%20Puno%202017-2025.pdf>
- Gobierno Regional Puno (2008). *Plan de Desarrollo Regional Concertado al 2021*. <https://www.regionpuno.gob.pe/descargas/planes/plan-de-desarrollo-concertado-regional-al-2021.pdf>
- Gobierno Regional Puno (2013). *Plan de Desarrollo Regional Concertado al 2021 Resumen Ejecutivo*. <https://www.regionpuno.gob.pe/descargas/planes/resumen-ejecutivo-plan-de-desarrollo-concertado-regional-al-2021.pdf>

- Gobierno Regional Puno (2020). *Evaluación de Resultados del Plan de Desarrollo Regional Concertado (PDRC) Puno al 2021*. Recuperado de: [https://www.regionpuno.gob.pe/descargas/planes/evaluacion%20de%20resultados/Evaluaci%C3%B3n%20de%20Resultados%20del%20Plan%20de%20Desarrollo%20Regional%20Concertado%20\(PDRC\)%20Puno%20al%202021.pdf](https://www.regionpuno.gob.pe/descargas/planes/evaluacion%20de%20resultados/Evaluaci%C3%B3n%20de%20Resultados%20del%20Plan%20de%20Desarrollo%20Regional%20Concertado%20(PDRC)%20Puno%20al%202021.pdf)
- MIDAGRI (2021). *Política Nacional Agraria*. Recuperado de: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2071814/DECRETO%20SUPR EMO%2017-2021-MIDAGRI.pdf>
- Lewis, W. A. (1955). *The Theory of Economic Growth*. London: George Allen & Unwin. <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.463233>
- Ruttan V. W. (1977). *Induced innovation and agricultural development*. Food policy 2(3): 196-202. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030691927790080X>
- Mellor, J. W. (1996). *Agriculture on the road to industrialization*. In J. P. Lewis, & V. Kallab (Eds.), *Development Strategies Reconsidered*. New Brunswick, NJ: Transaction Books for the Overseas Development Council.
- Timmer, C. (2002). *Agriculture and economic development*. Handbook of Agricultural Economics. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1574007202100119>
- Suri, T., Boozer, M., Ranis G. & Stewart F. (2011). *Paths to Success: The Relationship Between Human Development and Economic Growth*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X10002263>
- Mendoza, W. (2014). *Cómo investigan los economistas: Guía para elaborar y desarrollar un proyecto de investigación (1ª ed.)*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Engle, R. & Granger C. (1987). *Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing*. *Econometrica*, 55, 251–276.

http://www.ntuzov.com/Nik_Site/Niks_files/Research/papers/stat_arb/EG_1987.pdf

Montero, R. (2013). *Variables no estacionarias y cointegración. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*. Universidad de Granada. España. <https://www.ugr.es/~montero/matematicas/cointegracion.pdf>

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría (5a.ed.)*. México: McGraw Hill.

Freedman, D. (2009). *Statistical Models: Theory and Practice*. Cambridge University Press.

Universidad Cesar Vallejo (Abril 5, 2022). Resolución 110 de 2022. Guía de elaboración de productos de investigación de fin de programa.

Universidad Cesar Vallejo (Mayo 23, 2017). Resolución 0126 de 2017. Código de ética en investigación de la Universidad César Vallejo. <https://www.ucv.edu.pe/wp-content/uploads/2020/09/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-1.pdf>

Committee on Publication Ethics, COPE (7 de marzo 2011). Code of Conduct and best practice guidelines for journal editors. https://publicationethics.org/files/Code_of_conduct_for_journal_editors_Mar11.pdf

Vargas, Z. (2009). *La investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica*. Universidad de Costa Rica. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

Levy, D. (2012). *Introduction to numerical analysis*. University of Maryland. <https://www.math.umd.edu/~diom/courses/AMSC466/Levy-notes.pdf>

Noriega, A., & Ventosa-Santaulària, D. (2006). *Cointegración espuria: La prueba de Engle-Granger bajo la presencia de cambios estructurales*. <https://10.36095/banxico/di.2006.12>.

Contraloría General de la República (2020, 11 de setiembre). Corrupción e inconducta funcional generó más de S/ 666 millones en pérdidas para Puno [Nota de

prensa]. <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/noticias/306147-n-637-2020-cg-gcoc-corrupcion-e-inconducta-funcional-genero-mas-de-s-666-millones-en-perdidas-para-pun>

PNUD (2019). *El reto de la igualdad: Una lectura de las dinámicas territoriales en el Perú*. Lima: PNUD editorial. <https://www.undp.org/es/peru/publications/el-reto-de-la-igualdad>

Robledo, C. (2010). *Técnicas y Proceso de Investigación*. Universidad de San Carlos de Guatemala. <https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/fichas-de-trabajo.pdf>

ANEXOS

Tabla 3 Matriz de operacionalización de las variables. La producción agraria y su influencia en el índice de desarrollo humano en Puno en el periodo 1990-2021

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Producción agraria	Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2006) explicaron la producción como la actividad organizada de transformación de recursos en forma de bienes y servicios o productos acabados con el objetivo de satisfacer la demanda de dichos recursos transformados.	Nicholson, W. (2004) refiere que la función de producción es la formalización de la relación entre los factores de producción y lo bienes producidos.	Tierra	Valor Bruto de Producción Agrícola	Razón
			Inversión	Inversión ejecutada en el sector agricultura	Razón
			Empleo	PEA Ocupada en el sector agricultura	Razón
Índice de desarrollo humano	Según Sen, A. y Anand, S. (1994) el IDH es la agregación de tres tipos de privación: la privación de las personas en cuanto a esperanza de vida, alfabetización e ingresos para un nivel de vida decente.	PNUD (2011) señala que el IDH se representa como la suma uniformemente ponderada con un tercio aportado por cada uno de sus siguientes índices factoriales, esperanza de vida, educación e ingresos.	Esperanza de Vida Educación Ingreso per cápita	IDH a nivel regional	Razón

Tabla 4 Matriz de consistencia. La producción agraria y su influencia en el índice de desarrollo humano en Puno en el periodo 1990-2021

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la influencia que tiene la producción agraria sobre el IDH de Puno?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar la influencia que tiene la producción agraria sobre el IDH de Puno.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>La producción agraria influye positivamente sobre el IDH de Puno.</p>	<p>Producción agraria</p>	<p>Tierra</p> <p>Inversión</p> <p>Empleo</p>	<p>Valor Bruto de Producción Agrícola</p> <p>Inversión ejecutada en el sector agricultura</p> <p>PEA Ocupada en el sector agricultura</p>
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cuál es la influencia que tiene el valor bruto de producción agrícola sobre el IDH de Puno?</p> <p>¿Cuál es la influencia que tiene la inversión ejecutada en el sector agricultura sobre el IDH de Puno?</p> <p>¿Cuál es la influencia que tiene la PEA ocupada en el sector agricultura sobre el IDH de Puno?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Determinar la influencia que tiene el valor bruto de producción agrícola sobre el IDH de Puno.</p> <p>Determinar la influencia que tiene la inversión ejecutada en agricultura sobre el IDH de Puno.</p> <p>Determinar la influencia que tiene la PEA ocupada del sector agrícola sobre el IDH de Puno.</p>	<p>Hipótesis Específicas:</p> <p>El valor bruto de producción agrícola influye positivamente sobre el IDH de Puno.</p> <p>La inversión ejecutada en el sector agricultura influye positivamente sobre el IDH de Puno.</p> <p>La PEA ocupada en el sector agricultura influye positivamente sobre el IDH de Puno.</p>	<p>Índice de desarrollo humano</p>	<p>Esperanza de Vida</p> <p>Educación</p> <p>Ingreso per cápita</p>	<p>IDH a nivel regional</p>

Tabla 5 Instrumento de recolección de datos Puno (1990-2021)

Años	Valor Bruto De Producción Agrícola (Millones Soles)	Inversion Ejecutada en el Sector Agricultura (Soles)	Pea Ocupada en el Sector Agricultura (Miles De Personas)
1990	420.6	22,422,328	159.98
1991	439.6	22,668,973	161.77
1992	447.9	29,560,341	161.61
1993	441.4	32,067,058	166.64
1994	456.7	32,855,908	169.55
1995	466.5	27,677,817	171.64
1996	491.8	31,707,707	175.29
1997	517.1	37,056,797	174.56
1998	542.2	39,458,077	178.75
1999	566.8	45,727,966	175.28
2000	580.2	46,536,263	182.89
2001	586.7	31,942,393	186.34
2002	553.9	33,097,404	189.06
2003	568.9	39,368,472	193.41
2004	596.5	32,264,871	202.12
2005	623.7	34,875,581	199.08
2006	655.7	56,373,926	197.09
2007	689.2	73,864,147	203.81
2008	711.3	121,639,755	204.91
2009	696.2	154,717,046	207.60
2010	685.3	202,205,344	202.83
2011	729.9	110,262,382	207.34
2012	759.1	154,811,661	202.06
2013	813.0	164,628,686	202.71
2014	854.4	136,795,453	205.69
2015	897.4	181,483,493	214.16
2016	874	197,742,742	214.63
2017	953.9	114,388,334	213.33
2018	1011.8	125,798,357	217.05
2019	1063.4	166,244,186	217.14
2020	1117.8	210,456,235	245.83
2021	1216.4	197,587,162	266.87

Nota. Elaboración propia con datos recopilados de MIDAGRI, link: <http://bit.ly/3TJBYYO>, Portal de consulta amigable del MEF, <http://bit.ly/3UK2tia> y el compendio estadístico del INEI, link: <http://bit.ly/3O9oyo0>

Tabla 6 Instrumento de recolección de datos Puno (1990-2021)

Años	Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Esperanza de Vida Al Nacer (Años)	Años de Educación (Población De 25 Y Más)	Ingreso Familiar Per Capita
2003	0.2845	65.92	6.54	227.00
2007	0.2934	68.55	7.19	208.79
2010	0.3673	67.44	7.39	347.08
2011	0.3697	67.74	7.17	371.16
2012	0.3947	67.67	7.49	426.28
2015	0.4109	68.23	7.51	468.78
2017	0.4278	68.48	7.45	532.35
2018	0.4387	68.62	7.52	563.77
2019	0.4656	74.12	7.76	580.80

Nota. Elaboración propia con datos recopilados de PNUD, link: <https://www.undp.org/es/peru/publications/el-reto-de-la-igualdad>

Tabla 7*IDH de Puno con el método de interpolación (1990-2021)*

Años	Índice de Desarrollo Humano (IDH)
1990	0.1897
1991	0.1958
1992	0.2019
1993	0.2083
1994	0.2149
1995	0.2217
1996	0.2288
1997	0.2360
1998	0.2435
1999	0.2512
2000	0.2591
2001	0.2673
2002	0.2758
2003	0.2845
2004	0.2867
2005	0.2890
2006	0.2912
2007	0.2934
2008	0.3180
2009	0.3427
2010	0.3673
2011	0.3697
2012	0.3947
2013	0.4001
2014	0.4055
2015	0.4109
2016	0.4194
2017	0.4278
2018	0.4387
2019	0.4656
2020	0.4803
2021	0.4955

Tabla 8*Estadístico descriptivo de Dickey-Fuller del IDH*

Hipotesis nula: D(IDH) tiene raíz unitaria Exógeno: Constante Longitud del retraso: 0 (Automático – basado en SIC, maxlag=7)				
			t-Estadístico	Prob.
Prueba estadística Dickey-Fuller Aumentada				
			-3.906056	0.0056
Valores críticos de la prueba:				
	1% level		-3.670170	
	5% level		-2.963972	
	10% level		-2.621007	
Ecuación de prueba Dickey-Fuller Aumentada Variable Dependiente: D(IDH,2) Método: MCO Muestra (ajustado): 1992 2021 Observaciones incluidas: 30 después de ajustes				
Variable	Coefficiente	Error	t-Estadístico	Prob.
D(IDH(-1))	-0.709664	0.181683	-3.906056	0.0005
C	0.007180	0.002215	3.241458	0.0031
R-Cuadrado	0.352710	Media de la variable dep.		0.000307
R-Cuadrado Ajustado	0.329592	S.D. Variable Dependiente		0.009000
S.E. de regresión	0.007369	Criterio Akaike info		-6.918772
Suma cuadrada de los residuos	0.001520	Criterio Schwarz		-6.825359
Probabilidad logarítmica	105.7816	Criterio Hannan-Quinn		-6.888888
F-Estadístico	15.25727	Estadístico Durbin-Watson		2.099811
Prob(F-Estadístico)	0.000540			

Tabla 9*Estadístico descriptivo de Dickey-Fuller del Valor Bruto de Producción*

Hipótesis nula: D(VBP) tiene raíz unitaria				
Exógeno: Constante				
Longitud del retraso: 0 (Automático – basado en SIC, max. retrasos=7)				
		t- Estadístico	Prob.*	
Prueba estadística Dickey-Fuller Aumentada		-3.061963	0.0405	
Valores críticos de la prueba:				
1% level		-3.670170		
5% level		-2.963972		
10% level		-2.621007		
Ecuación de prueba Dickey-Fuller Aumentada				
Variable Dependiente: D(VBP,2)				
Método: MCO				
Muestra (ajustado)1992 2021				
Observaciones incluidas: 30 después de ajustes				
Variable	Coefficiente	Std. Error	t- Estadístico	Prob.
D(VBP(-1))	-0.621589	0.203004	-3.061963	0.0048
C	17.10049	6.888469	2.482481	0.0193
R-Cuadrado	0.250848	Media de la Variable Dep.	2.655699	
R-Cuadrado Ajustado	0.224093	S.D. Variable Dep.	31.21216	
S.E. de regresión	27.49341	Criterio Akaike info	9.530110	
Suma cuadrada de los residuos	21164.85	Criterio Schwarz	9.623523	
Probabilidad logarítmica	-140.9517	Criterio Hannan-Quinn.	9.559994	
F-Estadístico	9.375617	Estadístico Durbin-Watson	1.925575	
Prob(F-Estadístico)	0.004816			

Tabla 10*Estadístico descriptivo de Dickey-Fuller de la Inversión Ejecutada en Agricultura*

Hipótesis nula: D(IE) tiene raíz unitaria Exógeno: Constante Longitud del retraso: 0 (Automático – basado en SIC, max. retrasos=7)				
			t- Estadístico	Prob.*
Prueba estadística Dickey-Fuller Aumentada				
			-6.481286	0.0000
Valores críticos de la prueba:				
	1% level		-3.670170	
	5% level		-2.963972	
	10% level		-2.621007	
Ecuación de prueba Dickey-Fuller Aumentada Variable Dependiente: D(IE,2) Método: MCO Muestra (ajustado): 1992 2021 Observaciones incluidas: 30 después de ajustes				
Variable	Coefficiente	Std. Error	t- Estadístico	Prob.
D(IE(-1))	-1.205471	0.185993	-6.481286	0.0000
C	7118454.	5990569.	1.188277	0.2447
R-Cuadrado	0.600040	Media de la Variable. Dep.	-437190.6	
R-Cuadrado Ajustado	0.585756	S.D. Variable Dep.	50005491	
S.E. de regresión	32184425	Criterio Akaike info	37.47620	
Suma cuadrada de los residuos	2.90E+16	Criterio Schwarz	37.56962	
Probabilidad logarítmica	-560.1431	Criterio Hannan-Quinn	37.50609	
F-Estadístico	42.00707	Estadístico Durbin-Watson	2.114257	
Prob(F-Estadístico)	0.000001			

Tabla 11

*Estadístico descriptivo de Dickey-Fuller de la Población Económicamente Activa
Ocupada del Sector Agrícola*

Hipótesis nula: D(PEA) tiene raíz unitaria Exógeno: Constante Longitud del retraso: 0 (Automático – basado en SIC, max. retrasos=7)				
		t- Estadístico	Prob.*	
Prueba estadística Dickey-Fuller Aumentada		-3.401873	0.0189	
Valores críticos de la prueba:				
1% level		-3.670170		
5% level		-2.963972		
10% level		-2.621007		
Ecuación de prueba Dickey-Fuller Aumentada Variable Dependiente: D(PEA,2) Método: MCO Muestra (ajustado): 1992 2021 Observaciones incluidas: 30 después de ajustes				
Variable	Coefficiente	Std. Error	t- Estadístico	Prob.
D(PEA(-1))	-0.707518	0.207979	-3.401873	0.0020
C	2.666390	1.376614	1.936919	0.0629
R-Cuadrado	0.292442	Media de la Variable. Dep.	0.641709	
R-Cuadrado Ajustado	0.267172	S.D. Variable Dep	7.942164	
S.E. de regresión	6.798918	Criterio Akaike info	6.735744	
Suma cuadrada de los residuos	1294.308	Criterio Schwarz	6.829158	
Probabilidad logaritmica	-99.03617	Criterio Hannan-Quinn.	6.765628	
F-Estadístico	11.57274	Estadístico Durbin-Watson	1.946161	
Prob(F-Estadístico)	0.002033			

Tabla 12*Regresión de largo plazo*

Variable Dependiente: LOG(IDH)				
Método: MCO				
Muestra: 1990 2021				
Observaciones incluida: 32				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8.498513	0.693173	-12.26030	0.0000
LOG(VBP)	0.608507	0.113888	5.343013	0.0000
LOG(IE)	0.098621	0.025218	3.910796	0.0005
LOG(PEA)	0.300475	0.234101	1.283530	0.2098
R-Cuadrado	0.973901	Media de la Variable. Dep.	-1.186787	
R-Cuadrado Ajustado	0.971104	S.D. Variable Dep.	0.291455	
S.E. de regresión	0.049544	Criterio Akaike info	-3.055451	
Suma cuadrada de los residuos	0.068728	Criterio Schwarz	-2.872234	
Probabilidad logaritmica	52.88721	Criterio Hannan-Quinn.	-2.994719	
F-Estadístico	348.2730	Estadístico Durbin-Watson	0.539807	
Prob(F-Estadístico)	0.000000			

Tabla 13*Estadístico descriptivo de Dickey-Fuller para los residuos de la regresión de largo plazo*

Hipótesis nula: RESID_LP tiene raíz unitaria		
Exógeno: Ninguna		
Longitud del retraso: 1 (Automático – basado en SIC, max. retrasos=7)		
	t- Estadístico	Prob.*
Prueba estadística Dickey-Fuller Aumentada	-3.663642	0.0007
Valores críticos de la prueba:		
1% level	-2.644302	
5% level	-1.952473	
10% level	-1.610211	

Tabla 14**Regresión de cointegración**

Variable Dependiente: LOG(IDH)
Método: Mínimos cuadrados completamente modificados (FMOLS)
Muestra (ajustado): 1991 2021
Observaciones incluidas: 31 después de ajustes
Determinantes de la ecuación de cointegración: C
Estimación de la covarianza a largo plazo (Bartlett kernel, Ancho de banda fijo Newey-West = 4.0000)

Variable	Coefficiente	Std. Error	t- Estadístico	Prob.
LOG(VBP)	0.535742	0.129532	4.135969	0.0003
LOG(IE)	0.106894	0.028668	3.728676	0.0009
LOG(PEA)	0.443929	0.268303	1.654577	0.1096
C	-8.927518	0.805026	-11.08972	0.0000

R-Cuadrado	0.971141	Media de la Variable Dep.	-1.171456
R-Cuadrado Ajustado	0.967934	S.D. Variable Dep.	0.282852
S.E. de regresión	0.050650	Suma cuadrada de los res.	0.069267
Varianza a largo plazo	0.003169		

Tabla 15**Prueba de cointegración de Engle y Granger**

Prueba de cointegración de Engle y Granger
Ecuación: MODELO_COINTEGRACION
Especificación: LOG(IDH) LOG(VBP) LOG(IE) LOG(PEA) C
Determinantes de la ecuación de cointegración: C
Hipótesis nula: Las series no están cointegradas
Especificación de retraso automático (lag=1 basado en el Criterio Schwarz Info, maxlag=6)

	Value	Prob.*
Engle-Granger tau-Estadístico	-3.663642	0.1981
Engle-Granger z-Estadístico	-36.91327	0.0003

Tabla 16

Modelo de Corrección de Error

Variable	Coefficiente	Std. Error	t-Estadístico	Prob.
C	-0.051965	0.068086	-0.763230	0.4522
LOG(VBP)	0.013031	0.010557	1.234421	0.2281
D(LOG(IE))	0.025414	0.011382	2.232807	0.0344
D(LOG(PEA))	-0.180187	0.102333	-1.760795	0.0900
RESID_LP(-1)	-0.224790	0.066345	-3.388221	0.0023
R-Cuadrado	0.461079	Media de la Variable Dep.		0.030965
R-Cuadrado Ajustado	0.378168	S.D. Variable Dep.		0.019831
S.E. de regresión	0.015638	Criterio Akaike info		-5.331535
Suma cuadrada de los residuos	0.006358	Criterio Schwarz		-5.100247
Probabilidad logarítmica	87.63879	Criterio Hannan-Quin		-5.256141
F-Estadístico	5.561138	Estadístico Durbin-Watson		1.239665
Prob(F-Estadístico)	0.002262			

Figura 11

Gráfico de la IDH original contra la IDH estimada

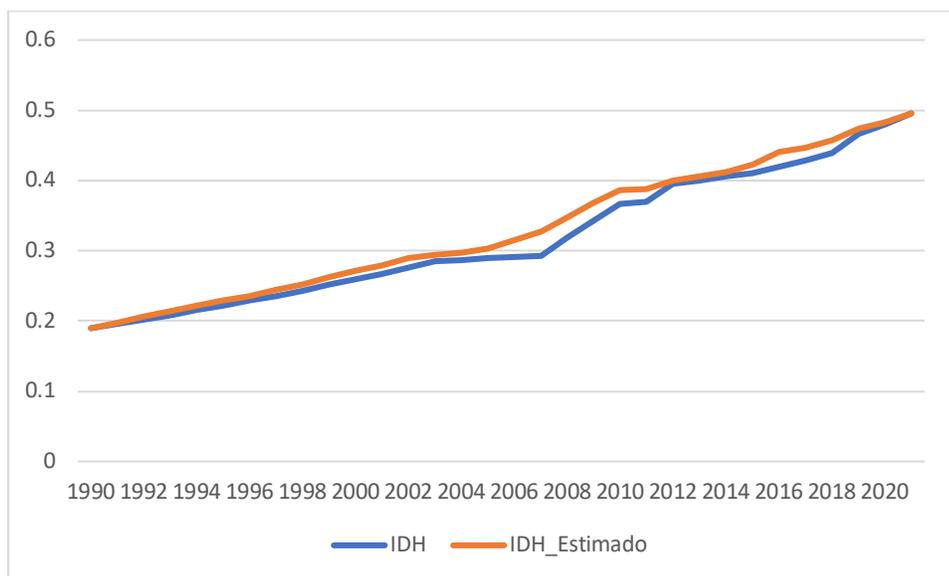


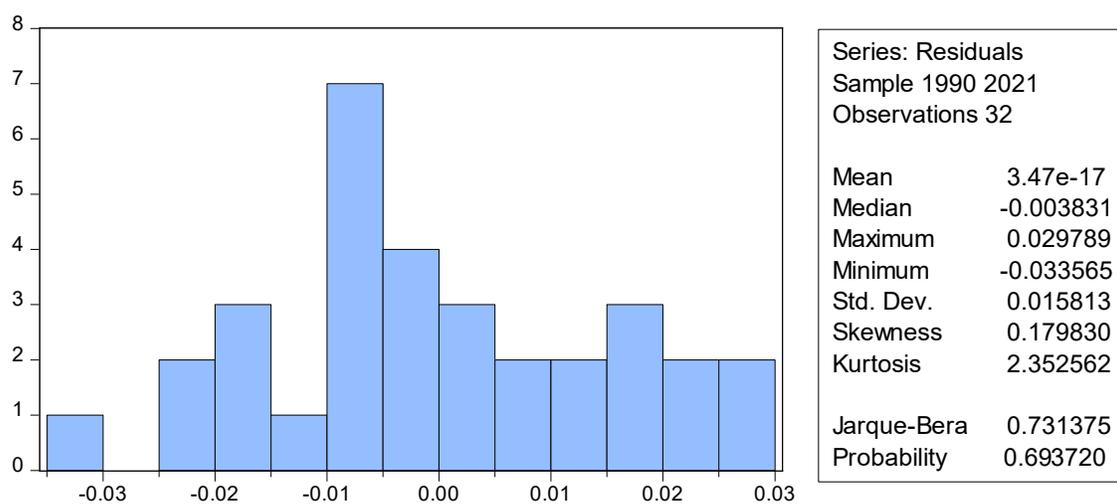
Tabla 17

Prueba de heterocedasticidad para las variables IDH, VBP, IE y PEA

Prueba de heteroscedasticidad: White			
F-Estadístico	4.081271	Prob. F(9,22)	0.0034
Obs* R-Cuadrado	20.01323	Prob. Chi-Cuadrado(9)	0.0178
Explicación de la escala SS	10.36241	Prob. Chi-Cuadrado(9)	0.3220

Figura 12

Histograma de normalidad





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MEJIA LEIVA ROGGER ANTONIO, docente de la FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES de la escuela profesional de ECONOMÍA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "La producción agraria y su influencia en el índice de desarrollo humano en Puno en el periodo 1990-2021", cuyo autor es LOPEZ MENDIETA WILLMER BRAYAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 10 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MEJIA LEIVA ROGGER ANTONIO DNI: 16730676 ORCID: 0000-0002-8998-4944	Firmado electrónicamente por: RMEJIAL el 27-12- 2022 23:12:21

Código documento Trilce: TRI - 0482489