



UTPL

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y
EMPRESARIALES**

CARRERA DE ECONOMIA

**El uso del suelo e influencia en el crecimiento económico,
calidad de vida y empleo en Latinoamérica**

Trabajo de integración curricular previo a la obtención del título de:

ECONOMISTA

Autor: Pereira Maldonado, Sara Alejandra

Director: Ochoa Moreno, Wilman Santiago

LOJA

2023



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2023

Aprobación del director del Trabajo de Integración Curricular

Loja, 26 de junio de 2023

Doctor,

Diego Alejandro Ochoa Jiménez

Director de la carrera de Economía

Ciudad.-

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Integración Curricular denominado: El uso del suelo e influencia en el crecimiento económico, calidad de vida y empleo en Latinoamérica realizado por Sara Alejandra Pereira Maldonado ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la Universidad, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Director: Wilman Santiago Ochoa, Ph.D.

C.I.: 1104011299

Correo electrónico: wsochoa@utpl.edu.ec

Declaración de autoría y cesión de derechos

Yo, Sara Alejandra Pereira Maldonado, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

Ser autor (a) del Trabajo de Integración Curricular denominado: El uso del suelo e influencia en el crecimiento económico, calidad de vida y empleo en Latinoamérica, de la carrera de economía, específicamente de los contenidos comprendidos en: Marco teórico y evidencia empírica, metodología y hechos estilizados, resultados y discusión de resultados, siendo Wilman Santiago Ochoa Moreno, director del presente trabajo; también declaro que la presente investigación no vulnera derechos de terceros ni utiliza fraudulentamente obras preexistentes. Además, ratifico que las ideas, criterios, opiniones, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad. Eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, en relación a la propiedad intelectual de este trabajo.

Que la presente obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”, en tal virtud, cedo a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja la titularidad de los derechos patrimoniales que me corresponden en calidad de autor/a, de forma incondicional, completa, exclusiva y por todo el tiempo de su vigencia.

La Universidad Técnica Particular de Loja queda facultada para ingresar el presente trabajo al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

.....

Autor: Sara Alejandra Pereira Maldonado

C.I.: 1104507122

Correo electrónico: sapereira@utpl.edu.ec

Dedicatoria

Dedicó con todo mi corazón mi tesis a mi mami Silvia Maldonado, pues sin ella no lo habría logrado. Gracias por primeramente permitirme venir a este mundo y permitirme apreciar lo maravilloso que me puede brindar esta vida. Tu apoyo en todo el sentido de la palabra fue importante para culminar con mis estudios, gracias por enseñarme el valor del amor incondicional y tú fortaleza inquebrantable. Dedico también a mis abuelitos, Teresa y José, quienes ocupan un lugar importante dentro de mi vida, sin ustedes una parte de mi vida se acabaría, asimismo, agradezco el apoyo y espero que estén muchos años junto a mí. Maricruz, hermanita, a ti también te dedico mi tesis por estar ahí conmigo y cuidarme a pesar de ser la hermana menor. Tía Paulina, tía Maru, María Paula y José Martín, también les agradezco por haberme ayudado en todo lo que necesitaba y brindarme su compañía en este largo camino que he recorrido para llegar hasta aquí, sin lugar a duda, ustedes fueron parte importante y la vida no sería igual de maravillosa. Finalmente dedico esto a mis padrinos, Mariana y Carlos, quienes desde que aceptaron este rol, han sabido llevarlo a cabo más allá de las obligaciones que les correspondía, muchas gracias.

Agradecimiento

Al finalizar el presente trabajo de tesis y presentarlo a los organismos respectivos los trámites de graduación, considero que es mi deber, dejar testimonio de mi agradecimiento sincero a Wilman Santiago Ochoa Moreno, por la dedicación y la sacrificada labor de enseñar; y a las economistas Gabriela Jaramillo y Jenny Ordóñez, por quienes he llegado a culminar este trabajo. De manera especial, mis sinceros agradecimientos a la Universidad Técnica Particular de Loja, y a todos los docentes que formaron parte de mi enseñanza, por los cuales he llegado a culminar este trabajo, con cuyas enseñanzas he coronado mis estudios para ser profesional.

Índice de contenido

<i>Aprobación del director del Trabajo de Integración Curricular.....</i>	<i>II</i>
<i>Declaración de autoría y cesión de derechos</i>	<i>III</i>
<i>Dedicatoria.....</i>	<i>V</i>
<i>Agradecimiento</i>	<i>VI</i>
<i>Índice de contenido.....</i>	<i>VII</i>
<i>Resumen.....</i>	<i>1</i>
<i>Abstract.....</i>	<i>2</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>3</i>
<i>Capítulo uno</i>	<i>6</i>
<i>Marco teórico y evidencia empírica.....</i>	<i>6</i>
3.1 Marco teórico.....	6
2.1.2 <i>Uso del suelo.....</i>	6
2.1.2 <i>Crecimiento económico</i>	8
2.1.2 <i>Calidad de vida.....</i>	10
2.1.2 <i>Empleo.....</i>	12
2.1.2 <i>Población</i>	14
3.2 Evidencia empírica.....	15
2.1.2 <i>Crecimiento económico</i>	15
2.1.2 <i>Calidad de vida.....</i>	19
2.1.2 <i>Empleo.....</i>	20
2.1.2 <i>Población</i>	22
<i>Capítulo dos.....</i>	<i>24</i>
<i>Metodología y hechos estilizados.....</i>	<i>24</i>
2.1 Metodología.....	24
2.1.2 <i>Datos.....</i>	24
2.1.2 <i>Justificación de los instrumentos.....</i>	26
2.1.2.1 Área selvática (kilómetros cuadrados).....	26
2.1.2.2 Agricultura, valor agregado (US\$ a precios constantes de 2010).....	26

2.1.2.3	Índice de desarrollo humano (IDH)	27
2.1.2.4	Empleos en agricultura (% del total de empleos).....	28
2.1.2.5	Población rural.....	29
2.1.3	Descripción de la metodología.....	29
2.2	Hechos estilizados.....	32
Capítulo tres		42
Resultados		42
3.3	Análisis de es las principales estadísticas descriptivas	42
3.2	Correlación.....	44
3.3	Multilinealidad	45
3.4	Efectos fijos o efectos aleatorios	46
3.5	Autocorrelación.....	47
3.6	Heteroscedasticidad	47
3.7	Análisis de los resultados	48
Capítulo cuatro		53
Discusión de resultados.....		53
Conclusiones		58
Recomendaciones		60
Referencias		62

Índice de tablas

Tabla 1	Descripción de las variables	25
Tabla 2	Principales estadísticas descriptivas de las variables del estudio	42
Tabla 3	Correlación de las variables	44
Tabla 4	Factor de la inflación de la varianza (FIV)	46
Tabla 5	Test de Hausman	46
Tabla 6	Test de Wooldridge en datos de panel	47
Tabla 7	Test modificado de Wald solo con efectos fijos	47
Tabla 8	Regresión FGLS de series temporales transversales.....	48

Índice de figuras

Figura 1	Evolución del área selvática.....	32
Figura 2	Evolución del valor agregado de la agricultura	34

Figura 3 Evolución del índice de desarrollo humano (IDH)	35
Figura 4 Evolución del empleo en agricultura	38
Figura 5 Evolución de la población rural	39

Resumen

El suelo es un recurso natural importante en el contexto de América Latina, por ello analizar la relación del uso del suelo con variables económicas como el crecimiento económico, calidad de vida y empleo fue importante para entender la importancia del mismo en la región. América Latina está caracterizada por depender de los recursos brindados por el suelo, por ello la presente investigación compara la relación del uso del suelo con variables económicas, en 10 países de América Latina. Para el análisis de esta relación se utilizó un modelo de Datos de Panel y para indagar sobre este efecto a largo plazo se emulo los resultados a través de la Curva Ambiental de Kuznets. El resultado demuestra que para los países de América Latina existe una relación inversa entre el uso del suelo y el crecimiento económica, calidad de vida, en cuanto al empleo esta relación fue directa.

Palabras clave: uso del suelo, Latinoamérica, variables económicas.

Abstract

Soil is an important natural resource in the context of Latin America, so analysing the relationship between land use and economic variables such as economic growth, quality of life and employment was important to understand its importance in the region. Latin America is characterised by its dependence on the resources provided by the land, so this research compares the relationship between land use and economic variables in 10 Latin American countries. For the analysis of this relationship, a Panel Data model was used and to investigate this long-term effect, the results were emulated through the Environmental Kuznets Curve. The result shows that for Latin American countries there is an inverse relationship between land use and economic growth, quality of life, and for employment this relationship was direct.

Keywords: land use, Latin America, economic variables

Introducción

Conocer el uso del suelo es importante y necesario dado que un daño al suelo afecta directamente al medio ambiente, él cual a través de los años ha sufrido cambios, en muchos casos, irreversibles. El daño al suelo particularmente tiene trascendencia en la vida de todos los seres vivos, particularmente en el de las personas; principales beneficiarios de estos servicios.

El presente trabajo de investigación se titula El Uso del Suelo e Influencia en el Crecimiento Económico, Calidad De Vida y Empleo en Latinoamérica, durante el período 1991-2020. Los datos obtenidos, provienen de fuentes secundarias como: el Banco Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Se recopiló información sobre el Área Selvática (FAO, 2023), Valor Agregado de la Agricultura (Banco Mundial y OCDE, 2023), Índice de Desarrollo Humano (IDH) (PNUD, 2023), Empleo en Agricultura (OIT, 2023) y la Población Rural (Banco Mundial, 2023). También otra importante fuente de información para el desarrollo de esta investigación fue la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura conocida por sus siglas en inglés como FAO.

Para Boyaj et al. (2020) el uso del suelo es considerado como todas las actividades dentro de un área específica. Algunos tipos de uso del suelo de acuerdo a Loor Cedeño (2021) son el residencial, las actividades productivas, equipamiento y la infraestructura. Por ello la FAO (2017) señala que la degradación del suelo implica la pérdida de alimentos y medios de vida, resultando en que más de 10 millones de personas abandonen sus hogares debido a problemas que incluyen la desertificación, la deforestación y la sequía, todo esto, como consecuencia del mal uso del suelo. Por ello los estudios sobre el uso del suelo son importantes, debido a que recuperar un centímetro del suelo puede tomar cientos o miles de años (Cuervo Ávila, 2016). Asimismo, las personas se ven afectadas, dado que el suelo no podrá continuar brindando los servicios que satisfagan a los seres humanos (Wassie, 2020).

Debido a la ausencia de investigaciones sobre todo desde una perspectiva económica, se empieza a desarrollar este trabajo, ya que el suelo es uno de los principales recursos de la naturaleza que provee de alimentos a las personas, asimismo, sobre él se

desarrollan las grandes ciudades; espacios donde dan lugar a las mayores innovaciones, donde se concentra la mayoría de la riqueza de los países y por última estos espacios son considerados para muchas personas como una oportunidad para desarrollarse en diversos aspectos.

El objetivo de la presente investigación es analizar como el suelo influye en variables económicas en Latinoamérica. De manera específica se pretende cumplir con los siguientes objetivos: primero, analizar la influencia del uso del suelo en el crecimiento económico de Latinoamérica; segundo, analizar la influencia del uso del suelo en la calidad de vida de Latinoamérica, por último, se pretende analizar la influencia del suelo en el empleo de Latinoamérica.

Para cumplir con los objetivos planteados previamente se dividirá en 4 capítulos el trabajo de investigación:

El primer capítulo está compuesto por el marco teórico y la evidencia empírica. En cuanto al marco teórico; se analizan las principales teorías que pretenden mostrar la relación del uso del suelo y las variables económicas. Por otro lado, la evidencia empírica busca demostrar a través de estudios previos como el uso del suelo influye en las variables económicas. El segundo capítulo está dividido en dos apartados: el primer apartado, son los hechos estilizados; aquí se muestra la evolución a través del tiempo de nuestros indicadores; en cuanto a la metodología, se describe principalmente la metodología a utilizar, la muestra, los indicadores y los argumentos que se consideraron para seleccionar estos indicadores. En el tercer capítulo se describen los principales resultados obtenidos a través de la aplicación de la metodología (datos de panel), igualmente, se especifican algunas pruebas utilizadas para llegar a los resultados finales. El último capítulo es la discusión de resultados, aquí se describen los principales resultados obtenidos, contrastando con la información obtenida previamente, asimismo, se describe la política que plantea mejorar el uso del suelo y la preservación del mismo, debido a la importancia de este recurso para la vida en todas sus formas.

Finalmente, el trabajo termina con las principales conclusiones que se llegó a través del desarrollo del trabajo y las recomendaciones para futuros trabajos en cuanto a este tema.

Capítulo uno

Marco teórico y evidencia empírica

3.1 Marco teórico

Esta sección divide en cinco subsecciones, busca ayudar a comprender como el suelo influye en las variables económicas que se analizan en este estudio. Esto, además, ayuda a identificar pautas y tendencias acerca de la influencia del uso del suelo en los últimos años, asimismo, permite comprender la magnitud del mismo y como su uso adecuado es primordial para los seres que habitan este planeta; llamado Tierra.

2.1.2 *Uso del suelo*

Lo conceptualizado por Chacón-Hernández (2022) ilustra que el suelo es la capa más superficial de la Tierra, la cual está compuesta principalmente por silicatos sólidos que conforman las rocas y cuyo espesor promedio ronda los 35 km. . Para Burbano-Orjuela (2016) el suelo es el asiento natural para producción de alimentos y materias primas de los cuales depende la sociedad mundial. El suelo tiene un gran potencial sobre las actividades sociales y económicas de los seres humanos (Khanna y Kaur, 2019), por tal razón cuidar el suelo es importante, dado que es un componente del ambiente no renovable de nuestro planeta (Santín y Doerr, 2016). Esto se fundamenta en que el tiempo necesario para que se forme un centímetro de suelo depende de las condiciones climáticas, geológicas, bióticas y topográficas, pero normalmente puede tomar cientos o miles de años (Cuervo Ávila, 2016). Por el contrario, ese mismo centímetro de suelo puede perderse en períodos muy cortos de tiempo (incluso en términos de días) debido a factores como la erosión, la quema, entre otros (Salinas Silva, 2020). El suelo es una reserva de biodiversidad, un depósito del patrimonio geológico y arqueológico y por último es el entorno físico y cultural para la humanidad (Guerrero Rivera, 2020).

Los suelos como parte de los ecosistemas y de los agroecosistemas, prestan servicios importantes funciones o servicios que mantienen a estos y que apoyan las actividades sociales y económicas de las personas (Ontiveros, 2019). Burbano-Orjuela (2016) menciona que algunas de las tareas que cumple el suelo en este contexto son: la producción de

alimentos y biomasa; es el escenario indispensable para los ciclos biogeoquímicos, almacena o fija el carbono, almacena o filtra el agua, es el soporte de las actividades humanas y fuente de materias primas. Ortiz Rios (2021) dice por otro lado que el suelo debe ser visto de manera integral, no solo con todos sus componentes, funciones y servicios ecosistémicos, sino en sus interrelaciones con los otros elementos del ambiente, teniendo en cuenta las dimensiones social, ambiental, económica, política y cultural, y ello debe traducirse, entre otras, en políticas y normas acordes con el principio de integralidad.

El uso del suelo se refiere al régimen de manejo que los humanos imponen en un sitio (p. ej., plantaciones o agrosilvicultura) (Kassa et al., 2017). Para Boyaj et al. (2020) dice que el uso del suelo son todas las actividades dentro de un área específica. Algunos tipos de uso del suelo son el residencial, las actividades productivas, equipamiento y la infraestructura (Loor Cedeño, 2021). Estudiar sobre el uso del suelo proporciona la base para conocer las tendencias de los procesos de degradación y pérdida de la biodiversidad de una región determinada (Loor Lalvay, 2022). Esto es dado que el cambio de uso del suelo está relacionado con el cambio climático como factor causal y como forma importante en la que se expresan los efectos del cambio climático (Borrelli et al., 2020). Como factor causal, el uso del suelo influye en el flujo de masa y energía y, a medida que cambian los patrones de cobertura del suelo, estos flujos se alteran (Paule-Mercado et al., 2017). Las alteraciones climáticas proyectadas producirán cambios en los patrones de cobertura terrestre en una variedad de escalas temporales y espaciales, aunque se espera que los usos humanos de la tierra anulen muchos efectos (Titeux et al., 2016).

Durante gran parte de la historia de la humanidad, la mayor parte de la tierra del mundo era salvaje: bosques, praderas y matorrales dominaban sus paisajes (Costa et al., 2021). En los últimos siglos, esto ha cambiado drásticamente: los hábitats salvajes han sido exprimidos, convirtiéndolos en tierras agrícolas (Khan et al., 2021). El cambio en el uso del suelo es preocupante para los científicos, quienes están preocupados por las alteraciones del planeta (Aich et al., 2016). Como ejemplo, están los bosques tropicales en áreas agrícolas y ganaderas, a los cuales se les atribuye una parte significativa del incremento en la

concentración del dióxido de carbono en la atmósfera, lo cual, se afirma, provocara el calentamiento global de la tierra, esto es debido a la deforestación (Nobre et al., 2016). Actualmente los científicos que estudian los cambios en el uso del suelo, trabajan para medir la velocidad de la deforestación, determinar su extensión geográfica y entender cuáles son las causas sociales y económicas en las escalas global, regional y local (Magliocca et al., 2018).

La importancia del suelo radica en que nos proporciona una multitud de servicios para el buen funcionamiento de la biosfera y la continuidad de la raza humana, ya que brinda alimentación a la creciente población humana, reduce el carbono necesario para contrarrestar el calentamiento global (Timmis y Ramos, 2021). Tibbett et al. (2020) menciona que, debido a la gran importancia de los suelos en la vida, asimismo, también es amenazado este entorno, en términos de biodiversidad. Por ello argumenta la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (en adelante FAO) (2017) menciona que la degradación del suelo supone la pérdida de alimentos y medios de vida, esto provocando que más de 10 millones de personas abandonen sus hogares debido a problemas que incluyen la desertificación, la deforestación y la sequía, todas estas consecuencias del mal uso del suelo. Keesstra et al. (2016) por otro lado resalta que el suelo contribuye a los servicios generales de los ecosistemas, esto se conoce como “los servicios a la sociedad de los ecosistemas”.

2.1.2 Crecimiento económico

El suelo es uno de los tres principales factores de producción de la economía clásica (junto con el trabajo y el capital) y un insumo esencial para la vivienda y la producción de alimentos (Koirala et al., 2016). El uso del suelo es la columna vertebral de las economías agrarias y proporciona sustanciales beneficios económicos y sociales (Gyapong, 2020). Por ello el cambio del suelo es necesario y esencial para el desarrollo económico y el progreso social. Sin embargo, el cambio de uso del suelo no se produce sin costos (Riahi et al., 2017). Mediante la combinación de modelos biofísicos y económicos globales, se muestra que entre los años 2000-2011 el crecimiento demográfico y económico global dio lugar a un aumento de los impactos totales sobre la diversidad de aves y la captura de carbono a escala mundial,

a pesar de una reducción de los impactos del uso de la tierra por unidad de PIB (Marques et al., 2019).

El crecimiento de las economías ocasiona que se utilicen más recursos naturales y por ende se generen más residuos (Scheel et al., 2020). En Ecuador la ganadería es uno de los sectores más productivos con mayor repercusión sobre el entorno ambiental a nivel local y mundial, es por ello, que Ministerio del Medio Ambiente de ese país, indica que los principales efectos sobre el medio natural es la degradación y pérdida de suelos, contaminantes y otros (Bernal et al., 2020). En el caso nicaragüense se observó que un mayor dinamismo y precios de los productos agropecuarios de alto valor agregado como los lácteos incentiva a los productores a invertir en prácticas de producción más intensivas, en virtud de la adquisición de más tierra para la expansión de las actividades productivas (Polvorosa y Bastiaensen, 2016). Algunas investigaciones resaltan que, en ciertas circunstancias, hacer la producción ganadera más productiva y/o rentable puede, contrario a lo esperado, poner más presión sobre las áreas de bosques tropicales (Holechek et al., 2020).

En principio, la urbanización trae muchos beneficios económicos, como especialización, economías de aglomeración y escala, y sinergias y complementariedades, que en definitiva, incrementarían las oportunidades de negocio y empleo y potenciarían la productividad y competitividad del sector privado (Banco de de Desarrollo para América Latina, 2022). En este contexto de crecimiento económico que ha buscado la expansión urbana, en concreto el de las ciudades, las cuales han experimentado en dos décadas un crecimiento poblacional, razón por la cual el análisis de este proceso de urbanización, así como el cambio en el uso del suelo se convierte en un relevante tema de estudio y de interés tanto para académico como para gestores de política territorial (Ramirez y Pertile, 2017). Las transformaciones en las ciudades son el resultado de los efectos de la globalización, los mismos, que generan procesos de urbanización acelerados, con características de alta demanda de suelo para las viviendas, con la consecuente pérdida de terrenos agrícolas y, por tanto, con espacios urbano-rurales que representan áreas de creciente expansión y superposición de elementos y funciones (Salazar y Páliz, 2018).

La relación entre el crecimiento económico y el suelo es importante dado que ahí es donde se desarrollan diversas actividades como la agricultura (Haas et al., 2017). Por ello la agricultura es importante para las empresas y la sociedad es su rendimiento, este se da desde la producción de materias primas hasta la contribución en la cadena de suministro global y el desarrollo económico (Kamble et al., 2020). El suelo es el medio en el que crecen todas las plantas productoras de alimentos, sin él sería imposible el desarrollo de la industria de alimentos (Tornaghi, 2017). El suelo es la superficie sobre la que se levantan las grandes ciudades, sobre la que caminan los seres vivos, por ello un fallo en el suelo propicia a que la vida de todos los que viven sobre ella se complique (Lovelock, 2016).

El aumento de la población y la urbanización genera cambios en los patrones de la alimentación y en la dinámica del sistema agroalimentario (FAO 2018), por ello se proyecta para 2050 la necesidad de usar al menos 100 millones de hectáreas adicionales para el uso agrícola de acuerdo a la FAO y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (en adelante OECD) (2018), esto resultará en que exista mayor presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente, a esto se debe añadir que de acuerdo a datos de la FAO más de un tercio de las tierras agrícolas del mundo esta moderado a altamente degradado en la actualidad.

2.1.2 Calidad de vida

Se puede hablar de calidad de vida cuando las necesidades personales están satisfechas y tiene la oportunidad de enriquecer su vida en las principales áreas de actividad vital para cualquier persona (Villar Sánchez, 2022), asimismo, Hart y Brando (2018) menciona que pensar en calidad de vida implica entender la relación que existe entre el sentido del desarrollo humano y la forma como se llevan los procesos que lo constituyen, en este sentido, Kortabarría et al., (2022) insinúa que el termino desarrollo humano sostenible hace alusión a que las decisiones prácticas de las personas serán correctas en la medida que favorezcan el desarrollo humano y su sostenibilidad durante las próximas décadas. Por ello las dinámicas de cambio del uso de suelo son complejas y ocasionan transformaciones inesperadas en la estructura y funcionalidad del ambiente; y, en consecuencia, ponen en riesgo la sostenibilidad

de generaciones futuras (Chamorro Benavides y Patiño Yar, 2022). De igual modo el cambio climático repercute de manera considerable en el suelo, y los cambios en el uso de la tierra y el suelo pueden acelerar o ralentizar el cambio del mismo, análogamente, sin unos suelos más sanos y una gestión sostenible del suelo, no podemos abordar la crisis climática, producir suficientes alimentos ni adaptarnos al clima (European Environment Agency, 2019).

Con el fin de producirlo todo, incluyendo alimentos, ropa, papel y combustibles, la humanidad ha alterado ecosistemas completos, adicionalmente, cuando tálamos y quemamos los bosques, drenamos los manglares y devastamos los pastizales, se libera a la atmósfera dióxido de carbono que estas plantas y árboles habían capturado y confinado de manera segura en el suelo (World Wild Life, 2018). Por ello, Goudie (2018) argumenta que la degradación del suelo socava la capacidad productiva de un ecosistema; en segundo lugar, afecta el clima a través de alteraciones en los equilibrios hídricos, energéticos. A su vez la FAO (2019) sostiene que unos suelos sanos son la clave para la seguridad alimentaria y para un futuro sostenible, agregando a lo anterior, menciona que se debe exhibir que el suelo, el más básico de los recursos, es la esencia de toda la vida terrestre y un patrimonio cultural por ello la importancia de prevenir la degradación del suelo ya que implica una disminución de su calidad, que por consiguiente reduce las funciones y servicios del ecosistema (Steinmetz et al., 2016).

Otros argumentos importantes mencionar son las ciudades que de acuerdo a varios autores a continuación son importantes para la calidad de vida, sin embargo, para otros autores las ciudades están provocando daños ambientales, especialmente en el suelo que en el futuro traerá consecuencias sobre la salud, componente importante dentro del IDH, indicador que se utilizara para medir esta variable (Kumar y Hundal, 2016). Considerando lo descrito anterior Li et al. (2021) señala que las ciudades son espacios complejos en los que se dan múltiples formas de interacción social que influyen el desequilibrio y el deterioro de sus ecosistemas. Por ello, además, señala que los efectos del cambio climático son cada día más visibles y sus consecuencias para la vida humana, la economía y los ecosistemas son más evidentes (Rao et al., 2019). Sumando a lo anterior, el Banco Mundial (2022) señala que

una vez que se construye una ciudad, la estructura física y los patrones del uso del suelo pueden ser imposibles de modificar durante generaciones, lo que da lugar a una expansión insostenible, además, recalca que la expansión de las mismas ejerce presión sobre la tierra y los recursos naturales, lo que produce resultados indeseables.

La salud es un elemento importante que también es considerado dentro de la calidad de vida y el desarrollo humano. Por ello la FAO (2018) dice que unos suelos sanos son la clave para la seguridad alimentaria y para un futuro sostenible, ya que ayudan a mantener la producción de alimento, a mitigar y adaptarse al cambio climático, filtrar el agua y la resiliencia ante sequía y mucho más. En cuanto a la seguridad alimentaria destaca que promoverla implica que las personas tengan comida disponible, haya un modo de conseguirla, que estos alimentos sean suficientes, inocuos y nutritivos para que el cuerpo pueda conseguir la energía y nutrientes necesarios para tener una vida sana, por último, esta situación debe ser estable y continuada en el tiempo, no una odisea marcada por la incertidumbre (Rodríguez Pecino, 2019). Por ello la conversión de tierras de cultivo y bosques para el desarrollo urbano reduce la cantidad de tierras disponibles para la producción de alimentos y madera (Islam et al., 2020).

2.1.2 Empleo

El objetivo de industrias como la agrícola es no depender de la mano de obra, puesto que, la demanda de los precios es relativamente inelástica desde el punto de vista de los precios e ingresos a niveles de renta elevados y que la presencia de un factor fijo (la tierra) limita la capacidad del sector agrícola para absorber mano de obra ante los aumentos de la población (Alvarez-Cuadrado et al., 2017). La agricultura es una parte importante del mundo, sin embargo, actualmente parece poco atractiva para los jóvenes, lo que limita que en el futuro los jóvenes deseen formar parte de esta industria (Yáñez, R., Córdoba, C., y Niño, 2021). La falta de interés en el sector es principalmente porque sus niveles de educación y cualificación relativamente más altos pueden ser explotados y con mejores oportunidades en otros sectores (Agrawal y Agrawal, 2017).

La investigación agrícola se centra actual se centra principalmente en desarrollar estrategias para mejorar la producción agrícola con menos mano de obra, esto principalmente se da por que en la actualidad la tendencia de mano de obra en el sector es a la baja (Wang et al., 2021). Con el aumento de equipos se favorece una mayor profesionalización de las operaciones agrícolas y así poder evitar el problema de los costes laborales y la escasez de la mano de obra (Pivoto et al., 2019)

La cría del ganado tiene un impacto positivo y significativo en la equidad, en términos de ingresos, empleo y reducción de la pobreza en zonas rurales, ya que la distribución de ganado es más igualitaria en comparación con la tierra (Chamorro Muñoz, 2019). De igual manera la creciente demanda de leche, carne, pescado y huevos ha generado puestos de trabajo a lo largo de toda la cadena de valor ganadera, desde la venta de insumos hasta la cría de animales (Adán Soriano, 2019).

El empleo rural no agrícola (en adelante ERNA) es una categoría residual que engloba a los ocupados con residencia rural en todos los sectores económico menos el agrícola. todo empleo asalariado que se hace en el área rural (Canales et al., 2017). En los países menos desarrollados, la noción de los habitantes de áreas rurales dedicados únicamente a actividades agrícolas ha cambiado en las dos últimas décadas, lo que explica el incremento significativo en la población que se dedica a actividades no agrícolas (Sili, 2019). Según Guiskin (2019) los ingresos del ERNA representan en promedio, el 40% de los ingresos totales de los hogares rurales en América Latina. La ERNA es muy heterogéneo, con ocupaciones que generan desde ingresos muy bajos hasta altos y bien encima del promedio agrícola. Hoy en día, en la región, un 45% de los ocupados rurales trabaja en alguna actividad no agrícola como ocupación principal, con tendencia a un crecimiento robusto (Canales et al., 2017).

El empleo rural no agrícola ofrece a los habitantes de áreas rurales la posibilidad de diversificar, y por consiguiente reducir, los altos riesgos que la actividad agrícola implica (Vasco y Vasco, 2012).

En el último lustro se ha difundido mediáticamente una nueva ola de ‘ansiedad por la automatización: el miedo a un inevitable y mayoritario desempleo tecnológico futuro, en el que la difusión de la inteligencia artificial (IA), la digitalización de los procesos laborales de fabricación de bienes o de prestación de servicios, así como su robotización, irán continuamente haciendo desaparecer el empleo humano (Sánchez, 2021).

En relación al uso preponderante de la fuerza familiar, el empleo agrícola asalariado es la principal fuente de ingresos para los campesinos y es también la actividad con más bajos niveles de remuneración (Yadav, 2022). Como la mayor parte de los agricultores familiares manejan minifundios, una buena parte de la población sustenta sus ingresos como asalariados agrícolas (Vasco y Tamayo, 2017). Una consecuencia de ello es que la oferta de fuerza laboral es utilizada en otras partes del país y, últimamente, en el exterior (migración) (Kleven et al., 2020). En efecto, debido a la alta y creciente tasa de desempleo, la migración constituye la única oportunidad para emplearse para muchos campesinos (Öztürk et al., 2018).

2.1.2 Población

El análisis de los procesos de urbanización en los países en desarrollo ha sido estructurado tradicionalmente en torno a dicotomías como lo rural y urbano, tradicional y moderno, formal e informal (García González et al., 2017). En este marco, la interface periurbana es entendida como la pérdida de valores “rurales” (pérdida de suelo fértil, paisajes naturales, etc.) o déficit de atributos “urbanos” (baja densidad, falta de acceso, ausencia de servicios e infraestructura, etc.) (Bañuelos-Miranda, 2018). Estas manifestaciones territoriales del crecimiento y expansión de las grandes ciudades, dieron lugar a la elaboración de teorías generales sobre la emergencia de un nuevo sistema de poblamiento. Inicialmente se planteaba la existencia de un “retorno al campo”, posteriormente conceptualizado bajo el término contra urbanización (Lacquement et al., 2020), caracterizada principalmente por los nuevos flujos poblacionales rurales en el contexto de las actividades inmobiliarias (Zhou et al., 2020). El aumento de la población y la urbanización genera cambios en los patrones de la alimentación y en la dinámica del sistema agroalimentario (FAO 2018), por ello se proyecta

que para 2050 se tenga la necesidad de usar al menos 100 millones de hectáreas adicionales para el uso agrícola de acuerdo a la FAO y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (en adelante OECD) (2018), esto, sin lugar a duda, tendrá como resultado que exista una mayor presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente, a esto se debe añadir que de acuerdo a datos de la FAO más de un tercio de las tierras agrícolas del mundo esta moderado a altamente degradado en la actualidad

3.2 Evidencia empírica

A través del desarrollo de la presente investigación se pudo constatar la falta de evidencia empírica en lo que respecta al uso del suelo y variables económicas como las que se prevé utilizar durante el desarrollo de la misma, sin embargo, a pesar de no existir información basada en la observación y el análisis de datos en cuanto al tema propuesto se debe destacar que la información expuesta a continuación no es irrelevante, dado que en el desenlace de la presente investigación logra justificar de manera concisa los resultados obtenidos.

2.1.2 Crecimiento económico

En Ecuador Mogrovejo-Lazo y Carabajo-Alvea (2023) señalaron que la agricultura sigue siendo importante para el país ya que aporta aproximadamente un 8% del PIB según datos de 2015 – 2018, en términos monetarios de acuerdo al BCE (Banco Central del Ecuador) en el año 2021 los principales productos agropecuarios de exportación ecuatorianos en términos monetarios fueron cinco: Banano (27,1%), camarón (20,3%), flores (5,9%), cacao (6%), pescado, atún y otros (7,1%); estos productos sumados son el 90% del total exportado por el sector agropecuario, en promedio anual, los datos del Banco Central de Ecuador, muestran que la balanza comercial agropecuaria ecuatoriana mantiene saldos positivos y crecientes desde inicio del siglo XXI, además, la agricultura genera divisas por las exportaciones agropecuarias; después del petróleo es el sector que más contribuye a las exportaciones. Se puede citar que en el año 2013 el 40% de las exportaciones totales estuvieron distribuidas en exportaciones agropecuarias primarias, 27% y exportaciones agroindustriales, 13%. Durante el período de estudio de acuerdo a datos de la FAO (2023),

el área selvática durante el período 2015 – 2018 disminuyó a un 0.8% (% de tierra) a lo largo de estos años, lo que en resumen mostró que el aporte del sector agropecuario al PIB nacional durante este período dio lugar a una disminución del área selvática en ese país.

Otro sector importante es el sector del cacao acorde a lo mencionado en el estudio de Abad et al., (2021) se resaltó que las exportaciones mundiales de cacao en grano y elaborado han registrado un crecimiento importante, alcanzando en 2018, 315,571 millones de dólares, en comparación con el año 2008 que fueron de 100,214 millones de dólares. Ecuador a nivel mundial representa solo un 4% de la producción mundial de cacao, respecto a 2020 a nivel de América Latina, representó el 14% de la producción mundial esto, sin duda, es inferior al 70% de cacao que fue producido en la región africana. Volviendo de nuevo a Latinoamérica se debe mencionar que al hablar de exportaciones de cacao la situación es diferente ya que de todo lo que se exporta de cacao a nivel mundial el 40% pertenece a Latinoamérica; Ecuador en el 2019 se convirtió en el primer exportador de cacao de grano en América y ocupa el cuarto puesto en el mundo, lo que representa un aumento del 168% en los últimos años 10 años. En el período 2018 exportó 315 toneladas métricas lo que significó ingresos de \$710 millones de dólares, para el período, enero-mayo de 2020, se han exportado un total de 114,899 toneladas métricas de producto, incluyendo cacao procesado y en polvo. El cacao representa el 86% del total de estas exportaciones (Revista Vistazo, 2020). De acuerdo a datos de la FAO (2023) en 2018 ante un crecimiento del sector cacaotero de 315,571 millones se observa que el área selvática disminuyó 0.3% (% de tierra) respecto al año anterior. Desde 2008 a 2018 se observa que ha habido un crecimiento del sector cacaotero ya que pasó de 100,214 millones de dólares a 315,571 millones de dólares, este aumento estuvo acompañado de una disminución del área selvática ecuatoriana del 2.2%.

Dejando atrás Ecuador de acuerdo al boletín publicado por la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (en adelante FENAVI) (2022) indica que en los indicadores económicos el sector aviar en 2022 superó al crudo en el período 2020 y 2021. Estas cifras apuntan a un crecimiento económico por encima de 7% y en los renglones industrial y comercial sobre 12% y 14% respectivamente, asimismo, la FENAVI destaca que en 2022 fue

un año en el que el sector vivió varios fenómenos simultáneos: primeramente la oferta aumentó 7.4% en pollo, y se contrajo 4.6% huevo, para un crecimiento total del sector de 2.9%, al llegar a 2.80 millones de toneladas, frente a 2.72 millones del 2021; segundo el aumento del precio de los granos por el conflicto Rusia-Ucrania y la devaluación del peso frente al dólar, llevaron a un aumento en los costos, de alrededor del 28%, y por último, se presentó un aumento generalizado en los precios, de 13.2%, lo que alteró la canasta de consumo hacia proteínas más económicas como: pollo y huevo, las cuales aumentaron su precio 16.25% y 33.68%, respectivamente. Estos tres hechos tuvieron efectos superiores al aumento del costo, lo cual permitió que el PIB avícola se incrementara 13.6% en el 2022, pues llegó a \$4.3 billones, frente a \$3.8 billones en el 2021. Con lo expuesto y suponiendo que el PIB nacional crezca 8.2% en el 2022, el sector avícola aumentaría su participación relativa en los agregados nacionales. Pasaría de 6.8% a 7.2% en la sección de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, y de 30.6% a 33.4% en la división de ganadería. Además, esta asociación prevé que para 2023, suponiendo un aumento de 6% en los costos (de acuerdo con el mercado de futuros), de 1,3% en la oferta total de proteína, y de 7.3% en los precios, se espera que el crecimiento del PIB avícola sea de 11.3%.

En cuanto a datos proporcionados por la FAO (2023) el área selvática colombiana ha disminuido constantemente a través de los años, por lo que tiene una tendencia decreciente a través de los años, por lo que un aumento del crecimiento económico del sector avícola en el futuro estará acompañado de una disminución del área selvática de Colombia.

Durante el desarrollo del estudio de Ávila-Fouca (2017) para el sector agropecuario mexicano indica que a nivel nacional el sector muestra un crecimiento del PIB durante el período 2000 – 2012 del 2% , además, las particularidades de cada uno de los 34 productos agropecuarios como es el caso del café, donde la crisis se acentuado por la roya (hongo fitoparásito que es exclusivo de los cafetales) y el cambio climático, lo cual ocasionó que en 2015 se perdieran 1.4 millones de sacos equivalente a 6 mil millones de pesos. En cuanto al sector forestal, la balanza comercial ha sido deficitaria desde hace décadas, y en el 2013 presento un saldo negativo de 1.050 millones de dólares. Las causas comunes que llevarón

a la crisis del sector agropecuario son el envejecimiento, migración nacional o internacional que provoca la desvalorización de la tierra, el territorio y los recursos naturales, esto ha provocado en el caso mexicano las actividades no agropecuarias como el sector de bienes y servicios tenga mayor relevancia con respecto al sector agropecuario dentro del PIB. En México de acuerdo a la FAO (2023) durante el período 2000-2012 el área selvática disminuyó un 0.9%, por otra parte durante la crisis de la roya (2015) el área selvática solo disminuyó un 0.1% con respecto al año anterior, en 2013 disminuyó solo 0,1% el área selvática mexicana.

En el caso pakistaní un estudio llevado a cabo por Chandio et al.,(2016) mostró que el sector agrícola es considerado la columna vertebral de la economía de este país, ya que contribuye en un 20,9% del producto interno bruto del país, además de su contribución al PIB es el sustento para del 43,55% de la población rural, el sector proporciona materias primas a las agroindustrias, en Pakistán durante el 2013 – 2014 la tasa de crecimiento del PIB fue del 4%, mientras tanto en el período 2014-2015 la tasa de crecimiento del PIB aumentó ligeramente en un 4,2%, por otra parte el sector agrícola durante 2013-2014 creció un 2,7%,mientras que el siguiente período 2014-2015 aumentó ligeramente hasta el 2,9%, asimismo, los grandes cultivos de trigo, algodón, caña de azúcar, arroz y maíz representan el 25,6% del valor añadido de la agricultura y contribuyen exclusivamente un 5,3% al PIB, por otro lado, los cultivos menores como el bajra, jowar, gram, barely y tabaco en conjunto con otros productos de cultivos menores como los de semillas oleaginosas, girasol, colza, mustered, semilla de algodón, canola mung, mash, masoor, cebolla, chiles y patata, etc. representan el 11,1% del valor añadido del sector agrícola y el 2,3% del PIB. Otro de los sectores sobresalientes de Pakistán es el sector ganadero que aportó el 56,3% del valor añadido del sector agrícola y el 11,8% del PIB en el período 2014-2015, este valor aumentó en gran medida en el período 2013-2014 género 778,3 mil millones de rupias en comparación con las 801,3 mil millones de rupias obtenidas en 2014-2015, este subsector desempeña en Pakistán un papel vital en el desarrollo económico y también es fuente de ingresos extranjeros, asimismo, decir que el sector logra satisfacer la demanda interna de carne, leche

y huevos, se debe decir que Pakistán es el tercer país productor de leche del mundo. En este sector, más de 8 millones de familias rurales se dedican a la cría de ganado.

El crecimiento de la tasa de crecimiento del PIB sumado al crecimiento del sector agropecuario dio como resultado que, durante 2013, 2014 y 2015 el área selvática disminuyera 0.1% de tierra que es selva (FAO, 2023).

2.1.2 Calidad de vida

El estudio de Darwich (2019) concluyó que la salud de los suelos pampeanos está en riesgo, y que todos los actores de la cadena productiva en el ámbito agropecuario, deberían interesarse al menos por verificar en cada caso el estado de este recurso productivo. En los últimos 30 en la región Pampeana (Argentina) se ha duplicado la superficie cultivada a nivel país, se aumentó de 40 a 100 millones de toneladas la producción de granos, se incorporó 30 millones de hectáreas bajo siembra directa, se está reponiendo menos del 40% de los nutrientes que se lleva del suelo, se aumentó el uso de fertilizantes de 20 a 100 kg/ha, pero para reponer el 90% de lo que se lleva en los granos cosechados, se debería triplicar la dosis actualmente empleada, se disminuyó de un 25 a 30% el contenido de Materia Orgánica (MO) del suelo en todo el ámbito pampeano, asimismo, se disminuyó el Fósforo (P) disponible del suelo en grandes superficies. Hoy se tiene 15 millones de hectáreas (ha) con niveles bajos a muy bajos de P en la Región Pampeana. La falta de cobertura entre cultivos y la compactación subsuperficial de los suelos agrícolas es un problema grave que se extiende rápidamente, ocasionando pérdidas de rendimiento, alterando negativamente el ciclo hidrológico, produciendo encharcamientos y haciendo más difícil el control de malezas, entre otros factores.

Partiendo de un estudio (Cáceres et al., 2010) de caso realizado en el departamento de Río Seco Córdoba, Argentina, se analizó el impacto de la expansión de la agricultura industrial en las estrategias campesinas. Los resultados muestran una fuerte intensificación en el uso del suelo. La agriculturización afecta la biodiversidad, genera concentración económica, modifica y debilita las estrategias campesinas y favorece la descampesinización. A expensas de los ecosistemas nativos y de las comunidades campesinas, se está

consumando una de las mayores transformaciones de capital natural a capital económico en la historia de la región. Desde el punto de vista de escala, se observan transformaciones importantes ya que en la zona ha ocurrido un masivo reemplazo del bosque nativo por cultivos agrícolas. Estos cambios, observables a escala regional, tienen también su correlato a escala predial ya que muchas de las explotaciones campesinas han visto limitada su área de pastoreo debido a los cerramientos y controles ejercidos por las unidades empresariales. Este proceso no solo ha afectado la estructura y dinámica de los predios campesinos y su potencial productivo, deterioro de la base ecológica, descapitalización, emigración de la mano de obra más calificada, sino también ha impactado negativamente la trama comunitaria.

2.1.2 Empleo

Para Colombia el sector agrario tiene una relevancia estratégica como generador de empleo en el área rural. Por ello, para el caso colombiano se analiza la investigación desarrollada por los autores Barrientos, J. y Castrillón, G. (2007), muestra que la generación de empleos por la agricultura colombiana fue de aproximadamente 2,8 millones en 2005, por otra parte, después de ajustar a modelos logísticos o lineales, se obtiene que la tendencia de crecimiento de este sector es de aproximadamente 40 mil empleos por año. Con respecto al subsector de producción vegetal (en adelante SPV), se muestra que generó 2,3 millones para el año 2005, en cuanto a su tendencia de crecimiento, resulta que es de aproximadamente 50 mil empleos por año. Por el contrario, el subsector de producción animal (en adelante SPA) genera en cifras numéricas son 0,5 millones de empleo, además los resultados muestran que posee una tendencia decreciente, basado en que anualmente genera aproximadamente 10 mil empleos. La relación de estos subsectores a inicios de los años noventa es que el SPV era responsable del 67% de los empleos generados en la agricultura y el SPA, del valor restante, es decir, del 33%. Entretanto, en el año 2005, esta relación cambió, ya que surgió un incremento de empleos en el SPV de hasta un 80% y un decrecimiento en el SPA hasta de un 20%. Los datos señalados con anterioridad muestran que el empleo en el sector agrario ha venido creciendo, sin embargo, cada vez crece en menor medida con respecto a años anteriores, este crecimiento en el empleo que se ha producido en Colombia viene

acompañado también de una disminución del área selvática a través de los años, esto basado en datos de la FAO (2023).

Para Brasil Paulo et al. (2021) reflejó que los datos resultantes muestran una importante transformación del patrón de organización del espacio rural en el Brasil, potenciada por los procesos de formación y crecimiento de las agroindustrias y su extrapolación a las áreas rurales y por el desarrollo de una nueva dinámica del sector de servicios, pues aunque una parte considerable de la población sigue viviendo en las zonas rurales, su ocupación principal no está directamente relacionada con la agricultura. Otro dato importante que surge es que el empleo rural total aumenta a medida que el empleo agrícola (urbano y rural) disminuye, lo que demuestra la migración sectorial de los trabajadores a las actividades no agrícolas. Posteriormente los datos expuestos señalan que en las zonas urbanas la población empleada en actividades agrícolas ha disminuido de 2.111.204 de empleos en 2004 a 1.702.514 empleos en 2014, esto refleja una disminución del empleo agrícola en las zonas urbanas de aproximadamente del 20% del empleo agrícola en zonas urbanas en el transcurso de 10 años. Sin embargo, con respecto al empleo no agrícola en las zonas urbanas de Brasil se observa que aumentó entre 2004 y 2014 puesto que paso de 44.590.039 a 57.755.438 empleos. Por otra parte, en las zonas rurales se muestra que en el transcurso del período 2004-White una disminución de 578.659 empleos, por otro lado, se observa un aumentó considerado de los empleos no agrícola dado que pasa de 2.925.888 empleos en 2004 a 3.865.981 empleos en 2014. El aumento del empleo no agrícola y un decrecimiento del empleo agrícola en Brasil está acompañado de una disminución del área selvática ya que desde 2014 ha disminuido constantemente hasta el 2020 (FAO, 2023).

Contrario a lo mencionado en Chile a nivel general, entre 1998 y 2017 el número de ocupados en la agricultura ha disminuido de forma considerables, ya que en 1998 existían más de 690 mil, ese número hoy se encuentra levemente disminuido por debajo de las 600 mil personas. Esto significa que, en el período considerado, el número de ocupados disminuyó un 13,6 % en total o 0,8% anual en promedio; esta caída es la mayor caída en el número de ocupados corresponde a empleadores, quienes redujeron su número a una tasa

de 4,1% anual, mientras que los trabajadores por cuenta propia vieron reducido el número de ocupados a tasa de 1,4% por año. El número de trabajadores asalariados permanente, al igual que el resto de los trabajadores agrícolas, se contrajo a tasas de 0,5% anual, mientras que el número de trabajadores temporales cayó 0,3% anual (Pérez Silva et al., 2020). En este caso la disminución de persona ocupadas en la agricultura ha disminuido, esta disminución de ocupados y empleados a traído consigo un aumento del área selvática de 2,9% en Chile (FAO, 2023).

2.1.2 Población

El estudio de Ramirez y Pertile (2017) se centra en conocer cuál ha sido el crecimiento de la población en las ciudades intermedias de la provincia argentina de Chaco, también aportar conocimientos respecto del proceso de expansión urbana en relación con otros usos del suelo y, finalmente, utilizar las Tecnologías de la Información Geográfica, particularmente los procesadores digitales de imágenes, por lo tanto en los comentarios finales aportará ideas en relación a estas líneas. Las consideraciones finales de este estudio es que el incremento poblacional genera densificación del espacio urbano existente, en la provincia y las ciudades intermedias como Juan José Castelli, es muy evidente el aumentó, del suelo urbano, ha generado, la expansión de la ciudad en el sentido horizontal, tal como se ha demuestra en el progresivo incremento de las hectáreas que se destinan a usos urbanos.

El estudio de Vizúete Coello (2019) busca conocer como se ha dado el proceso de expansión urbana de la parroquia Píntag desde el año 1963, y al mismo tiempo como ha cambiado el uso del suelo de la misma zona en relación al aumentó de estructura y actividades económica. En síntesis, este estudio detalla que los cambios más importantes que se suscitaron durante 1963 – 2019 en la parroquia Píntag, es que, en un principio más del 30% del área urbana en cada período de estudio era de uso agrícola residencial, posterior a esto el principal cambio de uso de suelo que se ha visto es al uso residencial, debido al aumento demográfico de la parroquia. Después la mayoría de los predios con el uso residencial, cambiaron al uso a múltiple debido a las necesidades y dinámicas económicas de cada período. Por otro lado, es importante señalar que ha habido excepciones a este

proceso, ya que se pudo comprobar el cambio de uso de suelo directo del agrícola residencial a múltiple o equipamiento y en otros casos a el uso comercial y de servicios. En la actualidad se puede comprobar un aumentó de uso de suelo múltiple y el uso de suelo comercial y de servicios y también un declive importante en el uso de equipamiento.

Ramon Gonzales y Aguilar (2021) llevaron a cabo un análisis de la evolución del comportamiento demográfico y de la expansión urbana en la zona, así como de la transformación de los usos del suelo por medio de imágenes satelitales de distintas fechas. Este estudio concluyo que la transformación urbana de la región se manifiesta en el cambio de uso del suelo de un uso natural, bosque, que es convertido a suelo de cultivo y que, por último, es modificado a uno de carácter urbano. Este proceso fue fomentado, en un inicio, a través de una promoción industrial, generado desde el Estado, por la necesidad de vivienda, el principal estímulo de la transformación urbana de la región, pues el valor del suelo, en la zona norte de la ZMPT, ha sido de mayor acceso para población con menor potencial económico. Las transformaciones han modificado el ambiente natural, al establecerse más asentamientos humanos en terrenos de cultivo van recuperando terreno en la parte boscosa y, aunque la mancha urbana de la metropolitana ha rebasado el límite del Parque Nacional La Malinche, un destino urbano lo alcanza. Las poblaciones originarias ubicadas dentro del polígono del parque nacional están ensanchándose aceleradamente y, desde luego, están cada vez más cerca de unirse a la gran mancha metropolitana, con lo que dichos vacíos serán un blanco perfecto para los asentamientos humanos irregulares.

Capítulo dos

Metodología y hechos estilizados

2.1 Metodología

En este apartado se detalla los indicadores que se utilizan para medir las variables (suelo, crecimiento económico, calidad de vida y empleo), asimismo, se detalla información que ayude a solventar la naturaleza del dato, se especifica la muestra necesaria para el desarrollo de este trabajo, en la que se utiliza una variable de control (población rural), esto con la finalidad de mejorar y sustentar el modelo econométrico y toda la investigación.

Lo previamente descrito es importante, sin embargo, este apartado tiene como finalidad describir las técnicas que se utilizan para el desarrollo del modelo econométrico, dado que ayuda a encontrar los resultados necesarios para explicar el objetivo que es demostrar cual es la relación del suelo con otras variables económicas.

2.1.2 Datos

El desarrollo de la presente investigación utiliza una muestra de diez países de Latinoamérica, estos países fueron considerados debido a la disponibilidad de datos, otra razón importante de desatacar es que estos países se encuentran en una zona privilegiada (Sudamérica) por la que se extiende una de las reservas naturales más importantes del mundo; la Amazonia. A continuación, se detalla la muestra de países que serán analizados para el periodo 1991-2020, estos son; Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guayana, Paraguay, Perú y Uruguay. Con respecto a los indicadores que se utilizan para medir las variables son: el área selvática, valor agregado de la agricultura, Índice de Desarrollo Humano, empleo agrícola y por último la población (población rural). Lo antes mencionado puede observarse con más detalle en la Tabla 1, anexada a continuación.

Se añade y puntualiza que hasta el día en que se obtuvieron los datos del empleo agrícola para el año 2020, no estaban disponibles en el Banco Mundial; la principal fuente de información secundaria de donde se obtuvieron la mayoría de datos, por ello se procedió a calcular la tendencia con la finalidad de determinar esos datos que son necesarios para esta

investigación. El cálculo de este valor se llevó a través del programa Excel para el período 2020.

Tabla 1

Descripción de las variables

Variable	Indicador	Unidades	Fuente
Variables dependientes			
Suelo	Área de tierra que es selva	Kilómetros cuadrados	Banco Mundial
Variable independiente			
Crecimiento económico	Agricultura, valor agregado (US\$ a precios constantes de 2010)	Dólares	Banco Mundial
Calidad de vida	Índice de desarrollo humano	Índice	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Empleo	Empleos en agricultura (% del total de empleos)	Porcentual	Banco Mundial
Variable de control			
Población	Población rural	Numérica	Banco Mundial

Nota: En esta tabla se describe las variables, el indicador, la unidad de medición y las fuentes de donde se obtuvo la información de las variables.

2.1.2 Justificación de los instrumentos

2.1.2.1 Área selvática (kilómetros cuadrados). De acuerdo a Becerra et al., (2009) el planeta ha estado en un permanente cambio, esto se evidencia en las denominadas áreas geológicas y la evolución de especies; sin embargo, el rápido proceso de cambio climático que hoy se presencia, no tiene causa natural y esto es evidente al analizar los datos del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático con sus siglas en inglés IPCC (2014) quienes afirman que el origen del cambio climático está en la actividad humana, con una certidumbre científica mayor a 95%; aportando a lo descrito, Paruelo, J. M., Guerschman, J. P., y Verón, (2005), mencionan que la expansión de la actividad agrícola influye sobre el clima, los ciclos del agua, el carbono y el nitrógeno en la biosfera, las emisiones de gases causantes del efecto invernadero y la biodiversidad. Esto lleva a creer que el adelanto de la sociedad en general, tiene como resultado que a medida como ésta avanza, la naturaleza cada vez va a ser menor, pese a la demanda de alimentos agrícolas que trae consigo la expansión poblacional.

Citando como ejemplo; la expansión agrícola es un caso particular de los frecuentes cambios por parte de los humanos, del uso del suelo, o cambio del tipo de aprovechamiento de los ecosistemas terrestres (Paruelo, J. M., Guerschman, J. P., y Verón, 2005). En base a lo anterior, se concluye que la elección de este instrumento tiene con la finalidad de mostrar que el ser humano, por mejorar su calidad de vida, empleo, y aumentar el crecimiento económico, afecta el área que es selva.

2.1.2.2 Agricultura, valor agregado (US\$ a precios constantes de 2010). Es muy común que economistas, periodistas y políticos utilicen el crecimiento del PBI para medir el crecimiento económico de un país (Cañadas, 2019).

El criterio mencionado, resalta que el uso del PIB es utilizado comúnmente a la hora de hablar de crecimiento económico, mientras que el VAB agrícola, computa aquellos bienes y servicios producidos para que sean o no para su consumo final, pero únicamente en la parte que se genera un valor agregado.

Con lo expuesto hasta el momento, se observa como las actividades que necesitan obligatoriamente del suelo, lo están afectando. Lo previamente dicho está basado en el argumento de David Ricardo que alude a que el crecimiento económico solo se logra si se aumenta la producción. Traduciendo para este caso, se puede decir que el crecimiento del VAB agrícola se dará si en la actualidad se aumenta la producción en actividades como la agricultura, sin embargo, un aumento de la extensión del área agrícola o sobreexplotación de la tierra, tiene como resultado la destrucción del suelo.

2.1.2.3 Índice de desarrollo humano (IDH). Surge en 1990, con el objetivo de medir el desarrollo humano de cada país, y sea comprobable a nivel internacional, persiguiendo valores como la sostenibilidad y la reducción de los niveles de desigualdad entre continentes. Es un indicador sintético compuesto por tres elementos básicos de la vida humana como son: longevidad, los conocimientos y los niveles de vida digno (Salazar, R. E. M., y García, 2014).

Longevidad; existen numerosas razones por las cuales las personas actualmente viven más, entre ellas se pueden destacar la alimentación, que está estrechamente ligada al tema de este trabajo investigativo. De acuerdo a la FAO, la seguridad alimentaria empieza cuando todas las personas tienen acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades que promueven una vida activa y sana, por ello, la implementación de esta variable es necesaria debido a que un cambio en las propiedades del suelo, disminuiría el rendimiento agrícola. Por ello la FAO (2019) menciona que uno de las consecuencias en el suelo que se debe considerar era la erosión, y es que la erosión del suelo puede reducir el rendimiento agrícola hasta en un 50% lo que influye en la seguridad alimentaria de las personas. El conocimiento; medido por la tasa de alfabetización y de adultos y la combinación de las tasas brutas de matriculación primaria, secundaria y terciaria. El Nivel de vida digno hace referencia a la variable de riqueza que se encuentra más próxima a los datos individuales; se utiliza el ingreso familiar per cápita y el PIB, lo cual puede subestimar la desigualdad que existe en cada área (Du y King, 2022).

Trabajos más recientes enfocan la relación de la agricultura y el desarrollo de manera específica, es el caso de Pacheco, et. al., (2018) quienes realizaron un estudio para Ecuador,

con el fin de conocer la importancia de la diversificación en el crecimiento económico, en el cual emplearon distintas variables y diseño de métodos experimentales, encontrando que el valor agregado bruto de la agricultura, el ingreso familiar total promedio, y la población económicamente activa; tuvieron una influencia positiva en la diversificación agrícola. En tanto que las variables, valor agregado bruto total regional, el nivel de educación, la tasa de desempleo y el volumen de crédito tuvieron una influencia negativa Pacheco, et. al., 2018:13. Si bien, la agricultura y el desarrollo tienen una relación desde diversas ópticas, la relación entre agricultura y desarrollo humano, no es tan evidente y ha sido menos favorecido el estudio de esta.

Con lo expuesto, hay que tomar en cuenta que la competitividad agrícola ayuda para crecer económicamente, pero al mismo tiempo afecta ya que al sobreexplotar la tierra, el suelo pierde su fertilidad trayendo consigo un sin número de secuelas, destacando la hambruna como principal consecuencia (Unir Revista, 2021).

2.1.2.4 Empleos en agricultura (% del total de empleos). Este trabajo al abarcar mayormente el tema de la agricultura y su impacto en el desarrollo económico, se ha considerado oportuno analizar el empleo dentro de esta área, en donde se considera, además, otras actividades primarias.

Con el transcurso de los años la proporción de personas que trabaja en el sector agrícola ha disminuido de manera constante, una de las principales razones es la sustitución del trabajo humano con tecnología; sobre este argumento Weller et al., (2019) menciona que los cambios tecnológicos en curso, están transformando el mundo del trabajo profundamente, asimismo, el autor concluye que existe riesgo de sustitución tecnológica del trabajo humano para América Latina, el Caribe y otros países en desarrollo, aunque los que corren más riesgo son los países pobres. Diferente de la razón antes mencionada también está el éxodo de la población del campo a la ciudad que conlleva al abandono de tierras de cultivo en zonas en las que el sector agropecuario ofrecía menos expectativas económicas que las que dibujaban las ciudades (Pérez, 2019).

De acuerdo a la ONU (2022) hay 7300 millones de personas y es posible que llegue a 9700 millones en 2050. Este crecimiento junto con el aumento de ingresos en los países en desarrollo (provocan cambios en la dieta, como comer más proteína y carnes) están aumentando el consumo mundial de alimentos (Elferink y Schierhorn, 2016).

2.1.2.5 Población rural. Esta variable, aunque no está considerada en los objetivos de este estudio se la analiza porque podría influir en los resultados.

La población rural es tan antigua como la civilización humana misma. De hecho, los primeros asentamientos permanentes de la humanidad (es decir, el abandono del nomadismo) surgieron de la mano de la actividad agrícola y la domesticación, pues resultaba mucho más productivo permanecer en un mismo lugar y explotar el suelo, que deambular a la espera del alimento (Graeber y Wengrow, 2021).

Las razones para considerar esta variable a diferencia de otras, va más allá de los gustos y preferencias de los consumidores, aquí cuenta que la población rural es el único medio potencial, no solo para que los campos vuelvan a ser lo de antes, sino para erradicar la pobreza rural, dar a conocer la cultura e identidad de los pueblos e incluso la preservación de la biodiversidad.

Esta investigación además invita a profundizar sobre los problemas que viven las áreas rurales, y el aporte que se puede brindar para que se pueda posicionar al sector en el centro de las políticas agrícolas, ambientales y sociales, de esta manera tendrán más oportunidades para promover un cambio hacia un desarrollo más equitativo y equilibrado. La FAO hace alusión también a que se deben buscar mecanismo que permitan que los jóvenes no deban salir del campo para obtener empleo (Fernández et al., 2019).

2.1.3 Descripción de la metodología

Tomando en cuenta la naturaleza de los datos se ha considerado un modelo econométrico de datos de panel es uno que incluye una muestra de agentes económicos o de interés (individuos, empresas, bancos, ciudades, países, etc.) para un período determinado de tiempo, esto es, combina ambos tipos de datos (dimensión temporal y estructural) (Mayorga y Muñoz, 2000). En este caso se disponen de datos anuales de cada

una de las variables descritas en la Tabla 1 obtenidas para un grupo de diez países latinoamericanos, estos datos anuales comprenden un periodo de 30 años, tomando en consideración lo mencionado se trataría de una base de datos mixta de serie temporal y corte transversal constituyéndose en un panel de datos. Como se observa los elementos muestrales serían el tiempo; los 30 años y los países.

El objetivo de emplear y observar los datos de panel, es determinar la heterogeneidad no observable, dada entre agentes económicos o de estudio, así como también en el tiempo, debido a que la heterogeneidad no se puede encontrar ni con estudios de series de temporales ni tampoco con de corte transversal. Este método permite realizar una indagación más activa al considerar la dimensión temporal de los datos, logrando enriquecer el estudio particularmente en periodos de grandes cambios. Este modo de examinar la información en un modelo de panel es común en estudios con cualidad microeconómica. Cuando se aplica esta metodología se logra analizar dos aspectos de gran importancia dada este tipo de información y que constituyen en parte dada la heterogeneidad no observable:

1. Los efectos fijos.
2. Los efectos aleatorios.

En lo que se refiere a efectos fijos se asume que todos los estudios miden un mismo efecto del tratamiento. Los efectos fijos estima este efecto único, si existiera un error aleatorio, todos los resultados serían idénticos. En otras palabras, los efectos fijos serían aquellos que afectan por igual a todas las unidades individuales del estudio pero que no varían en el tiempo. Este tipo de efectos pueden asociarse, por ejemplo, a los choques macroeconómicos que pueden afectar por igual a todas las empresas o unidades de estudio. Para este caso serían los países de la muestra.

Los efectos aleatorios serían aquellos que afectan de manera desigual a cada uno de los agentes de estudio contenidos en la muestra los cuales son invariables en el tiempo y que afectan de manera directa las decisiones que tomen dichas unidades. Usualmente se identifica este tipo de efectos con cuestiones de capacidad empresarial, eficiencia operativa, capitalización de la experiencia, acceso a la tecnología, etc. (Mayorga y Muñoz, 2000).

La especificación general de un modelo de regresión con datos de panel es la siguiente:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{it} + \dots + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (1)$$

$$\text{con } i=1, \dots, N; \quad t=1, \dots, T.$$

Donde i se refiere al individuo, en esta ocasión serían los países y t a la dimensión en el tiempo, aquí sería el periodo 1991-2020. En cuanto al término u_{it} ; este representa el término de error, aquí se muestran los efectos de las variables que son omitidos en el modelo, es decir, es la variación observada de la variable dependiente y que no se consigue explicar en la variación observada en las K variables independientes mientras que β_k es un vector $K+1$ parámetros, β_0 es la ordenada en el origen que es constante, mientras que el resto de parámetros son dependiente de y_{it} con respecto a cada una de las k variables independientes y X_{it} es la i -ésima observación al momento t para la K variable explicativa. La muestra total de las observaciones sería $N \times T$.

En los datos de panel también se toman en cuenta a los errores su análisis se da través de sus componentes de errores. El término de error u_{it} puede descomponerse de la siguiente fórmula:

$$U_{it} = \alpha_i + \phi_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

μ_i : son los efectos no observables.

δ_t : se refiere a los efectos no cuantificables que varían en el tiempo pero que no se dan entre los países en este caso.

ε_{it} : es el término de error puramente aleatorio.

Con esta estructura de error, los residuos no son aleatorios.

Dado y considerando que la mayoría de las aplicaciones con datos de panel utilizan el modelo de componente de error "one way". Las diferentes variantes para este componente de error surgen de los distintos supuestos que se hacen acerca del término μ_t .

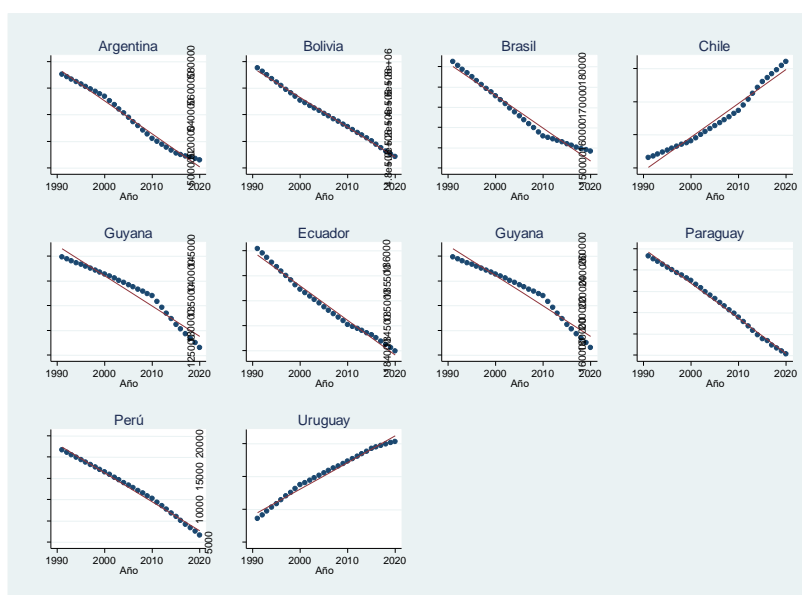
Finalizando este apartado se debe mencionar y recalcar que para un mejor análisis de los resultados se procederá a aplicar el logaritmo a todas las variables descritas en la Tabla

1, sin embargo, solo a las variables independientes se les aplicará el cuadrado de su logaritmo. Todo este proceso se hace con la finalidad de emular una curva de Kuznets en nuestro modelo. La curva de Kuznets surgió cuando el premio nobel de economía Simón Kuznets quien utilizó para relacionar el crecimiento económico con cambios en la distribución de la renta, en concreto para representar como en una primera etapa la distribución de la renta empeoraba a medida que la renta crecía, y en etapa posteriores esta relación se invertía. En algunos casos, la relación entre crecimiento económico y calidad ambiental sigue la misma pauta, siguiendo con una curva forma de u invertida (Labandeira et al., 2007).

2.2 Hechos estilizados

Figura 1

Evolución del área selvática



Nota. El gráfico permite observar la evolución del área selvática durante el periodo 1991 – 2020 para los distintos países de Latinoamérica que se utilizarán para el desarrollo de la investigación. Para mayor claridad se añadió para cada país una línea roja muestra la tendencia de la variable a través de los años.

La figura 1 muestra que la mayoría de países a través del tiempo han tenido una disminución de área selvática, esto pudo haber sido impulsado por el crecimiento acelerado de las ciudades. La deforestación es una de las principales consecuencias de la extensión de

las áreas dedicadas al sector agropecuario. Seguidamente dos países de la muestra muestran una tendencia contraria a la que el resto de países siguen, esto puede deberse a causas como el abandono de tierras, asimismo, otra causa puede ser que dentro de estos países las ciudades estén creciendo a lo largo lo que sin duda permite que el área selvática no tenga que disminuir y al contrario pueda tener una tendencia creciente, ya que mientras se procure crear edificios las personas no tendrán la necesidad de vivir en casas que a pesar que son cómodas debido a la privacidad que brindan, también ocasionan que las ciudades se extiendan lo que posibilita la deforestación que lleva al despliegue de especies animales y plantas endémicas de cada país. La destrucción de estos ecosistemas debido al crecimiento de las ciudades es el factor causante que da lugar a que durante el periodo de estudio se observe que la tendencia general sea que a medida que pase el tiempo la selva vaya ocupando cada vez menos espacio dentro de los países.

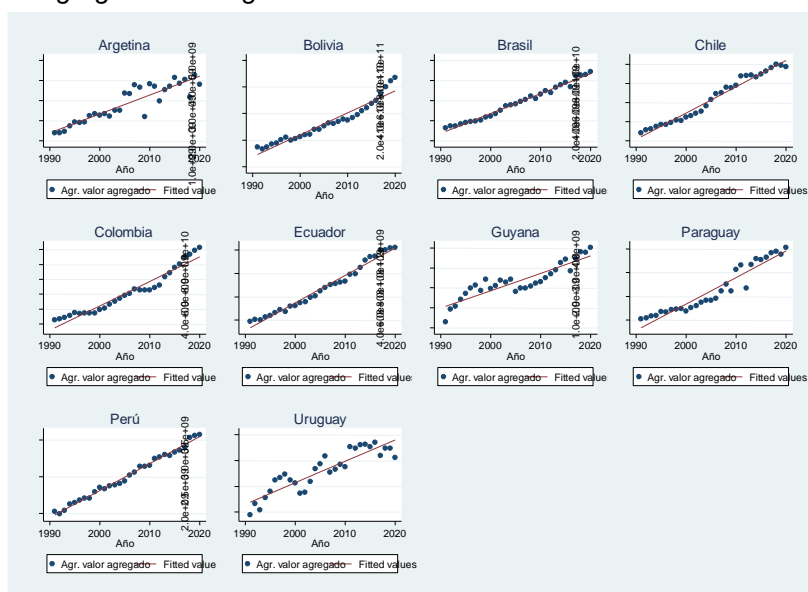
Asimismo, se debe decir que el aumento de áreas protegidas en estos países puede ser una de las razones para que el área selvática aumente, ya que al aumentar área protegidas se restringe a cualquier tipo de personas y en cualquier nivel a no realizar labores que lleven a la destrucción de áreas naturales y que a su vez disminuyan el área selvática. Por otro lado, la implementación de nuevas prácticas como la agricultura vertical también ayuda a que en pequeños terrenos se cultive lo que se haría tradicionalmente en grandes áreas. Lo último sin lugar a duda tendría un mayor coste ambiental ya que como se mencionó con anterioridad la disminución de las áreas naturales tendría un aumento en el cambio climático, ya que árboles y otras plantas ayudan de manera natural a regular la temperatura que en la actualidad es una de las razones que afecta la calidad de vida de todos los seres vivos en su conjunto.

Como se mencionó existen diversos elementos que afectan al área selvática, otra importante a destacar y que ya se había analizado es la población y es que como se mencionó el aumento de la población repercute en la producción de alimentos, que lleva a países como el caso particular de Argentina deban por ejemplo aumentar las áreas dedicadas al ganado dado que la creciente demanda de alimentos cárnicos; el país se encuentra entre unos de los

países que mayor carne consume el mundo, esto sin duda lleva a que el país y en el caso particular deban aumentar sus parcelas lo que se traduce como una disminución del área selváticas del país. Asimismo, recalcar que una de las características de la región y que es clave para el comercio mundial es que la región es rica en materias primas que sin duda son necesarias para otras regiones del mundo como es el caso de productos como el café colombiano que es exportado a Suiza, en donde se encargan de darle un mayor valor agregado. Este precedente es importante también para explicar que el aumento de la demanda mundial por las materias primas especialmente las que componen el VAB agrícola es importante a la hora de explicar la disminución que ha ocurrido a través del tiempo del área selvática de esta región.

Figura 2

Evolución del valor agregado de la agricultura



Nota. El gráfico permite observar la evolución del valor agregado durante el periodo 1991 – 2020 para los distintos países de Latinoamérica que se utilizaran para el desarrollo de la investigación. Para mayor claridad se añadió para cada país una línea roja muestra la tendencia de la variable a través de los años.

En la Figura 2 muestra que los países que forman parte de la muestra durante el periodo 1991-2020 exhiben una tendencia creciente lo que indica que a medida que el tiempo pase el valor agregado de la agricultura aumenta. Esto puede ser debido a que la producción

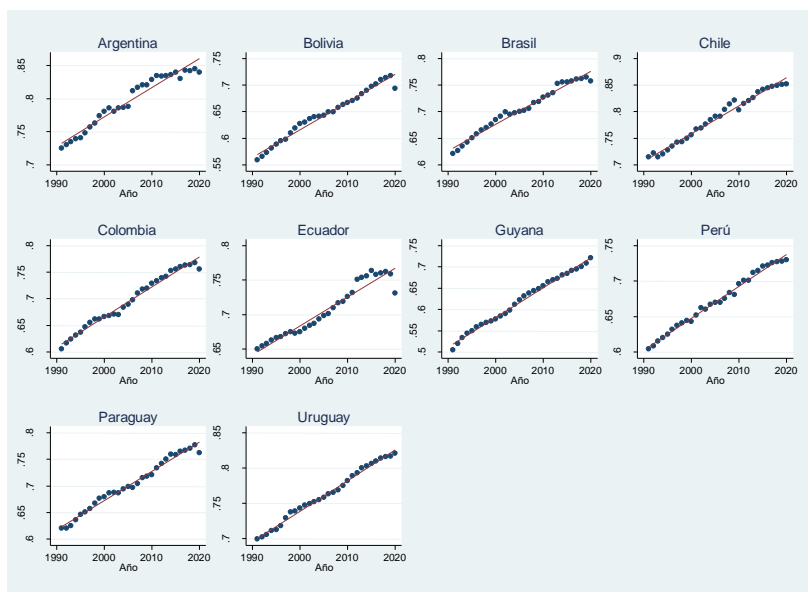
de alimentos se ha incrementado; este aumento puede deberse a factores como el aumento de la población. Esta inferencia la hace debido a que, a mayor demanda de alimentos, la oferta debe acrecentarse para satisfacer la creciente demanda.

Como se mencionó con anterioridad uno de los posibles factores que condicionan el aumento de la producción es el aumento de la población, dado que para satisfacer a la nueva población se debe buscar aumentar la producción de alimentos, esta idea planteada logra sustentarse lo dicho ya por el economista inglés David Ricardo quien señalaba que el crecimiento económico (medido en este caso por el VAB agrícola) está relacionado con el aumento de la producción y la acumulación de capital. Tomando como preámbulo lo antes mencionado se dice y considera que para el caso de la mayoría de los países estudiados esto se logra cumplir en la región Latinoamericana y es que esta región cuenta con una tasa de fecundidad alta, además, se espera que continúe con una tasa de fecundidad alta por los próximos años. Esto de acuerdo a datos de la CEPAL (2019) quien en un estudio menciona que América Latina y el Caribe alcanzaran máximos niveles de población hacia 2058. Este argumento enuncia que la región ha estado en constante aumento a nivel demográfico, lo que puede traducirse como un aumento a su vez de la producción de alimentos. Este aumento de la producción se traduce a su vez como un mayor crecimiento económico esto tomando en cuenta la idea del economista inglés David Ricardo que se mencionó anteriormente.

Resumiendo, dice que la falta de mano de obra trae consecuentemente una disminución de productividad, que se puede entender como el descenso en este caso del VAB agrícola y por ende del crecimiento económico.

Figura 3

Evolución del índice de desarrollo humano (IDH)



Nota. El gráfico permite observar la evolución del índice de desarrollo humano (IDH) durante el periodo 1991 – 2020 para los distintos países de Latinoamérica que se utilizaran para el desarrollo de la investigación. Para mayor claridad se añadió para cada país una línea roja muestra la tendencia de la variable a través de los años.

La Figura 3 muestra una tendencia creciente general del IDH en la mayoría de países a través del tiempo. El aumento a través de los años del IDH claramente es el resultado del desarrollo que la sociedad ha vivido en las últimas décadas en diversos campos de las ciencias. Un claro ejemplo de este desarrollo, es que en la actualidad a diferencia del pasado se han desarrollado vacunas para enfermedades como el sarampión que acababan hasta hace solo unas décadas con la vida de varias personas. De acuerdo, a la Organización Panamericana de la Salud (en adelante OPS) (2016) indica que hasta la vacunación masiva ocurrida en la década de los ochenta se calculaba que esta enfermedad terminaba con la vida de 2,6 millones de personas anualmente en todo el mundo, asimismo, en palabras propias de la organización aludió que en la región de las Américas no existía ningún caso de sarampión durante el 2016. Lo previamente dicho da una idea clara y fortalece el argumento del avance en distintas áreas de la salud que ha tenido como resultado un continuo aumento, a través, del tiempo de la esperanza de vida al nacer; además, tomando en cuenta que este es un componente utilizado para el cálculo del IDH resulta más evidente recalcar que el desarrollo de nuevas vacunas, medicamentos e inclusive el desarrollo de investigaciones en

las distintas áreas han sido a lo largo de la historia importantes hitos promueven y buscan mejorar la vida las personas.

Otro componente que también es considerado para el cálculo del IDH es los años promedio de escolaridad, para este caso en específico se debe decir que la creación de nuevos centros de educación, programas en pro de la disminución del analfabetismo, la ejecución de programas que permitan retomar los estudios primarios o secundarios son necesarios e indispensables para motivar a que las personas puedan continuar con sus labores cotidianos a la vez que logran de manera satisfactoria terminar sus estudios: la implementación y la llegada de la educación a distancia también es una de las herramientas que en muchos casos ayuda a las personas a poder continuar con la educación superior que en la actualidad es considerada primordial a la hora de desempeñarse en el mercado laboral, a la vez que brinda mayores oportunidades a las personas que culminan este nivel de estudios. En todo caso desarrollar programas o la creación de nuevos centros de educación motiva a las personas a continuar con sus estudios, a la vez que se logra indirectamente el aumento paulatino del IDH a través del tiempo.

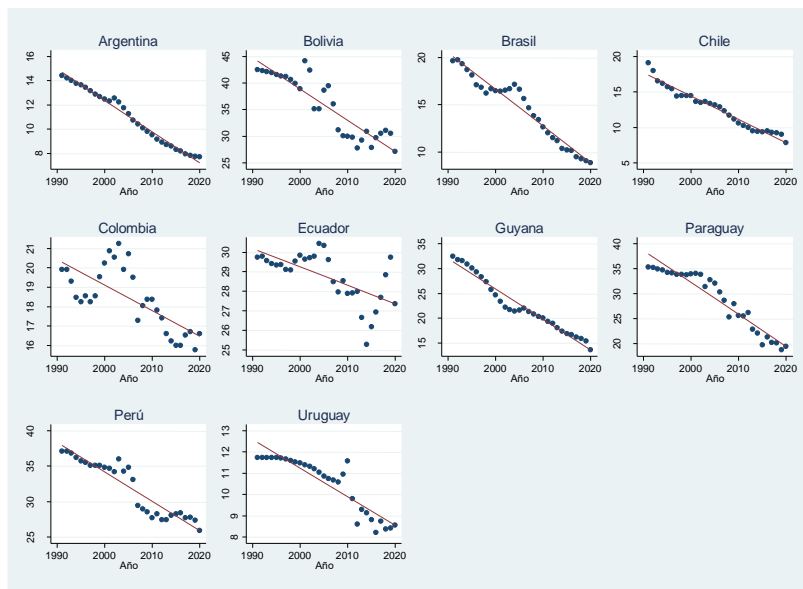
Con todo lo anterior descrito se debe por último tomar en cuenta el eje económico que es considerado para el cálculo del IDH. El PIB es un elemento que se toma en cuenta a la hora de llevarse a cabo el cálculo del IDH, en este caso se debe decir que en el caso de una región el crecimiento del PIB podría estar ligado al aumento de la demanda de los productos en su mayoría primarios; se sabe a ciencia cierta que la región en donde se encuentran los países de la muestra es considerada como una región rica en recursos naturales. En esta región se encuentran entre tantos a los principales exportadores de banano, café, camarón, cacao entre otros, además, se ha de considerar que algunos de los países de la muestra son exportadores de petróleo que es uno de los recursos que mayormente aporta al crecimiento económico de los países.

En todo caso la demanda por los productos de la región además de la implementación de tecnología y nuevos procesos para mejorar los sistemas de producción ayudan a que la

región experimente un crecimiento del PIB que a su vez lleva al crecimiento del IDH a través del tiempo.

Figura 4

Evolución del empleo en agricultura



Nota. El gráfico permite observar la evolución del empleo en agricultura durante el periodo 1991 – 2020 para los distintos países de Latinoamérica que se utilizaron para el desarrollo de la investigación. Para mayor claridad se añadió para cada país una línea roja muestra la tendencia de la variable a través de los años.

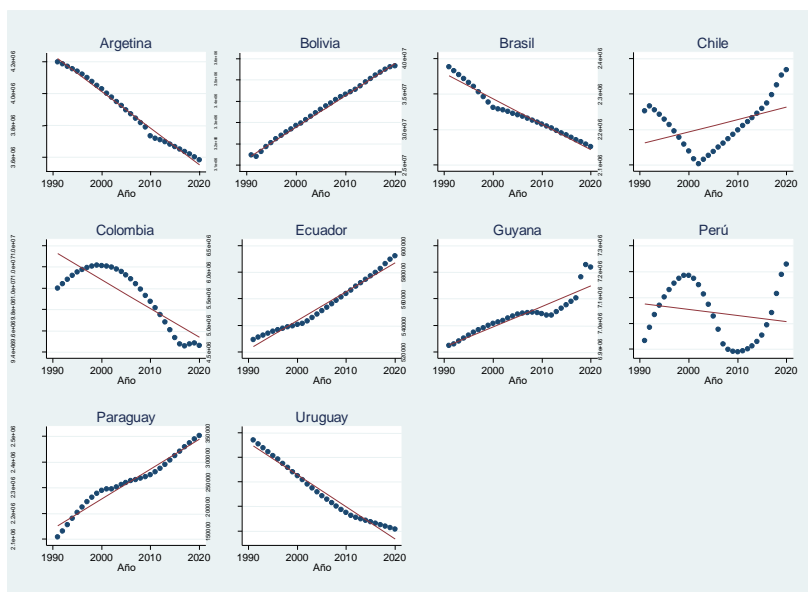
En esta figura 4 se observa una tendencia muy definida a diferencia de la figuradas ya analizadas, esto debido a que todos los países de la muestra tienen una tendencia creciente decreciente, es decir, que con el pasar del tiempo los empleos agrícolas han aumentado. Con respecto a la primera tendencia puede deberse inicialmente no existe el presupuesto necesario para la implementación de tecnología que permite de alguna forma no depender de una gran parte de la mano de obra necesaria para el desarrollo de las diversas actividades que componen el empleo agrícola. La implementación de tecnología facilita a los dueños de la tierra debido a que las maquinas pueden trabajar por jornadas mucho más largas que las personas, además, resaltar que las maquina pueden hacer el trabajo de varias personas, otra de las razones para la implementación de esta maquinaria es que oferta de mano de obra joven ha disminuido por factores como los bajos salarios o

porque simplemente sus habilidades no pueden ser explotadas por completo en este sector, entre otros.

En apartados anteriores algunos autores mencionaban que en la actualidad los jóvenes no se ven interesados en participar en estos sectores debido a que ya poseen habilidades o una educación superior, que de alguna forma puede ser explotada en otros sectores. Otra de las causas es que las personas se trasladan a las ciudades más cercanas con la finalidad de satisfacer sus necesidades que están desde tener mejores trabajos y oportunidades, además, que las ciudades brindan espacios en los que las personas pueden divertirse. Una de las causas previamente analizada fue la migración. La importancia de su análisis se da debido a que en la actualidad se ha observado que varios latinoamericanos están saliendo de sus países con la finalidad de buscar las oportunidades que en la actualidad su país no le puede brindar; las causas de la estas migraciones muchas veces están relacionados con el desempleo, inseguridad, inflación y la ineficiente acción del gobierno de turno. Lo descrito antes ayuda a tener una idea clara de las razones que podrían motivar a un bajo empleo en la agricultura, asimismo, entender que esta migración se produce más en los sectores rurales dado que reciben poca atención de los distintos niveles de estado, además, que es ahí en donde en su mayoría se contra la cosecha y cría de animales que son necesarios para la supervivencia de las personas.

Figura 5

Evolución de la población rural



Nota. El gráfico permite observar la evolución de la población rural durante el periodo 1991 – 2020 para los distintos países de Latinoamérica que se utilizaran para el desarrollo de la investigación. Para mayor claridad se añadió para cada país una línea roja muestra la tendencia de la variable a través de los años.

En el caso de la Figura 5 se debe mencionar que no se observa una tendencia generalizada como ocurrió en algunas de las figuras pasadas. Para el caso de la evolución de la población rural se debe mencionar que Argentina, Brasil, Colombia, Perú y Uruguay tienen una tendencia decreciente, es decir, a medida que transcurre el tiempo la población rural ha disminuido, mientras que para Bolivia, Chile, Ecuador, Guyana y Paraguay la tendencia es contraria, ya que a medida que transcurre el tiempo la población rural aumenta.

La tendencia decreciente que se da en ciertos países de la muestra puede deberse a que en estos países se puede estar llevando una migración de campo a ciudad o inclusive una migración hacia otros países en busca de lograr mejorar su estilo de vida. La migración en las zonas rurales puede deberse a que estas zonas son poco atendidas por parte de los distintos niveles de gobiernos. El desatento por parte de los gobiernos a estas zonas provoca que muchas de las personas no tengan acceso ni siquiera a alcantarillado, alumbrado público, conectividad vial e incluso acceso a internet; la imposibilidad de tener acceso a servicios básicos provoca el aumento de la migración a las ciudades debido a que en ellas a pesar de

poder tener alguna carencia para muchas personas estas ciudades todavía les siguen brindando mayores oportunidades de mejorar su vida que las zonas rurales.

Se debe considerar además que otro punto importante para el aumento de la migración en las zonas puede estar relacionado con las actividades agropecuarias y es que la mayoría de actividades del sector agropecuario se realizan en estas zonas dicho de otro modo el sustento de estas personas y su familia está relacionado con las actividades agropecuarias. Las actividades agropecuarias y sobre todo las relacionadas con el uso del suelo han ido con el tiempo y el avance de la tecnología han comenzado a incorporar maquinaria y tecnología que ayude a disminuir los costes además que se logra una aumentar la producción. La implementación de la tecnología en actividades como la agricultura en particular ayuda a que los dueños de la tierra disminuyan costes en la mano de obra y es que los hacendados ya no necesitaran la misma cantidad de mano de obra debido a que ciertos procesos son mecanizados de forma que la mano de obra humana no sería necesaria.

La otra tendencia que observada en el resto de países muestra que a medida que el tiempo avanza la población rural aumenta. El aumento de la población en estos casos puede deberse a que en estos países los hacendados o dueños de las tierras no han aplicado tecnología que puede deberse desde la falta de dinero e inclusive la falta de tecnología en el país. La imposibilidad de mecanizar procesos hechos por las personas provoca que estas deban continuar dependiendo de la mano de obra e inclusive aumentarla en caso de prever aumentar la productividad, además, de satisfacer la demanda, que está en constante aumento debido al crecimiento poblacional.

La migración hacia las zonas rurales también puede ser motivo por el cual la población rural aumente y es que a pesar de las carencias que una persona podría pensar que existen en estas zonas también se debe resaltar que muchas personas buscan asentarse en lugares lejos de la ciudad en busca de tranquilidad y aumentar su conexión con la naturaleza.

Capítulo tres

Resultados

3.3 Análisis de es las principales estadísticas descriptivas

En la Tabla 2 expuesta en esta sección se realiza un análisis estadístico de las principales medidas de tendencia central y de dispersión de las variables de estudio.

Tabla 2

Principales estadísticas descriptivas de las variables del estudio

Estadístico / Variable	Área selvática (km)	Agricultura, valor agregado	Índice de desarrollo humano	Empleo en agricultura	Población rural
Media	826421.1	1.28	711.30	20.56	6727198
Mediana	269317.2	6	714.5	20.13	3572970
Máximo	5851171	8.89	861	44.2	3.88
Mínimo	8551	4.61	505	0.06	153795
Desviación estándar	1524658	1.75	72.66	11.10	9065630
Coefficiente de variación	1.84	1.37	0.10	0.54	1.34
Skewness	2.58	2.41	-0.08	-0.09	2.28
Kurtosis	7.91	8.75	2.65	2.17	7.11

En el caso del Área selvática, las estadísticas muestran que hay países que presentan un área mínima de 8551 kilómetros cuadrados, mientras que hay otros países que tienen un área selvática muy superior al resto, alcanzando un valor máximo de 5851171 kilómetros cuadrados, estos datos nos muestran que existe una disparidad en el área selvática entre los distintos países durante el período 1991 – 2020 en torno a esta variable. Por otra parte, las estadísticas muestran que el valor promedio del área selvática en la región analizada fue de 826421.2 kilómetros cuadrados, esto claramente muestra un aumento del área selvática importante, sin embargo, todavía se observa que entre los distintos países analizados la existencia de una gran disparidad con respecto al área selvática. Esta característica puede ser evidenciada en el coeficiente de variación de 184%, este resultado puede deberse al tamaño de los países, por ejemplo, debido a que la extensión de cada país no es igual, es decir, el área selvática de Brasil va a ser evidentemente más grande que el área selvática de

Guyana por el simple hecho que Brasil es más grande que Guayana, en términos de superficie, así también, como la densidad poblacional.

La mediana por su lado permite observar que cinco de los países analizados registraron un área selvática menor a 269317.2 kilómetros cuadrados, mientras que el resto de países registraron un área selvática superior a los 269317.2 kilómetros cuadrados. Asimismo, se puede observar que durante el período de estudio se ha dado una distribución leptocúrtica, debido a que el coeficiente kurtosis es positivo (7.91), lo que implica que el área selvática presente una mayor acumulación de datos entorno a la media.

Respecto al valor agregado de la agricultura, las estadísticas muestran que el valor agregado de la agricultura alcanza un valor máximo de 8.89, lo cual refleja que el valor agregado de la agricultura dentro del PIB todavía es importante para la región, asimismo, se observa que en otras regiones el valor agregado de la agricultura alcanza un valor mínimo de 4.61. Asimismo, a nivel regional el promedio registrado por la variable analizada alcanzada es 6. El coeficiente de variación es superior al 30% por lo que existe heterogeneidad a nivel de los países de la región.

Con respecto a la variable IDH nos muestra que existen países donde se evidencia un bajo IDH, ya que se observa un índice de 505, sin embargo, se aprecia que para algunos otros países presentan un mejor escenario dado que se observa un valor de 861, lo que refleja una notable mejora de la calidad de vida de las personas. Así también se debe precisar que el valor promedio registrado del IDH en la región es de 711.30, por otra parte, el coeficiente de variación que ha registrado esta variable es de 10% lo que muestra que entre países no existe una diferenciación del IDH, lo que nos lleva a pensar que existe una baja heterogeneidad entre los países, es decir, existe una variación, pero no es distinguible.

Por otra parte, la variable empleo en agricultura indica que en algunos países el valor mínimo de empleo es del 0.06%, mientras que en otros países el empleo puede alcanzar un máximo del 20.13% del empleo total, en cuanto al valor promedio de empleo en agricultura se aprecia que es del 20.56% en toda la región durante este período de estudio, por otra parte, se evidencia, además, un coeficiente de variación del 54% lo que nos muestra un alto

grado heterogeneidad. Aunque en varios países se observa que el empleo en agricultura continúa siendo importante. Para otras regiones el empleo en la agricultura no es significativo.

Por último, la población rural durante el período de análisis tuvo un valor promedio de 6727198 personas, de igual manera se observa que, a nivel de la región, durante el período de análisis descrito; el 50% de los países sostuvo una población anual menor a 3572970 personas, mientras que el otro 50% anualmente mantuvo una población superior a 3572970 personas. Por otra parte, el coeficiente de variación muestra que el empleo en agricultura es muy heterogéneo, lo cual demuestra que los países de la región se han caracterizado por tener bajos niveles de población rural.

En cuanto a la curtosis; todas las variables positivas presentan una distribución leptocúrtica, es decir que dichas variables presentan una mayor concentración de datos entorno a la media, descartándose entonces la posible presencia de observaciones atípicas.

3.2 Correlación

En este apartado se mide la proporción de la variación de las variables dependientes explicada por la variación en todas o alguna variable independiente.

Tabla 3

Correlación de las variables

	Área selvática	Agricultura, valor agregado	IDH	Empleo agricultura	Población rural
Área selvática	1				
Agricultura, valor agregado	0.8496	1			
Significancia	0.0000				
IDH	-0.0972	0.2455	1		
Significancia	0.0929	0.0000			

Empleo en agricultura	-0.1164	--0.4065	- 0.7375	1
Significancia	0.0440	0.0000	0.0000	
Población rural	0.9729	0.8408	- 0.0746	-0.0966 1
Significancia	0.0000	0.0000	0.1973	0.0948

En la Tabla 3 previamente descrita indica que el valor agregado de la agricultura está muy correlacionado con el área selvática nos muestra que a medida que aumenta el área selvática aumenta el valor agregado de la agricultura. En cuanto a la correlación de la variable IDH se observa que cuenta con una correlación negativa lo que indica que tiene una tendencia contraria, es decir, que a medida que aumenta el área selvática disminuye el IDH. La variable empleo en la agricultura nos indica que al igual que la variable IDH posee una correlación negativa, es decir, a medida que aumenta el área selvática disminuye el empleo en la agricultura. Finalmente, la variable población rural muestra que esta demasiado correlacionada con las variables población rural, esta correlación indica que a medida que aumenta la población rural aumenta el área selvática.

En tanto la significancia de la correlación de las variables, se destaca que las variables empleo en la agricultura, población rural y el valor agregado de la agricultura es significativo, lo que muestra que estos valores son distintos a cero y que existe correlación en la muestra analizada. Por otra parte, la correlación del IDH no es significativa, por lo que, existen valores iguales a cero.

3.3 Multicolinealidad

Existe multicolinealidad cuando las variables independientes en un modelo de regresión están correlacionadas. Teniendo en cuenta esto y añadiendo que la multicolinealidad es una cuestión de grados y no de clases se procede aplicar la prueba del

factor de la inflación de la varianza conocido por sus siglas en inglés VIF. Los resultados se muestran a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4

Factor de la inflación de la varianza (FIV)

Variable	VIF	1/VIF
Agricultura, valor agregado	5.65	0.176895
Población rural	4.96	0.201612
Empleo, agricultura	2.58	0.387834
IDH	2.42	0.412816

En la tabla anterior se observan los resultados del VIF o FIV en español. En este caso se concluye que, dado que el FIV de las variables no es superior a 10, por lo cual se debe decir que en este modelo no existe suficiente colinealidad de las variables. Por otra parte, con respecto al TOL o 1/VIF se debe decir que los resultados al no estar muy cercanos a cero son evidencia de la inexistencia de colinealidad entre las regresoras.

3.4 Efectos fijos o efectos aleatorios

Como ya se mencionó con anterioridad un modelo de datos panel puede tener efectos fijos o aleatorios. Para determinar lo mencionado se procedió aplicar el test de Hausman. Si la $Prob > \chi^2$ es menor a 0.05 el modelo será de efectos fijos y si por el contrario es mayor a 0.05 se utilizará el modelo de efectos aleatorios. A continuación, en la tabla 5 se detallan los resultados del test de Hausman aplicado en nuestro modelo.

Tabla 5

Test de Hausman

chi2(7)	233.29
Prob > chi2	0.0000

Dado que la $Prob > \chi^2$ es < 0.05 se rechaza la hipótesis nula de efectos aleatorios y se acepta la hipótesis alternativa de efectos fijos, por lo que se procede a utilizar el modelo de efectos fijos.

3.5 Autocorrelación

La autocorrelación es definida como la correlación que se encontrará en las perturbaciones de un modelo de regresión. La autocorrelación implica un desacato al supuesto de regresión lineal que indica que debe existir interdependencia entre los términos de error. En la tabla 6 expuesta a continuación se observan los resultados del test de Wooldridge en datos de panel, este test se llevó a cabo para verificar si en este modelo se vulnera o no el supuesto de regresión lineal.

Tabla 6

Test de Wooldridge en datos de panel

F(1, 9)	2303.594
Prob > F	0.0000

Con los resultados detallados en la tabla 6 tenemos que la Prob > F es menor a 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula (no existe autocorrelación de primer orden) y se acepta la hipótesis alternativa que menciona la existencia de autocorrelación de primer orden dentro del modelo.

3.6 Heteroscedasticidad

Existe heteroscedasticidad cuando la varianza del error no es constante. En caso que no se cumpla el supuesto de homocedasticidad, es decir, que exista igual varianza se procede a concluir que existe heteroscedasticidad. En la tabla 7 se muestran los resultados obtenidos de la prueba del test modificado de Wald que solo puede aplicarse cuando el modelo es de efectos fijos. En este caso es posible.

Tabla 7

Test modificado de Wald solo con efectos fijos

chi2 (10)	21013.45
Prob>chi2	0.0000

Se concluye acorde a los datos de la tabla 7 que el modelo tiene heteroscedasticidad; dado que la Prob>chi2 es menor a 0.05. Con ello se procede a rechazar la hipótesis nula y

se acepta la hipótesis alternativa en el cual se detalla que el modelo presenta heteroscedasticidad.

3.7 Análisis de los resultados

En esta subsección se presentan los resultados del modelo econométrico corregido dado que en apartados anteriores se encontró que el modelo tenía presencia de autocorrelación y heteroscedasticidad. El modelo se corrigió a través de la regresión FGLS de series temporales transversales, a continuación, en la tabla 8 se exponen los resultados finales del modelo. Con la corrección del modelo a continuación se determina y analiza la relevancia del uso del suelo a través del área selvática en las variables económicas durante el período 1991 – 2020. Los resultados expuestos en la tabla 8 muestran los resultados finales del modelo econométrico de datos de panel que se especificó que se iba a utilizar para cumplir con el objetivo de determinar como el suelo influye en las variables económicas.

Tabla 8

Regresión FGLS de series temporales transversales

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico z	P> z
Constante	114.7637	25.46536	4.51	0.000
Logaritmo del valor agregado de la agricultura	-1.125561	0.2882968	-3.90	0.000
Cuadrado del logaritmo del valor agregado de la agricultura	0.0243616	0.0061926	3.93	0.003
Logaritmo del IDH	-23.58414	7.853864	-3.00	0.003
Cuadrado del logaritmo del IDH	1.778723	0.5959898	2.98	0.210
Logaritmo de los empleos agricultura	-0.007484	0.0059721	-1.25	0.041
Cuadrado del logaritmo de los empleos agricultura	-0.0035813	0.0017507	-2.05	0.000
Logaritmo de la población rural	-2.461364	0.4712153	-5.22	0.000
Cuadrado del logaritmo de la población rural	0.1145208	0.0151272	7.57	0.000

Dado ese resultado se obtiene un modelo en el cual se presentan más variables significativas para la explicación del comportamiento del uso del suelo para los países latinoamericanos. Esta muestra está compuesta por 300 observaciones por cada una de las variables y 10 grupos (países). Como se observa las variables en su mayoría son significativas para explicar la variable dependiente (área selvática en km^2), excepto el cuadrado del logaritmo del IDH. Con estos resultados se puede decir que este modelo es válido.

Sí el logaritmo del valor agregado incrementa en una unidad, el logaritmo del área selvática disminuye en 1.13 kilómetros, esto sin lugar a duda es un resultado esperado, puesto que David Ricardo ya había mencionado que un país solo crece si se aumenta la producción, por otra parte, otro factor que debe considerarse es que la variación en los patrones de consumo de las personas influye en el crecimiento del área agrícola y ganadera, por ello se espera que en 2050 el área agrícola deba aumentar al menos 100 millones de hectáreas para poder satisfacer la demanda de alimentos futuro. Esto repercute en una disminución del área selvática. Por otra parte, a largo plazo se espera que un aumento en una unidad del valor agregado de la agricultura aumente el área selvática. Este resultado se logra cumplir con la curva ambiental de Kuznets, la misma, que menciona que en un punto se puede crecer económicamente sin implicar un daño ambiental, en este caso un daño sobre el suelo. A esta conclusión se llega dado que los países del estudio en algún punto tienen los recursos económicos necesarios para poder comenzar a priorizar a la naturaleza, por verbigracia está el caso de Finlandia; país con suficientes recursos económicos para destinarlos a proyectos o tecnología que implique reducir las presiones ambientales.

Con respecto a la variable IDH se deduce que un aumento en una unidad del logaritmo del IDH produce que el área selvática disminuya en 23.58 kilómetros cuadrados, este resultado es razonable dado que las variaciones del IDH se determinan por los cambios generados en salud, educación e ingresos. Basándonos en el apartado de salud del IDH; medido a través de la esperanza de vida se aprecia que una de las primeras acciones que se considera para mejorar la salud de los ciudadanos es la creación de nueva infraestructura

para de esta manera lograr que las personas tengan un mayor acceso a los centros de salud. Pero, a pesar de ser una solución conveniente dado que las personas no se deberán desplazar distancias tan largas tiene como consecuencia la disminución del área selvática, igualmente lo mismo ocurre con la educación, en la que la creación de nueva infraestructura es necesaria para que las personas accedan a la educación. Por otra parte, en cuanto al tema de los ingresos, estos pueden variar positivamente si las empresas comienzan a producir más o se expanden dando como resultado la creación de nuevos empleos, que ayuda entre muchas cosas a que las personas tengan más ingresos, no obstante, la explotación de recursos de las empresas aumenta dando como resultado la destrucción del suelo (disminución del área selvática).

Aunque un aumento del IDH socava en la disminución del área selvática, a largo plazo ocurre lo contrario dado que un aumento en una unidad del del IDH provoca el aumento del área selvática; logrando de esta forma cumplir con la curva ambiental de Kuznets. Este aumento puede estar ligado al crecimiento económico, dado que los países que tengan más dinero podrán entre muchas cosas cuidar la salud de sus ciudadanos, a través de centros ambulatorios que se lleven a cabo habitualmente y de esta forma no interferir en la disminución del área selvática. En cuanto a la educación se puede prever que el estado va a contar con recursos económicos suficientes, para dotar de dispositivos electrónicos con internet, de manera gratuita a niños y jóvenes o personas en general que deseen estudiar y no vivan cerca de una escuela, colegio o universidad. El acceso por parte de las personas a dispositivos electrónicos puede ayudar a fomentar la educación a distancia, que en muchos casos resulta muy útil por su comodidad y por adaptarse a la forma de vida de las personas. Además, fomentar la educación a distancia ayuda a que ya no se requiera de nuevos centros de enseñanza, que claramente resultarían en la disminución del área selvática. Por último, en cuanto al tema de ingresos la implementación de la tecnología o la promulgación de nuevos métodos de producción puede ayudar a que la extracción de recursos del suelo sea menos dañina para todo el ecosistema.

El tercer aspecto es el empleo agricultura, en este caso un aumento de una unidad del logaritmo del empleo agricultura resulta en una disminución del 0.01 kilómetros cuadrados, asimismo, a largo plazo tampoco se observa un cambio muy notorio dado que el área selvática disminuye 0.004 kilómetros cuadrados. En este caso primero se debe destacar que a largo plazo continúe la misma tendencia, sin embargo, se alcanza a notar que esta disminución es menor en el largo plazo, a pesar que esta disminución no es significativa. La disminución del área selvática debido a esta variable es válida, dado que si los dueños de las tierras desean producir más deberán extender más sus áreas de cultivo y a la vez deberán aumentar el número de trabajadores para producirán más, asimismo, el aumento de la población va a provocar que se aumenten las áreas destinadas al cultivo. Este argumento es correcto dado que la misma FAO pronosticó considerando el contexto de los últimos años que para 2050 se deberá aumentar el área dedicada al cultivo, esto sin lugar a duda llevará a que en los años siguientes se emplee a más personas en esta área para lograr satisfacer la demanda de alimentos en los próximos años. En este caso a largo plazo se puede concluir que la curva ambiental de Kuznets no se cumplió dado que no se ha logrado aumentar el área selvática a la vez que aumenta el empleo.

Finalmente, en cuanto a la población rural se determina que un aumento en una unidad de la población rural da como resultado que el área selvática disminuya en 2.46 kilómetros cuadrados. El aumento de la población ya sea en el área rural o urbana, y los cambios en la dieta de las personas son variantes importantes que afectan la demanda de alimentos. Particularmente, el aumento de la población, aumenta la demanda de alimentos, ya que se habla de un mayor número de personas que necesitan alimentarse. Este aumento de la demanda tiene consecuencias en la producción de alimentos, debido a que los productores deberán aumentar su oferta para satisfacer la nueva demanda. Para satisfacer la creciente demanda de alimentos, los productores deberán recurrir al aumento del área agropecuaria que lleva a la disminución de la selva. Otra causa que puede ocasionar la disminución de la selva puede deberse al crecimiento de la mancha urbana. Lo anterior está asociado debido a que sí, en el futuro el entorno rural en todas sus dimensiones no cambia,

va a provocar que se continúe con la migración del área rural al área urbana, que hoy en día se observa. La migración claramente está llevando al crecimiento de las ciudades, que de acuerdo a lo que está provocando el crecimiento de las ciudades, que lleva a plantearse desafíos que de acuerdo con el Banco Mundial (2022) son: la acelerada demanda de viviendas asequibles, de infraestructura viable (incluidos sistemas de transporte), de servicios básicos y de empleo. Por ende el crecimiento de las ciudades acelerado por el aumento de la migración rural, tiene consecuencias negativas sobre el área selvática, debido a que está disminuyendo. Mientras tanto, a largo plazo se observa que un aumento en una unidad de la población rural da como resultado que el área selvática aumente en 0.11 kilómetros cuadrados, esto puede también deberse a los cambios en la dieta de las personas, ya que a largo plazo podrían consumir menos alimentos como la carne socavando de esta forma en que no sea necesario expandir el área dedicada a las actividades del sector agropecuario.

Capítulo cuatro

Discusión de resultados

Al final del capítulo anterior (capítulo 3) se expusieron los resultados económicos obtenidos a través de la aplicación de la metodología de datos panel. Los resultados obtenidos detallaron inicialmente que todas las variables son significativas a nivel individual a excepción del cuadrado del logaritmo del IDH. En cuanto a la Curva Ambiental de Kuznets se evidenció que todas las variables a excepción del empleo lograron cumplir con el enfoque que la curva busca probar. En cuanto a la variable empleo esta exhibió que a largo plazo su comportamiento no varía, dando como resultado que la curva ambiental de Kuznets no se cumpla en este caso. Recapitulando se debe mencionar que el objetivo principal del estudio es analizar como el uso del suelo en Latinoamérica influye en variables económicas, por lo tanto, este análisis no estará encaminado a explicar la Curva Ambiental de Kuznets. Teniendo esto en cuenta, a continuación, se señalan los resultados más relevantes y como las variables económicas que se utilizaron durante el desarrollo del presente trabajo influyen en el suelo.

Primero se destaca que efectivamente las variables económicas que se analizaron tienen efectos en el uso del suelo ya que en una primera instancia todas incluidas el empleo disminuyen el área selvática a medida que cada una de las variables aumenta. En segunda instancia se señala que a largo plazo todas las variables a excepción del empleo provocan que aumente el área selvática a medida que cada una de ellas aumenta; cumpliéndose con éxito el enfoque de la curva ambiental de Kuznets que menciona que a largo plazo las naciones tienen los recursos suficientes para comenzar a priorizar el cuidado del medio ambiente después de sufrir una industrialización. En cuanto al primer enfoque más adelante se especifica de manera más detallada. En lo referente al segundo enfoque de manera más general y volviendo a destacar que el estudio no se basa en el análisis de la Curva Ambiental de Kuznets (1955) y sumado al argumento de Labandeira et al. (2007) se deduce que los cambios a largo plazo del uso del suelo son positivos ya que en algún punto; el crecimiento económico, poblacional acompañado de una mejor calidad de vida deja de impactar en el área selvática, dado que se comienza a procurar el desarrollo de otros sectores como el de

servicios por encima de los sectores dedicados a la extracción de recursos del suelo, asimismo, el nuevo enfoque de producción que toman estos países está acompañado de progreso tecnológico, aquí se comienza a utilizar energías limpias ya que se cuenta con el dinero necesario para adquirirlas. También las personas tienen más dinero por lo que tendrían los recursos necesarios para comprar productos eco amigables con el ambiente y por último las regulaciones también son importantes para el desarrollo de este nuevo estilo de desarrollo comienzan a vivir los países. Este nuevo enfoque nace, porque se comienza a dar importancia al medio ambiente, en este caso al suelo. Esta relación también se enlaza a los argumentos de Santín y Doerr (2016), Burbano-Orjuela (2016) y Santín y Doerr (2016) quienes enfatizaron que el suelo es uno de los recursos naturales más importantes que tiene el planeta, además, destacaron que el daño al mismo puede ser irreversible dado que se habla de un recurso natural no renovable. En caso que este pueda recuperarse de acuerdo a Cuervo Ávila (2016) podrían pasar cientos o miles de años.

Volviendo al objetivo de este trabajo, primero se tiene que el crecimiento económico; medido a través del valor agregado de la agricultura muestra que en un inicio aumenta, sin embargo, trae consigo una disminución del área selvática, esto demuestra que las conjeturas de Scheel et al. (2020), Bernal et al. (2020), Polvorosa y Bastiaensen (2016) y Holechek et al. (2020) son correctas, dado que el aumento de la producción dentro del sector primario que utiliza el suelo, ayuda al crecimiento económico, sin embargo, resulta en la degradación del suelo. El crecimiento de las ciudades es otro factor que se relaciona con el crecimiento económico, en este caso Marques et al. (2019), el Banco de Desarrollo para América Latina (2022), Ramirez y Pertile (2017) y Salazar y Páliz (2018) consideraron que usar el suelo para el crecimiento urbano contribuye al crecimiento económico, en otras palabras la expansión de las ciudades trae consigo crecimiento económico. Sin embargo, la expansión de la urbanización y el aumento de la población traerá consigo que en el futuro se aumenten 100 millones hectáreas adicionales en dedicadas al uso agrícola, de acuerdo a la FAO y la OECD (2018). A esto también se suman los resultados a los que llegaron los estudios de Mogrovejo-Lazo y Carabajo-Alvea (2023), Abad et al., (2021), la FENAVI (2022), Chandio et

al.,(2016) y Ávila-Fouca (2017), quienes señalaron que el crecimiento de sectores primarios, además, de ayudar al PIB provocan cambios en el área agrícola de los países. Este argumento también está respaldado por los datos recogidos desde 1990 a 2020 por la FAO (2020).

Por otro lado, la mejora de la calidad de vida en América Latina trae consigo que en un inicio se disminuya el área selvática. Los resultados son contrarios a lo que se esperaba, dado los argumentos de World Wild Life (2018), Goudie (2018), FAO (2019), Steinmetz et al. (2016), FAO (2018) y Rodríguez Pecino (2019); quienes injirieron que el mal uso del suelo y sobre todo la degradación del mismo traería consecuencias sobre la calidad de vida de las personas dado que, una disminución del suelo tendría repercusiones que ciertamente afectarían a las personas y, asimismo, estarían afectando a las futuras generaciones. De acuerdo a De Guimarães et al. (2020) las ciudades son importante para mejorar la calidad de vida, sin embargo, Kumar y Hundal (2016), Li et al. (2021), Rao et al. (2019) y el Banco Mundial (2022) contradicen este argumento, ya que para ellos, las ciudades; las cuales tienden a extenderse horizontalmente, consecuentemente ocasionan daños ambientales y cambios en el uso del suelo, que en el futuro afectarían, la salud de las personas, al mismo tiempo se afecta el futuro de las próximas generaciones, dado que la presión sobre el suelo tiene resultados indeseables. La seguridad alimentaria; elemento importante para la salud (elemento del IDH), muestra que para la región, los argumentos de la FAO (2018) y Rodríguez Pecino (2019) son incorrectos, dado que señalaron que la pérdida de la capacidad productiva pone en riesgo la seguridad alimentaria, ya que el suelo al disminuir su capacidad productora provoca, que no se satisfaga la demanda de alimentos que de acuerdo con Rodríguez Pecino (2019) es un requisito para la seguridad alimentaria de las personas. Por otra parte también se rechaza el estudio de Cáceres et al. (2010) quien señalaba que el desarrollo de la industria de alimentos estaba afectando a comunidades aledañas, asimismo, este dificultaba la vida de los campesinos de la zona dado que no podían realizar sus actividades con normalidad.

Por otro parte, el aumentó de empleo provoca una disminución del área selvática, pero esto no se da de forma tan significativa como se vio en otras variables, sin embargo, y sin

caer en la redundancia se concluye que el empleo aumenta a medida que el área selvática disminuye, este resultado es contradictorio con lo expuesto por Alvarez-Cuadrado et al. (2017), Wang et al. (2021) y Pivoto et al. (2019), ellos mencionaban que el empleo en este sector primario está buscando cada vez depender menos de la mano de obra debido a varias razones como la demanda de precios relativamente inelástica, las personas ya no desean trabajar en el sector, en cuanto a esta última la razón para autores como Yáñez, R., Córdoba, C., y Niño (2021) y Agrawal y Agrawal (2017) es que los jóvenes ven a estas actividades poco atractivas, a la vez está el deseo de poder desempeñarse en sectores que satisfaga sus niveles de cualificación y educación. Por otra parte este resultado si es semejante a lo que ya fue expuesto por Adán Soriano (2019), Canales et al. (2017) y Sili (2019) quienes en sus argumentos recalcaron que el empleo se ha trasladado a otras actividades no agrícolas, sin embargo, todavía estas dependen del suelo.

Al contrario de lo anterior, Barrientos y Castrillón (2007) y Paulo et al. (2021) mostraron que el empleo agrícola y no agrícola continua aumentando, asimismo, encontraron que durante los períodos de estudio de acuerdo a la FAO el área selvática disminuyo en Colombia y Brasil respectivamente, por lo que en síntesis se respaldan los resultados obtenidos en este trabajo para la variable empleo. Otro estudio fue el de Pérez Silva et al. (2020) que al contrario de lo que concluyeron los anteriores autores, él encontró que se ha producido una disminución del empleo en la agricultura a la vez que ha sufrido un aumento del área selvática, esto de acuerdo a datos de la FAO (2020).

En cuanto a los resultados de la variable de control (población) muestras que el aumento de la población, disminuye el área selvática, este resultado, concuerda con Bañuelos-Miranda (2018) y FAO (2018) quienes señalaron que el aumento de la población va a dar como resultado una pérdida de suelo fértil, paisajes naturales, entre otros. En todo caso el aumento de la población provocara cambios en el uso del suelo. Asimismo, Ramirez y Pertile (2017), Vizúete Coello (2019) y Ramon Gonzales y Aguilar (2021) con sus resultados mostraron que la expansión urbana debido al comportamiento demográfico daba como resultado cambios en el uso del suelo, algunos de estos cambios eran el uso del suelo para

fines de cultivo, comercial, múltiple y de servicios y también como equipamiento. Resumiendo, los cambios generados en el uso del suelo debido al crecimiento demográfico traen consigo una disminución del área verde y por ende del suelo.

En la presente investigación se logró constatar que la relación existente entre algunas de las variables económicas con el suelo, es inversa; pero, conforme se avanzó en el trabajo, y se aplicó el modelo econométrico, se constató que, la variación en alguna de ellas siempre viene acompañada de efectos negativos sobre el suelo. Esto evidencia que en Latinoamérica se utiliza de manera inadecuada el suelo, y la única forma de mejorar es la promulgación de políticas respetuosas con el medio ambiente, aunque no es suficiente, si la población, quienes son los mayores beneficiarios, no muestra un alto grado de concienciación ambiental, ya que del cuidado presente depende que, las futuras generaciones tengan más oportunidades y provechos en a cuanto a recursos naturales se refiere.

En resumen, los resultados obtenidos muestran, que, en la región latinoamericana, particularmente hasta el año 2020, no ha habido un buen uso del suelo, dado que a medida que alguna de las variables utilizadas en el estudio, aumentaba, el área selvática, disminuía. Es decir, que los países en busca de mejorar el empleo, calidad de vida y aumentar el crecimiento económico, estaban provocando, la disminución de la selva de manera indiscriminada sin considerar los daños que conduce, el mal uso de los recursos naturales, ya que una de las consecuencias de la disminución del área selvática se da porque las extensivas actividades sobre el suelo resultan en que este valioso recurso se vuelva infértil o ya no pueda producir como inicialmente lo hacía. Esto lleva a que las personas, especialmente los que se dedican actividades como la ganadería o la agricultura deban buscar otras áreas, para continuar con sus actividades, esto resulta, sin lugar a duda, en la disminución del área selvática.

Conclusiones

Las teorías de Ontiveros (2019) y Burbano-Orjuela (2016) ya habían señalado que el suelo cumple tareas indispensables para el desarrollo de la vida en este planeta, asimismo, el suelo es necesario para que se cumplan otros ciclos bioquímicos. Por ello también Santín y Doerr (2016) señalaron, la importancia de proteger este recurso tan indispensable para el desarrollo de la vida; particularmente de los seres humanos.

Inicialmente, la mayoría de variables económicas utilizadas muestran que un aumento de las mismas tiene efectos negativos sobre el suelo debido al mal uso del mismo. Además, de la evidente degradación sobre el suelo, también compromete al medio ambiente y a las futuras generaciones. Asimismo, se observó que, al emular la Curva Ambiental de Kuznets, la mayoría de variables a largo plazo mejoran, es decir, se tiene un aumento del crecimiento económico, mejoramiento de la calidad de vida y aumento de la población, todo esto acompañado del crecimiento del área selvática. Por ende, se puede decir que se ha mejorado el uso del suelo.

Se destaca también que las variables más significativas durante el desarrollo del trabajo fueron el valor agregado de la agricultura y la población rural, en el corto y largo plazo ambas variables mostraron ser significativas y no variaron su significancia a través del tiempo, por lo que podríamos decir que ayudan a explicar el modelo. Por otro lado, a diferencia de la mayoría de variables, el empleo no mostró cambios en ningún tiempo, ya que a largo plazo continúa mostrando el mismo comportamiento que inicialmente se había observado. Sin embargo, debemos resaltar que a pesar que se evidencia que en ambos casos continúa afectando negativamente el suelo, se logró observar minúsculamente que, a largo plazo, disminuyó su efecto en el suelo, a pesar que no es evidente a simple vista, este efecto.

Respecto a largo plazo se vio que la mayoría de variables económicas incluido el efecto minúsculo del empleo, podemos decir que en el futuro va a ver una disminución de la degradación del suelo en Latinoamérica, debido al buen uso del suelo, por ende, e podría decir que las futuras generaciones tendrán acceso a los recursos que ofrece el suelo. Esto evidentemente muestra el progreso de la seguridad alimentaria de las personas. Finalmente

se destaca que el mejor uso del suelo también viene de la mano del desarrollo de otros sectores que no dependen de este recurso. El desarrollo del sector servicios en Latinoamérica puede ser un factor importante para que esta región; conocida por su dependencia de los recursos naturales (especialmente del petróleo) resulte en un mejoramiento del suelo. Asimismo, la aplicación de políticas y la implementación de mejores técnicas para la extracción de recursos del suelo, puede resultar que a largo plazo se aumente el área selvática.

Recomendaciones

El objetivo desde un inicio ha sido demostrar cómo influye el uso del suelo en variables económicas como: el crecimiento económico, la calidad de vida y el empleo en Latinoamérica, durante el período 1991-2020. Con esto se buscó demostrar la influencia del suelo dentro del desarrollo de la región y como una alteración de este, puede influir negativamente en el progreso del mismo. Por esta razón, la mejora de la gestión y modificación de todas las actividades que realizan los seres humanos sobre el suelo son necesarias para no alterar este recurso tan importante para todos los seres vivos, particularmente el de los seres humanos; quienes dependen principalmente de los servicios ambientales que brinda el suelo.

Es importante lograr que las personas que utilicen el suelo tomen las medidas necesarias a la hora de utilizar este recurso, debido a que un mal uso del suelo puede dar como resultado, una disminución de los alimentos, dado que la mayoría de estos se producen en él. Por ende, la mala gestión y modificación de este recurso puede traducirse en la disminución de alimentos, que afectaría a las generaciones actuales, así también como a las futuras.

La falta de acciones para mejorar la utilización del suelo puede ser un determinante importante para Latinoamérica. Por ello es importante comenzar a contemplar la necesidad de crear políticas que busquen encaminar las formas que hasta el día de hoy se habían usado sobre el suelo. Estas acciones sin lugar a duda son importantes y necesarias para la región Latinoamericana; en la cual sus países todavía dependen de la extracción de recursos naturales. Teniendo en cuenta esto, como recomendación de política se sugiere mejorar y hacer sostenible el uso del suelo, para la supervivencia de las personas. Por ello en cinco años se deberá haber impulsado en la región Latinoamericana, el ordenamiento territorial y la zonificación ecológica económica (ZEE) como soporte para la conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la variedad biológica, así como la ocupación ordenada del territorio, esto se deberá impulsar a través de organismos como la Organización de Estados Americanos (OEA) o por medio de la CEPAL; organismos, que buscan el desarrollo de la región. La aplicación de esta política resultará en que dentro de

cada país que conforma América Latina se preserve el suelo, asimismo, se busque disminuir la extensión de zonas pobladas y zonas dedicadas a cultivos, o, a la ganadería, entre otros, que tienen efectos que van desde la disminución del área selvática, destrucción de ecosistemas y finalmente, en el aumento del cambio climático.

En cuanto al desarrollo de futuros trabajos que relacionen, variables económicas y el uso de suelo, se recomienda que, en caso de analizar la calidad de vida, se utilice un indicador que aborde más dimensiones y utilice un mayor número de indicadores. Esto con la finalidad de tener un estudio más completo en el que se pueda analizar de una mejor manera la calidad de vida; logrando determinar de forma más precisa como verdaderamente el uso del suelo afecta a las personas y así lograr ayudar a la creación de políticas más eficientes que ayuden al desarrollo del país y mejoren la vida de las personas.

Referencias

- Abad, K. L. B., Cevallos, H. V., Montealegre, V. J. G., y Romero, H. C. (2021). Análisis de las exportaciones del cacao ecuatoriano en grano en el periodo 2008 al 2018. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 147–155.
- Adán Soriano, M. (2019). *Análisis de los efectos de la ganadería industrial sobre las condiciones mundiales del medio ambiente y sociedad: análisis comparativo de la situación entre India y España*.
- Agrawal, T., & Agrawal, A. (2017). Vocational education and training in India: a labour market perspective. *Journal of Vocational Education & Training*, 69(2), 246–265.
- Aich, V., Liersch, S., Vetter, T., Fournet, S., Andersson, J. C., Calmanti, S., & Paton, E. N. (2016). Flood projections within the Niger River Basin under future land use and climate change. *Science of the Total Environment*, 562, 666–677.
- Alvarez-Cuadrado, F., Van Long, N., & Poschke, M. (2017). Capital–labor substitution, structural change, and growth. *Theoretical Economics*, 12(3), 1229–1266.
- Ávila-Foucat, V. S. (2017). Desafíos del sector primario y políticas públicas sustentables. *Economía Informa*, 402, 29–39.
- Banco de de Desarrollo para América Latina. (2022). *Ciudades y crecimiento económico*. Banco de de Desarrollo Para América Latina. <https://bit.ly/445VkO8>
- Banco Mundial. (2022). *Desarrollo urbano*. Banco Mundial. bit.ly/3XoM8BT
- Banco Mundial. (2023). *Población rural*. Banco Mundial. <https://bit.ly/3JAJ2Se>
- Banco Mundial y Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (2023). *Agricultura, valor agregado (US\$ a precios constantes de 2010)*. Banco Mundial. <https://bit.ly/4423G9c>
- Bañuelos-Miranda, K. F. (2018). *Criterios para transformar corredores de movilidad periurbanos a escala humana en el Área Metropolitana de Guadalajara*.
- Barrientos, J. C., y Castrillón, G. (2007). Generación de empleo en el sector agrario colombiano. *Agronomía Colombiana*, 25(2), 383–395.
- Becerra, M. R., Mance, H., Barrera, X., y Arbelaez, C. G. (2009). Cambio climático: lo que

- está en juego. *Foro Nacional Ambienta*.
- Bernal, J. L. C., Cuenca, L. A. B., y Ortega, Y. B. S. (2020). Producción ganadera: la deforestación y degradación del suelo, una estrategia para el desarrollo sostenible. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(1), 77–82.
- Borrelli, P., Robinson, D. A., Panagos, P., Lugato, E., Yang, J. E., Alewell, C., & Ballabio, C. (2020). Land use and climate change impacts on global soil erosion by water (2015–2070). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(36), 21994–22001.
- Boyaj, A., Dasari, H. P., Hoteit, I., & Ashok, K. (2020). Increasing heavy rainfall events in south India due to changing land use and land cover. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 146(732), 3064–3085.
- Burbano-Orjuela, H. (2016). El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 33(2), 117–124.
- Cáceres, D. M., Soto, G., Ferrer, G., Silvetti, F., y Bisio, C. (2010). La expansión de la agricultura industrial en Argentina Central. Su impacto en las estrategias campesinas. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 7(64), 91–19.
- Cañadas, A. (2019). ¿Cómo medir el crecimiento? *Cultura Económica*, 26(72), 55–60.
- Canales, M., Espejo, A., Hernández, C., Faiguenbaum, S., y Dirven, M. (2017). *Los nietos de la Reforma Agraria: empleo, realidad y sueños de la juventud rural en Chile*.
- Chacón-Hernández, F. (2022). EL RECONOCIMIENTO DE LAS CAPAS INTERNAS DE LA TIERRA. *IMAGEN DE LA PORTADA*, 47.
- Chamorro Benavides, E. L., y Patiño Yar, S. A. (2022). *Análisis del cambio de cobertura y proyección futura del cultivo caña de azúcar (Saccharum Officinarum) en el Valle del Chota*.
- Chamorro Muñoz, E. A. (2019). *Evaluación de los efectos de la ejecución del proyecto Mejoramiento de capacidad productiva para la crianza del ganado vacuno en el desarrollo económico en los productores en el distrito de Livitaca-2018*.
- Chandio, A., Yuansheng, J., & Magsi, H. (2016). Agricultural sub-sectors performance: an analysis of sector-wise share in agriculture GDP of Pakistan. *International Journal of*

Economics and Finance, 8(2), 156–162.

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2019). *América Latina y el Caribe alcanzará sus niveles máximos de población hacia 2058*. Comisión Económica Para América Latina y El Caribe (CEPAL). bit.ly/3NvjLg
- Costa, H. C., Benchimol, M., & Peres, C. A. (2021). Wild ungulate responses to anthropogenic land use: a comparative Pantropical analysis. *Mammal Review*, 51(4), 528-539.
- Cuervo Ávila, C. M. (2016). *Determinación aproximada de los impactos de cambio climático en la función hídrica del humedal capellanía-Bogotá mediante el método hidrogeomorfológico (HGM)*.
- Darwich, N. (2019). La salud de nuestros suelos. *Profertil Boletín*, 25.
- De Guimarães, J. C. F., Severo, E. A., Júnior, L. A. F., Da Costa, W. P. L. B., & Salmoria, F. T. (2020). Governance and quality of life in smart cities: Towards sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, 253, 119926.
- Du, H., & King, R. B. (2022). What predicts perceived economic inequality? The roles of actual inequality, system justification, and fairness considerations. *British Journal of Social Psychology*, 61(1), 19–36.
- Elferink, M., & Schierhorn, F. (2016). Global demand for food is rising. Can we meet it. *Harvard Business Review*, 2016, 7(04), 2016.
- European Environment Agency. (2019). *El suelo, la tierra y el cambio climático*. European Environment Agency. bit.ly/43WKQ3x
- FENAVI. (2022). ¿Cómo le fue a la avicultura el año pasado? ¿Qué expectativas tiene la industria avícola para este nuevo año? Análisis. *FENAVI*, 1–16. <https://bit.ly/3XI0jCh>
- Fernández, J., Fernández, M. I., y Soloaga, I. (2019). *Enfoque territorial y análisis dinámico de la ruralidad: alcances y límites para el diseño de políticas de desarrollo rural innovadoras en América Latina y el Caribe*.
- García González, M. L., Carreño Meléndez, F., y Mejía Modesto, A. (2017). Evolución de los conjuntos urbanos y su influencia en el crecimiento poblacional y el desarrollo de los espacios periurbanos en Calimaya, Estado de México, de 1990 a 2015. *Papeles de*

Población, 23(92), 217–243.

Goudie, A. S. (2018). Human impact on the natural environment. *John Wiley & Sons*.

Graeber, D., & Wengrow, D. (2021). *The dawn of everything: A new history of humanity*.

Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). (2014). *Informe de síntesis*.

<https://bit.ly/3JAJjle>

Guerrero Rivera, M. A. (2020). *Conflicto del uso del suelo en Colombia como precursor del aumento de su degradación*.

Guiskin, M. (2019). *Situación de las juventudes rurales en América Latina y el Caribe*.

Gyapong, A. Y. (2020). How and why large scale agricultural land investments do not create long-term employment benefits: A critique of the 'state' of labour regulations in Ghana. *Land Use Policy*.

Haas, M. B., Guse, B., & Fohrer, N. (2017). Assessing the impacts of Best Management Practices on nitrate pollution in an agricultural dominated lowland catchment considering environmental protection versus economic development. *Journal of Environmental Management*, 196, 347–364.

Hart, C. S., & Brando, N. (2018). A capability approach to children's well-being, agency and participatory rights in education. *European Journal of Education*, 53(3), 293–309.

Holechek, J. L., Geli, H. M., Cibils, A. F., & Sawalhah, M. N. (2020). Climate change, rangelands, and sustainability of ranching in the Western United States. *Sustainability*, 12(12)(4942).

Islam, M. M., Jannat, A., Dhar, A. R., & Ahamed, T. (2020). Factors determining conversion of agricultural land use in Bangladesh: farmers' perceptions and perspectives of climate change. *GeoJournal*, 85, 343–362.

Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. A. (2020). Achieving sustainable performance in a data-driven agriculture supply chain: A review for research and applications. *International Journal of Production Economics*, 219, 179–194.

Kassa, H., Dondeyne, S., Poesen, J., Frankl, A., & Nyssen, J. (2017). Transition from forest-based to cereal-based agricultural systems: A review of the drivers of land use change

- and degradation in Southwest Ethiopia. *Land Degradation & Development*, 28(2), 431–449.
- Keesstra, S., Bouma, J., Wallinga, J., Tiftonell, P., Smith, P., Cerdà, A., & Fresco, L. (2016). The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. *Soil*, 2(2), 111–128.
- Khan, T. U., Mannan, A., Hacker, C. E., Ahmad, S., Amir Siddique, M., Khan, B. U., & Luan, X. (2021). Use of GIS and remote sensing data to understand the impacts of land use/land cover changes (LULCC) on snow leopard (*Panthera uncia*) habitat in pakistan. *Sustainability*, 13(7), 3590.
- Khanna, A., & Kaur, S. (2019). Evolution of Internet of Things (IoT) and its significant impact in the field of Precision Agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 157, 238–231.
- Kleven, H., Landais, C., Munoz, M., & Stantcheva, S. (2020). Taxation and migration: Evidence and policy implications. *Journal of Economic Perspectives*, 34(2), 119–142.
- Koirala, K. H., Mishra, A., & Mohanty, S. (2016). Impact of land ownership on productivity and efficiency of rice farmers: The case of the Philippines. *Land Use Policy*, 50, 371–378.
- Kortabarría, N. A., Omil, B. G., y Sánchez, M. J. M. (2022). Ciudades circulares, cohesivas y creativas: Por un desarrollo humano sostenible integral. *Los Libros de La Catarata*.
- Kumar, K., & Hundal, L. S. (2016). Soil in the city: Sustainably improving urban soils. *Journal of Environmental Quality*, 45(1), 2–8.
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1–28.
- Labandeira, X., León, C. J., y Vázquez, M. X. (2007). *Economía ambiental* (No. 333.7). Pearson Educación.
- Lacquement, G., Chevalier, P., Navarro, F., & Cejudo, E. (2020). Public action and territorial development: The LEADER approach in the recomposition of rural spaces in Languedoc-Roussillon (France) and Andalusia (Spain). *Neoendogenous Development in European Rural Areas: Results and Lessons*, 63–86.

- Li, J., Sun, W., Li, M., & Meng, L. (2021). Coupling coordination degree of production, living and ecological spaces and its influencing factors in the Yellow River Basin. *Journal of Cleaner Production*, 298, 126803.
- Loor Cedeño, V. M. (2021). *CRUCITA, COMUNIDAD RECEPTORA DE TURISMO RESIDENCIAL: INCIDENCIA EN LA OCUPACIÓN Y USO DEL SUELO*.
- Loor Lalvay, X. A. (2022). *Cambios de uso de la tierra en la provincia de Morona Santiago periodo 2012-2020*.
- Lovelock, J. (2016). *Gaia: A new look at life on earth*. Oxford University Press.
- Magliocca, N. R., Ellis, E. C., Allington, G. R., De Bremond, A., Dell'Angelo, J., Mertz, O., & Verburg, P. H. (2018). Closing global knowledge gaps: producing generalized knowledge from case studies of social-ecological systems. *Global Environmental Change*, 50, 1–14.
- Marques, A., Martins, I. S., Kastner, T., Plutzer, C., Theurl, M. C., Eisenmenger, N., & Pereira, H. M. (2019). Increasing impacts of land use on biodiversity and carbon sequestration driven by population and economic growth. *Nature Ecology & Evolution*, 3(4), 628–637.
- Mayorga, M., y Muñoz, E. (2000). La técnica de datos de panel una guía para su uso e interpretación. *Banco Central de Costa Rica. Departamento de Investigaciones Económicas*, 1–4.
- Mogrovejo-Lazo, A. E., y Carabajo-Alvear, R. F. (2023). La importancia de la agricultura en la economía de la provincia de Azuay. *Revista Sociedad & Tecnología*, 6(1), 129–146.
- Naciones Unidas (ONU). (2022). *Una población en crecimiento*. Naciones Unidas. <https://bit.ly/3Xrl6sg>
- Nobre, C. A., Sampaio, G., Borma, L. S., Castilla-Rubio, J. C., Silva, J. S., & Cardoso, M. (2016). Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(39), 10759–10768.
- Ontiveros, M. A. A. D. (2019). RECURSOS NATURALES Y SERVICIOS AMBIENTALES EN EL PEDEMONTE BERMEJEÑO. *Universidad y Cambio*, 4(4), 21–30.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). (2016). *La región de las Américas es*

- declarada libre de sarampión*. OPS. <https://bit.ly/43Yf5Hj>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2023). *Área selvática (kilómetros cuadrados)*. Banco Mundial. <https://bit.ly/46BnFNU>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). *Apreciar el suelo sobre el que caminamos*. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura (FAO). <https://bit.ly/3NDWCbn>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *La contaminación de los suelos está contaminando nuestro futuro*. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura (FAO). <https://bit.ly/3fzNA2C>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019a). *Detengamos la erosión del suelo para garantizar la seguridad alimentaria en el futuro*. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura (FAO). <https://bit.ly/3E2VRFP>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019b). *La contaminación de los suelos está contaminando nuestro futuro*. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura (FAO). <http://bit.ly/3fzNA2C>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020). *Área selvática (% del área de tierra)*. Banco Mundial. <https://n9.cl/oyf2v>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), & Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). (2018). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027*. Roma
- Organización Internacional del Trabajo. (2023). *Empleos en agricultura (% del total de empleos)*. Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.AGR.EMPL.ZS>
- Ortiz Rios, J. C. (2021). *Segmentación de suelos de acuerdo con sus características fisicoquímicas a través modelos de aprendizaje automático*.
- Öztürk, M., Topaloğlu, B., Hilton, A., & Jongerden, J. (2018). Rural–urban mobilities in Turkey: socio-spatial perspectives on migration and return movements. *Journal of Balkan and Near Eastern Studies*, 20(5), 513–530.

- Paruelo, J. M., Guerschman, J. P., y Verón, S. R. (2005). Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo. *Ciencia Hoy*, 15(87), 14–23.
- Paule-Mercado, M. A., Lee, B. Y., Memon, S. A., Umer, S. R., Salim, I., & Lee, C. H. (2017). Influence of land development on stormwater runoff from a mixed land use and land cover catchment. *Science of the Total Environment*, 599, 2142–2155.
- Paulo, E. M., Tabosa, F. J. S., Khan, A. S., y Rocha, L. A. (2021). La dinámica del empleo rural en el Brasil: un análisis mediante modelos de panel dinámico. *Revista CEPAL*.
- Pérez, R. (2019, March 24). La triste cosecha laboral del campo: 700.000 empleos menos en 30 años. *ABC Economía*. <https://bit.ly/3NuUALn>
- Pérez Silva, R., Valdés, A., y Foster, W. (2020). *Empleo y distribución de los ingresos de los trabajadores agrícolas en Chile 1998-2017*.
- Pivoto, D., Barham, B., Waquil, P. D., Foguesatto, C. R., Corte, V., Zhang, D., & Talamini, E. (2019). Factors influencing the adoption of smart farming by Brazilian grain farmers. *International Food and Agribusiness Management Review*, 22(4), 571–588.
- Polvorosa, J. C., y Bastiaensen, J. (2016). Ganadería lechera y deforestación en Nicaragua. *Encuentro*, 104, 6–28.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2023). *Human Development Index (HDI)*. Programa de Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. <https://bit.ly/3pu4Pav>
- Ramirez, M. L., y Pertile, V. C. (2017). Crecimiento poblacional, expansión urbana y cambio de usos de suelo en ciudades intermedias de la provincia del Chaco, Argentina: el caso de Juan José Castelli. *Estudios Socioterritoriales*, 1853–4392.
- Ramon Gonzales, J. A., y Aguilar, A. G. (2021). Expansión urbana irregular, cambio de uso del suelo y deterioro ambiental en la periferia norte de la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala: el caso del Parque Nacional La Malinche. *Revista Colombiana de Geografía*, 30(2), 441–458.
- Rao, N., Lawson, E. T., Raditloaneng, W. N., Solomon, D., & Angula, M. N. (2019). Gendered vulnerabilities to climate change: insights from the semi-arid regions of Africa and Asia. *Climate and Development*, 11(1), 14–26.

- Revista Vistazo. (2020). *El sector exportador de cacao enfrenta la pandemia con estables resultados*. <https://bit.ly/3pqF9vG>
- Riahi, K., Van Vuuren, D. P., Kriegler, E., Edmonds, J., O'Neill, B. C., Fujimori, S., & Tavoni, M. (2017). The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview. *Global Environmental Change*, *45*, 153–168.
- Rodriguez Pecino, B. (2019). *¿Qué es la seguridad alimentaria?* Ayuda En Acción. <https://bit.ly/3Nk7Gul>
- Salazar, R. E. M., y García, J. M. J. P. (2014). El Índice de Desarrollo Humano como indicador social. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, *44*(4).
- Salazar, M. M., y Páliz, C. F. (2018). El territorio periurbano de la ciudad de Quito: expansión urbana, cambio de la morfología y valor del suelo. Caso de estudio “valle de Los Chillos”, Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. *Eídos*, *11*, 1–26.
- Salinas Silva, R. (2020). *Propuesta de un modelo de desarrollo sostenible basada en logística inversa para el manejo y disposición de residuos industriales en el sector agropecuario*.
- Sánchez, A. L. (2021). El debate sobre la digitalización y la robotización del trabajo (humano) del futuro: automatización de sustitución, pragmatismo tecnológico, automatización de integración y heteromatización. *Revista Española de Sociología*, *30*(3), 8.
- Santín, C., & Doerr, S. H. (2016). Fire effects on soils: the human dimension. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *371*(1696), 20150171.
- Scheel, C., Aguiñaga, E., & Bello, B. (2020). Decoupling economic development from the consumption of finite resources using circular economy. A model for developing countries. *Sustainability*, *12*(4), 1291.
- Sili, M. E. (2019). La migración de la ciudad a las zonas rurales en Argentina: Una caracterización basada en estudios de caso. *Población y Sociedad*, *26*(1), 90–119.
- Steinmetz, Z., Wollmann, C., Schaefer, M., Buchmann, C., David, J., Tröger, J., & Schaumann, G. E. (2016). Plastic mulching in agriculture. Trading short-term agronomic benefits for long-term soil degradation? *Science of the Total Environment*, *550*(690–705).

- Tibbett, M., Fraser, T., & Duddigan, S. (2020). Identifying potential threats to soil biodiversity. *PeerJ*, 8, e9271.
- Timmis, K., & Ramos, J. (2021). The soil crisis: the need to treat as a global health problem and the pivotal role of microbes in prophylaxis and therapy. *Microbial Biotechnology*, 14(3), 769–797.
- Titeux, N., Henle, K., Mihoub, J. B., Regos, A., Geijzendorffer, I. R., Cramer, W., & Brotons, L. (2016). Biodiversity scenarios neglect future land-use changes. *Global Change Biology*, 22(7), 2505–2515.
- Tornaghi, C. (2017). Urban agriculture in the food-disabling city:(Re) defining urban food justice, reimagining a politics of empowerment. *Antipode*, 49(3), 781–801.
- Unir Revista. (2021). *¿Qué es el Índice de Desarrollo Humano?* Unir. <https://bit.ly/445UPUg>
- Vasco, C., & Tamayo, G. N. (2017). Determinants of non-farm employment and non-farm earnings in Ecuador: Cristian Vasco and Grace Natalie Tamayo. *CEPAL Review*, 2017(121), 53–67.
- Vasco, C., y Vasco, D. (2012). *El empleo rural no agrícola en Ecuador*.
- Villar Sánchez, A. C. (2022). *Percepciones sobre la pobreza y sus efectos en la calidad de vida del ejido el Sabinito, Berriozábal, Chiapas*.
- Vizuite Coello, O. D. (2019). *Análisis del proceso de expansión urbana y cambio de uso de suelo en la parroquia de Píntag, en el periodo 1963–2019, como aporte a la planificación territorial*. PUCE-Quito.
- Wang, T., Xu, X., Wang, C., Li, Z., & Li, D. (2021). From smart farming towards unmanned farms: A new mode of agricultural production. *Agriculture*, 11(2), 145.
- Wassie, S. B. (2020). Natural resource degradation tendencies in Ethiopia: a review. *Environmental Systems Research*, 9, 1–29.
- Weller, J., Gontero, S., y Campbell, S. (2019). *Cambio tecnológico y empleo: una perspectiva latinoamericana. Riesgos de la sustitución tecnológica del trabajo humano y desafíos de la generación de nuevos puestos de trabajo*.
- World Wild Life (WWF). (2018). *¿Por qué el uso del suelo es tan importante en la lucha contra*

el cambio climático? WWF. <https://bit.ly/3JCcHO7>

Yadav, S. (2022). Caste, diversification, and the contemporary agrarian question in India: A field perspective. *Journal of Agrarian Change*, 22(4), 651–672.

Yáñez, R., Córdoba, C., y Niño, D. (2021). *Experiencias biográficas, de la actividad productiva y expectativas de futuro*.

Zhou, C., Su, F., Pei, T., Zhang, A., Du, Y., Luo, B., & Xiao, H. (2020). COVID-19: challenges to GIS with big data. *Geography and Sustainability*, 1(1), 77–87.