UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA

CARRERA DE ECONOMÍA

Título:

"TIERRAS CULTIVABLES Y URBANIZACIÓN: UN ENFOQUE EMPÍRICO UTILIZANDO TÉCNICAS DE COINTEGRACIÓN Y DE CAUSALIDAD CON DATOS DE PANEL"

Tesis previa a la obtención del título de Economista

Autor: Danny Javier Granda Beltrán

Director de tesis: Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa, Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2019

Preliminares

CERTIFICACIÓN

Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa

Docente investigador de la Carrera De Economía de la Facultad Jurídica Social y Administrativa de la Universidad Nacional de Loja y director de tesis.

CERTIFICA:

Haber dirigido, asesorado, revisado de manera detenida y minuciosa, durante todo su proceso de ejecución, la Tesis titulada:

"**Tierras cultivables y urbanización: un enfoque empírico utilizando técnicas de cointegración y causalidad de datos de panel**", de autoría de Danny Javier Granda Beltrán, previo a la obtención del Grado de Economista.

La presente Tesis cumple lo establecido en la norma vigente de la Universidad Nacional de Loja, por lo que autorizo su impresión, presentación y sustentación, ante los organismos pertinentes.

Loja, 20 de mayo de 2019

Pablo Vicente Ponce Ochoa, Mgs.

Director de tesis

AUTORÍA

Yo, Danny Javier Granda Beltrán, con cédula de ciudadanía 1105807778, declaro ser el autor del presente trabajo de titulación: "**Tierras cultivables y urbanización: un enfoque empírico utilizando técnicas de cointegración y causalidad de datos de panel**", por ende, eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimiento y resultados expuestos en el presente trabajo investigativo son de exclusiva responsabilidad mía.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi trabajo de titulación en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autor: Danny Javier Granda Beltrán

Firma: .....

Cédula: 1105807778

Fecha: 20 de mayo de 2019

CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, Danny Javier Granda Beltrán, declaro ser el autor del trabajo de titulación **"TIERRAS CULTIVABLES Y URBANIZACIÓN: UN ENFOQUE EMPÍRICO UTILIZANDO TÉCNICAS DE COINTEGRACIÓN Y CAUSALIDAD DE DATOS DE PANEL"**, como requisito para obtener el grado de Economista.

Además, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, mediante la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional (RDI). Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Nacional de Loja (UNL). La UNL no se responsabiliza por el plagio o copias de la tesis llevada a cabo por un tercero. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinte días del mes de mayo de dos mil diecinueve, firma del autor.

Firma: ……..
Autor: Danny Javier Granda Beltrán
Cédula: 1105807778
Dirección: Loja
Correo Electrónico: danny.granda@unl.edu.ec
Teléfono: 593-994708338

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa, Mgs.
Tribunal de Grado:
Presidente: Econ. Rafael Alvarado, Mgs.
Vocal 1: Econ. Jorge Flores, Mgs.
Vocal 2: Econ. Patricia Guerrero, Mgs.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, especialmente a mi madre, quien con su ejemplo me demostró que luchar por la vida tiene sentido para las personas que amas. A mi padre por todo el apoyo y los consejos que me supo dar, para hacer de mi profesión mi verdadera pasión. A mis hermanos que con rectitud y ejemplo, me enseñaron todos los valores y principios que como persona me caracterizan. A mis sobrinos que con alegría, llenaron mi corazón de ganas de continuar siempre adelante. Y a todos mis amigos y amigas que me acompañaron durante en mi trayectoria universitaria.

Danny Javier Granda Beltrán

AGRADECIMIENTO

Culminar mi etapa de formación académica es un logro muy importante para mi vida. El llegar a este punto hubiera sido imposible sin el apoyo de mis seres queridos y de todas las personas con las que compartí gratos momentos en esta etapa universitaria.

Mi gratitud a:

A la Universidad Nacional de Loja, la Carrera de Economía y a cada uno de los docentes que fueron compañía y apoyo permanente durante mi formación académica.

A mi Director de Tesis, Econ. Pablo Ponce, Mg. Sc., quien, con su tiempo de dedicación, guio el cumplimiento de la presente investigación. Al equipo del Club de Investigación de Economía que con sus conocimientos me aportaron las bases científicas para la elaboración de mis trabajos académicos; y sobre todo a mi familia por estar conmigo y apoyarme en todos los momentos.

Danny Javier Granda Beltrán

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN						
BIBLIOTECA: Área Jurídica, Social y Administrativa						
TIPO DE DOCUMENTO	**AUTOR (A)/ NOMBRE DEL DOCUMENTO**	**FUENTE**	**FECHA: AÑO**	**ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN**		
				MUNDIAL	**REGIONAL**	**OTRAS DEGRADACIONES**
TRABAJO DE TITULACIÓN	DANNY JAVIER GRANDA BELTRÁN TIERRAS CULTIVABLES Y URBANIZACIÓN: UN ENFOQUE EMPÍRICO UTILIZANDO TÉCNICAS DE COINTEGRACIÓN Y DE CAUSALIDAD CON DATOS DE PANEL	UNL	2019	170 países	-África Sub-Sahariana -América Latina, del Norte y el Caribe -Asia Oriental y Pacifico -Europa y Asia Central -Oriente Medio y África del Norte -Asia del Sur	CD

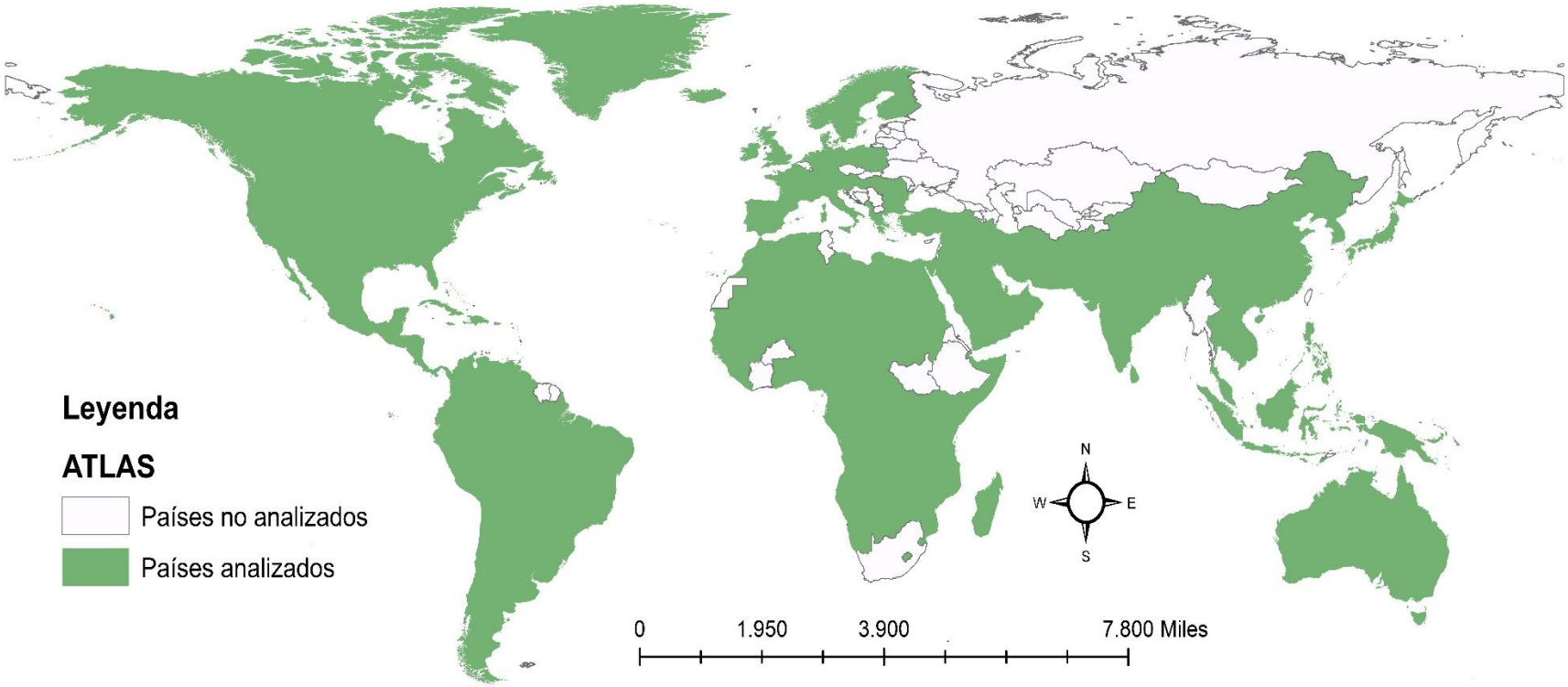


Figura 1. Países analizados en la presente investigación
Fuente: Elaboración propia a través del Método Atlas del Banco Mundial (2019)

Esquema de contenidos

Preliminares

a. Título

b. Resumen

Abstract

c. Introducción

d. Revisión de literatura

e. Materiales y métodos

f. Resultados

g. Discusión de resultados

h. Conclusiones

i. Recomendaciones

j. Bibliografía

k. Anexos

a. Título

TIERRAS CULTIVABLES Y URBANIZACIÓN: UN ENFOQUE EMPÍRICO UTILIZANDO TÉCNICAS DE COINTEGRACIÓN Y DE CAUSALIDAD CON DATOS DE PANEL

b. Resumen

La alimentación es una condición básica para el correcto desarrollo del ser humano. A pesar que la capacidad productiva del planeta puede producir los alimentos suficientes para toda la población, en la actualidad aún existen personas subalimentadas que padecen hambre. Los esfuerzos por erradicar el hambre en el mundo parecen no ser suficientes, por lo que es preocupante que no se pueda abastecer la demanda de los 9 mil millones de personas que se proyecta que habrá en 2050 y que cada vez se concentran en zonas urbanas. Para atender la demanda de alimentos es necesario contar con la tierra adecuada para el cultivo. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es analizar la relación entre la urbanización y las tierras cultivables a nivel mundial y por regiones, durante el periodo 1961-2017. Mediante técnicas econométricas de correlación, regresión, cointegración a corto y largo plazo; y de causalidad tipo Granger, se mide la relación entre ambas variables con el propósito de establecer las tendencias de la seguridad alimentaria bajo el supuesto de que la producción de alimentos está ligada al uso de tierras cultivables. Los resultados encontrados muestran que la urbanización afecta a las tierras cultivables de forma positiva tanto a nivel global como por regiones y que existe relación al corto y a largo plazo. Sin embargo, en este último los modelos de contundencia de los vectores de cointegración mostraron una fuerza muy débil tanto en grupos de países como de forma individual. Finalmente, los resultados de causalidad tipo Granger, mostraron causalidad unidireccional desde la urbanización a las tierras cultivables únicamente en Oriente Medio y África del Norte; y Asia del Sur, llegando a la conclusión de que la urbanización no reduce el uso de la tierra agrícola, al contrario, la aumenta en una menor proporción.

Palabras clave: Tierras cultivables. Urbanización. Seguridad alimentaria.

Clasificación JEL: Q24. R23. F43.

Abstract

The feeding is a basic condition for the correct development of the human being. Although the productive capacity of the planet can produce enough food for the entire population, there are still undernourished people who suffer from hunger. Efforts to eradicate hunger in the world do not seem to be enough, so it is worrisome that the demand for the 9 billion people projected in 2050 and increasingly concentrated in urban areas can not be met. To meet the demand for food it is necessary to have the right land for cultivation. Therefore, the objective of this research is to analyze the relationship between urbanization and arable land worldwide and by region, during the period 1961-2017. Through econometric techniques of correlation, regression, cointegration in the short and long term; and of Granger type causality, the relationship between both variables is measured in order to establish food security trends under the assumption that food production is linked to the use of arable land. The results show that urbanization affects arable land in a positive way both globally and by regions and that there is a relationship between the short and long term. However, in the latter, the co-efficient models of cointegration vectors showed a very weak force both in groups of countries and individually. Finally, Granger-type causality results showed unidirectional causality from urbanization to arable land only in the Middle East and North Africa; and South Asia, reaching the conclusion that urbanization does not reduce the use of agricultural land, on the contrary, it increases it in a smaller proportion.

Keywords: Arable land. Urbanization. Food safety

c. Introducción

A partir del año 2007, la humanidad dejó de ser mayoritariamente rural y se proyecta que en 2030, dos de cada tres personas en el mundo vivirán en zonas urbanas (ONU 2016). El vertiginoso crecimiento de este sector de la población supera la capacidad de la mayoría de las ciudades del mundo de abastecer servicios adecuados para sus habitantes (Cohen, 2006). Los retos que enfrentan las zonas urbanas hoy en día son muy superiores a los de hace 20 años. Uno de los más importantes es sin duda garantizar la seguridad alimentaria. Según el Banco Mundial (2015), se prevé que la demanda de alimentos incremente en un 20% en 2030 producto del crecimiento natural de la población, del ingreso disponible para consumir alimentos y la migración. Este último ofrece mejores oportunidades de remuneración económica para los campesinos que deciden cambiar su actividad económica a otros sectores que no sean la agricultura (FAO, IFAD, IOM, y WFP, 2018; Cai, Selod, y Steinbuks, 2018). Tomando en cuenta, que el proceso de urbanización expande los territorios urbanos ocupando tierras que pueden ser cultivadas (Liu, Yang, Li, y Li, 2017), el producir alimentos suficientes demandados por una creciente población urbana puede llegar a ser un problema mundial en algunos años.

Una de las condiciones básicas para garantizar seguridad alimentaria es contar con la disponibilidad de tierras aptas para el cultivo, según la FAO (2015) el 95% de la producción de alimentos proviene directa o indirectamente del suelo. A pesar que las tendencias mundiales de los factores que inciden en la oferta y demanda de alimentos son preocupantes, la capacidad productiva del planeta es subutilizada. Según la base de datos internacional de comercio de tierras cultivables Land Matrix, el 30% de la superficie terrestre es apta para el cultivo, de la cual solamente se utiliza el 40%, además, la productividad de la tierra se ha multiplicado entre 2.5 a 3 (Nolte, Chamberlain, Giger, y Wilson, 2016). Sin embargo, a pesar de que el planeta tiene

capacidad productiva para satisfacer la demanda de alimentos de la población, los datos sobre el estado de la alimentación de las personas muestran un retroceso en las condiciones de salud de las mismas. Según el último reporte publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), alrededor de 821 millones de personas en el mundo padecen de subalimentación, 38 millones de niños menores a 5 años y alrededor de 672 millones de adultos tienen problemas de sobrepeso y obesidad, también una de cada tres mujeres en edad reproductiva tiene anemia y 151 millones de niños menores a los 5 años presentaron retraso en el crecimiento (FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS, 2018). Esta situación ha venido empeorando en los últimos años hasta tal punto que hemos retrocedido en lo que a alimentación refiere 10 años.

Esta preocupación de no contar con los suficientes alimentos necesarios para la alimentación de la población nació hace más de 200 años. Malthus (1798), fue pionero en preocuparse por el futuro de la alimentación de la humanidad. Según su teoría, el crecimiento aritmético de la producción de alimentos está muy por debajo del crecimiento geométrico de la población. Es decir, que el crecimiento de la población excederá sus posibilidades de subsistencia que le permite la producción agrícola de alimentos. Por lo tanto, la humanidad estaba condenada a padecer hambre, guerra y miseria. Gran parte de la evidencia empírica que cuestionó esta teoría demostró que Malthus estaba equivocado debido a que no tomó en cuenta diversos factores como el desarrollo tecnológico que tomaba fuerza en su época producto de la revolución industrial. Sin embargo, no está marginada la idea de que la población mundial puede llegar a padecer escases de alimentos en una proporción mayor que la que ya padece hambre en la actualidad.

Hoy en día diversos estudios sostienen la preocupación que el crecimiento de la población tenga implicaciones de desabastecimientos de recursos esenciales para el correcto desarrollo de las personas. En 1950 la población mundial era de 2,6 mil millones de personas, actualmente

sobrepasamos los 7,6 y se proyecta que para 2030, la población mundial llegue a 9 mil millones (ONU, 2017). Pero aún estamos a tiempo, Godfray et al. (2010), sostiene que se podría abastecer de los suficientes alimentos que la humanidad necesita si hubiera una adecuada distribución y acceso a las tierras cultivables. Según datos del Banco Mundial (2018), pasamos de utilizar 38 mil km^2 de tierras agrícolas en 1950 a 48 mil km^2 en 2017 y solamente esto representa el 40% del uso de la capacidad productiva del planeta. No obstante, el problema radica en que no todos los países tienen acceso a las tierras cultivables, es por tal motivo que para abastecer la creciente demanda de alimentos es necesario recurrir al mercado internacional (Wu, Guo, Han, y Chen, 2018). Según Land Matrix, el comercio internacional no solamente se realiza con productos alimenticios, sino también con tierras cultivables. Desde el año 2000 hasta el 2014, se comercializaron 36 millones de hectáreas de tierras cultivables a razón de 937 transacciones financieras, evidenciando una disputa internacional por el control de la alimentación en el mundo, principalmente en los países donde el recurso de la tierra para el cultivo es abundante (Nolte et al., 2016). Por otro lado, Marselis, Feng, Liu, Teodoro, y Hubacek (2017) encontraron que paradójicamente los países con mayor presencia de subnutrición son los que más exportan tierras cultivables para la producción agrícola internacional. Estos hallazgos coinciden con los de Kareem (2018) en señalar que la disponibilidad de tierras cultivables, el buen gobierno y las precipitaciones son los factores que inciden en la decisión de invertir en tierras cultivables a grandes escalas en el continente africano.

En consecuencia, el objetivo de la presente investigación es determinar si el crecimiento de la población urbana tiene un efecto negativo en la seguridad alimentaria. Siguiendo lo señalado por Petrescu-mag, Crina, y Reti (2019), nos basamos en el supuesto de que la seguridad alimentaria es lo mismo que la cantidad de tierras cultivables. Por lo tanto, la hipótesis planteada es si la población urbana tiene un efecto negativo en las tierras cultivables y por ende en la seguridad alimentaria.

La metodología utilizada para dar respuesta al objetivo de la presente investigación comprende en tres modelos econométricos: el primero corresponde a regresiones de línea base que mide las elasticidades entre las variables, la segunda comprende estimaciones de cointegración de panel tanto a corto como largo plazo y la tercera plantea encontrar causalidad tipo Granger.

Para dar respuesta a esta hipótesis planteada se determinó tres objetivos específicos que miden tanto las elasticidades como la fuerza de relación entre las tierras cultivables y la urbanización en 170 países del mundo, clasificados por regiones durante el periodo 1961-2017. El primer objetivo es analizar la evolución y correlación entre las variables, la segunda es analizar la relación a corto y a largo plazo; y la tercera es la relación de causalidad tipo Granger entre la urbanización y las tierras cultivables.

Los resultados encontrados muestran que, la urbanización afecta a las tierras cultivables de forma positiva tanto a nivel global como por regiones, encontramos que existe relación al corto y a largo plazo. Sin embargo, en este último los modelos de contundencia de los vectores de cointegración mostraron una fuerza muy débil tanto en grupos de países como de forma individual. Finalmente, los resultados de causalidad tipo Granger, mostraron causalidad unidireccional desde la urbanización a las tierras cultivables únicamente en Oriente Medio y África del Norte; y Asia del Sur, llegando a la conclusión de que la urbanización no reduce el uso de la tierra agrícola. Por lo tanto, la urbanización no afecta la seguridad alimentaria.

Dado que la urbanización está fuertemente vinculada con la migración tanto interna como externa, Crush (2013) señala que el debate de la seguridad alimentaria y la migración son ausentes en el mundo científico, puesto que existen diferencias contundentes entre familias migrantes urbanas y no urbanas desencadenando desigualdad de ingresos y oportunidades. Por otro lado Ruel, Garrett,

Yosef, y Olivier (2017) encontraron que son requeridos nuevas investigaciones que otorguen nuevos datos a los responsables de la política pública para lograr hambre y malnutrición cero. Siguiendo estas investigaciones y en teniendo en cuenta que existe muy poca evidencia empírica a escala global que mida la relación entre la urbanización y las tierras agrícolas, este estudio tiene un aporte explorativo e inédito a la comunidad científica y académica por su alcance global y el aporte a la formulación de políticas económicas que contribuyan a la reducción del hambre en el mundo.

Finalmente, la estructura de la presente investigación está compuesta además del presente apartado que corresponde a la introducción, por la revisión de literatura compuesta por la sección de antecedentes, fundamentación teórica y fundamentación legal. Seguidamente en los materiales y métodos corresponden los materiales, el tipo y el método de investigación. Luego los resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y por último los anexos.

d. Revisión de la literatura

1. Antecedentes

La preocupación por el abastecimiento de alimentos para la población inicia con Malthus (1798). En su "lucha por la existencia", defendía la teoría de que el crecimiento de la población es geométrico mientras que la capacidad de la tierra para producir alimento es aritmético. Es decir, si no se controlaba los nacimientos, la aglomeración de la población produciría un exceso de demanda de alimentos que la capacidad de la tierra no sería capaz de satisfacer. Hoy en día la teoría de Malthus es enormemente refutada por la comunidad científica, puesto que sus postulados nunca llegaron a cumplirse en el plazo de tiempo que el pronosticaba (Dupa, 2015). Hoy en día, a pesar de que sabemos que muchos factores inciden en la producción de alimentos y no solamente la capacidad productiva de la tierra, que de hecho es subutilizada, la idea de que en algún momento el exceso de población que cada vez se asienta más en zonas urbanas puede padecer problemas de inseguridad alimentaria, no es absurda. De hecho, a pesar que la población se cuadriplicó desde 1950 a 2017 y se ha podido reducir la cantidad de personas subalimentadas, 1 de cada 10 personas en el mundo todavía padece de hambre (FAO, et al., 2018; Pinstrup, 1994; Satterthwaite, Mcgranahan, y Tacoli, 2010).

Por consiguiente, si bien es cierto la teoría tal cual la plantea Malthus no tiene relevancia hoy en día, sin duda sienta las bases del debate por la subsistencia del ser humano ante la duda de cómo alimentar a más de 9 mil millones de personas en 2050 (Naciones Unidas, 2017b). Se tomó como referencia esta teoría puesto que una de las características del constante crecimiento de la población es que viene determinado por el aumento y concentración de personas en las ciudades. Por lo tanto, queremos saber si la población urbana específicamente, tiene un efecto en la seguridad alimentaria.

Considerando que las ciudades son la fuente de mejores oportunidades para las personas que optan por migrar desde las zonas rurales, la urbanización es un factor clave en los determinantes de alimentación en el futuro (FAO, 2017; FAO, et al., 2018; Li, Long, Liu, y Tu, 2015; Liu, Wang, Cheng, Zheng, y Lu, 2016). De igual forma, la capacidad productiva de alimentos como lo indica Malthus depende del factor de producción de la tierra. Es por tal motivo que en la presente investigación pretendemos dar respuesta a la hipótesis planteada desde una perspectiva Malthusiana.

Seto y Ramankutty (2016) manifiestan que para garantizar la seguridad alimentaria teniendo en cuenta el vertiginoso incremento de la población urbana, se requiere una comprensión mucho mayor de los sistemas urbanos y alimentarios. En la actualidad, diversa evidencia empírica explica los determinantes de la seguridad alimentaria desde un enfoque de incremento masivo de la demanda de alimentos a causa del crecimiento poblacional. Entre los principales se encuentra Godfray et al. (2010) y Smith (2013), en el que manifiestan que la competencia por los recursos naturales del planeta pone en riesgo la capacidad de producir alimentos hasta 2050. Se estima que actualmente alrededor del 55% de la población mundial vive en zonas urbanas y se prevé que esta cifra vaya incrementando a causa de un creciente migración de la población rural hacia la urbana principalmente (ONU, 2018).

Este fonómeno migratorio estimula la transición de actividades primarias a secundarias y tercieras mediante la generación del valor agregado que mejora los ingresos ingresos de los migrantes rurales (Cai et al., 2018). Sin embargo, la brecha de salarios entre habitantes rurales y urbanas es mucho más amplia en las ciudades (Mcgranahan, 2015; Oyvat, 2016). Harris y Todaro (1970), señala que la brecha de salarios entre el sector urbano y rural determina la decisión de migrar por parte de los individuos, mientras que Lewis (1954) argumenta que los migrantes incrementan la

oferta de trabajo en las zonas urbanas y reducen el salario por debajo del punto de equilibrio intensificando la desigualdad por ingresos y la pobreza en las ciudades.

Esta condición pobreza y desigualdad que se dá en las zonas urbanas son determinantes para garantizar la seguridad alimentaria, ya que el consumo de alimentos en áreas urbanas depende mayormente del ingreso disponible de los hogares (Cohen y Garrett, 2010). Visto a escala global, los países con una mayor concentración de subalimentación son los que pertenecen a África Subsariana y el Sur de Asia. Por lo tanto, los ingresos son una variable clave en garantizar el acceso a los alimentos (Ruel, Garrett, y Haddad, 2008). Por otra parte, Satterthwaite, Mcgranahan, y Tacoli (2010), señalan que la creciente demanda productos agrícolas en zonas urbanas pueden ser una oportunidad para que los campesinos que habitan en zonas rurales, mejoren sus ingresos producto del aumento de sus ventas; y de igual manera, los habitantes en zonas periurbanas pueden encontrar en la agricultura el sustento para salir de la pobreza (Zezza y Tasciotti, 2010).

Sin embargo, existen algunos factores que dificultan mucho a los agricultores elevar su capacidad productiva para hacer frente la demanda de alimentos, en primer lugar, la concentración de la población en las ciudades obliga cambiar el uso de suelo para abastecer la demanda de vivienda, provocando un efecto negativo principalmente en las tierras aptas para el cultivo y en menor cuantía en asentamientos rurales (Liu, Yang, Li, y Li, 2017). De igual manera, Liu et al. (2017) señalan que el principal motivo del abandono de tierras cultivables en China es la urbanización. Esto se debe a que las ciudades son polos de desarrollo de industrias en el sector secundario de la economía, no obstante, es perjudicial para el medio ambiente (Qu y Long, 2018). Finalmente, Charoenratana y Shinohara (2018); y Cai, Selod y Steinbuks (2018), señalan que la legalización de tierras y la falta de acceso al financiamiento para la agricultura son las principales limitantes de la producción de alimentos a escala global.

En este contexto, diversos factores que inciden en la producción de alimentos como base de seguridad alimentaria tienen relación directa con la urbanización (Pinstrup, 1994). En este sentido, las investigaciones que evidencian un efecto en la seguridad alimentaria a causa del incremento de la población urbana es amplia. Para ello, dividiremos la revisión de literatura en dos grupos, el primero indica investigaciones que señalen un efecto negativo por parte de la urbanización en las tierras cultivables; y el segundo grupo un efecto positivo. Ambos grupos están estructurados de acuerdo a las regiones que pertenecen los países donde fueron realizadas las investigaciones. Cabe recalcar, que la mayoría de las investigaciones encontradas, se centran en analizar casos específicos de ciudades de China, puesto que desde 2014, este país viene implementando el "Plan Nacional del Nuevo Modelo de Urbanización, 2014-2020", donde se establecen los lineamientos de desarrollo urbano para paliar los problemas sociales que la sobrepoblación provoca en las ciudades (Hu, 2014).

En el primer grupo Shen, Shuai, Jiao, Tan, y Song (2017), afirman que los países emergentes pertenecientes al BRICS, han presentado pérdida de tierras cultivables producto de la rápida urbanización afectando el desarrollo sostenible principalmente en China e India. En este último país, la pérdida de tierras cultivables se da en mayor cuantía en ciudades pequeñas que en las más grandes (Pandey y Seto, 2015). Mientras que en China, la rápida aceleración de la urbanización conjuntamente con el crecimiento económico, ha llevado a este país a padecer escasez de tierras agrícolas. Según Liu et al. (2017), del 80% del incremento del territorio urbano el 23% se realizó en asentamientos rurales y el 57% en tierras agrícolas. No obstante, si bien es cierto la urbanización trajo mejores oportunidades de vida para los habitantes de zonas urbanas como lo indica Yang, Liu, Li, y Li (2018), la seguridad alimentaria es seriamente afectada debido a los problemas de productividad agrícola que este proceso provoca y la afectación que éste provoca a las áreas rurales

(Liu, 2018; LU, Chen y Qian, 2017). Otro aspecto que caracteriza la pérdida de tierras cultivables en China es el abandono de tierra rural y el cambio de actividad económica por parte de los agricultores (Liu et al., 2017; Qu y Long, 2018).

Otros países asiáticos como Pakistán también presentaron serios problemas de reducción de tierras cultivables que han afectado a grupos vulnerables de la sociedad y al medio ambiente (Peerzado, Magsi, y Sheikh, 2018; Shuaib et al., 2018). Mientras que en Bangladesh, Hassan (2017) indica que la urbanización no solo redujo tierras cultivables, sino también, afecto ecosistemas húmedos, hidrografía y de cobertura vegetal puesto que la cobertura urbana creció en 480% en los últimos 40 años. Finalmente, los países ubicados en el continente africano y asiático como indica Masters et al. (2013), han reducido la cantidad de granjas productoras de alimentos a causa de la urbanización principalmente en África, mientras que en Asia se mantiene estable.

Por otro lado, Schulp, Levers, Kuemmerle, Tieskens, y Verburg (2019) encontraron que la urbanización y el abandono agrícola son los factores más influyentes para la pérdida de paisajes agrícolas, denostando una evidente reducción de tierras cultivables en países que pertenecen a la unión europea.

La rápida urbanización trae consigo enormes retos de abastecimiento de servicios necesarios para albergar las dos terceras partes de la población que se asentará en áreas urbanas en las próximas décadas, Cohen (2006) señala que el crecimiento poblacional de las ciudades será predominante en países que pertenecen al continente africano, pero generalmente serán las ciudades pequeñas de los países pobres quienes tendrán el reto de contar con los servicios adecuados para garantizar las condiciones de vida básicas para los ciudadanos además de la alimentación. En este segundo grupo de investigaciones que difieren con la hipótesis de que el incremento de la urbanización tiene

implicaciones positivas en la seguridad alimentaria es sostenida por Cohen y Garrett (2010), quienes a escala global, encontraron que los precios de los alimentos será el factor preponderante en la seguridad alimentaria. Por otro lado, Matuschke (2009) encontró que en países de África Subsahariana y Asia del Sur, los puntos geo-referenciados donde la urbanización crecerá rápidamente pueden ser polos de acceso potenciales a la seguridad alimentaria. Sin embargo, encontrar rentabilidad en actividades agrícolas es complicado si comparamos la rentabilidad de actividades industriales, manufactureras o de servicios que por lo general se desarrollan en las ciudades. Wästfelt y Zhang (2018), descubrieron que en Suecia la agricultura periurbana esta correlacionada con el arriendo de los propietarios de la tierra, en consecuencia, la producción de alimentos depende de la renta de la tierra cultivable en zonas periurbanas.

Por otra parte, en países asiáticos como China, Li, Wu, Huang, Sloan, y Skitmore (2017) determinaron una categorización del cambio del uso del suelo, producto de una rápida urbanización. En este sentido los autores sostienen que la marginación de tierras cultivables puede moderarse con políticas inducidas por parte del estado, con mejoramiento de las condiciones ambientales y por la economía. En efecto, estos hallazgos son coincidentes con Liu et al. (2016), en donde sugiere que la fuerza laboral en los condados de China, es clave para la intensificación del uso de la tierra cultivable. Finalmente, Li y Li (2018), determinó que las elasticidades del rendimiento productivo de las tierras cultivables a través de sus factores de producción, señalando que a medida que la urbanización incrementa la mano de obra en las zonas rurales mantiene estable la producción agrícola, mientras que la incidencia de las entradas de tierra y el capital la incrementan. En este último, el financiamiento de la tierra incide directamente en las condiciones de vida de las personas que residen en zonas rurales y estimula el uso de las tierras cultivables para

la producción de alimentos necesarios en el marco de una creciente expansión demográfica (Geng, Zhang, Liang, Bao, y Skitmore, 2018; Zhang y Xu, 2017).

2. Fundamentación teórica

2.1. Tierras cultivables

2.1.1. Definición

Según la definición de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), las tierras cultivables son "El total de áreas con cultivos temporales, praderas y pastos temporales y tierras con barbecho temporal. La tierra cultivable no incluye la tierra que es potencialmente cultivable pero que normalmente no se cultiva." (FAO, 2018, p.237). La FAO concibe a las tierras cultivables como condición básica para garantizar el suministro de alimentos necesarios para un óptimo desarrollo de la salud de las personas a través de la seguridad alimentaria. Por lo tanto, es preciso analizar a manera de diagnóstico el estado de las tierras cultivables en el mundo.

2.1.2. Uso de la tierra para el cultivo en el mundo

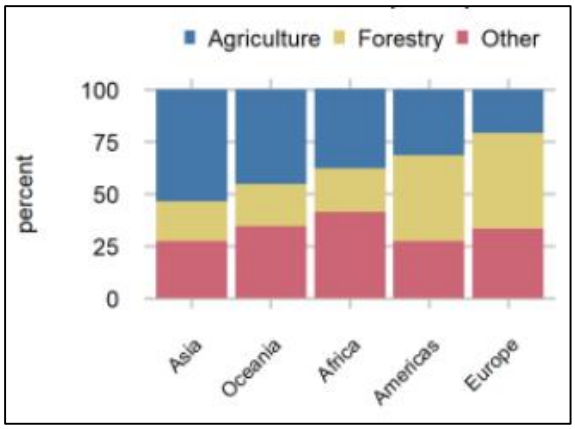
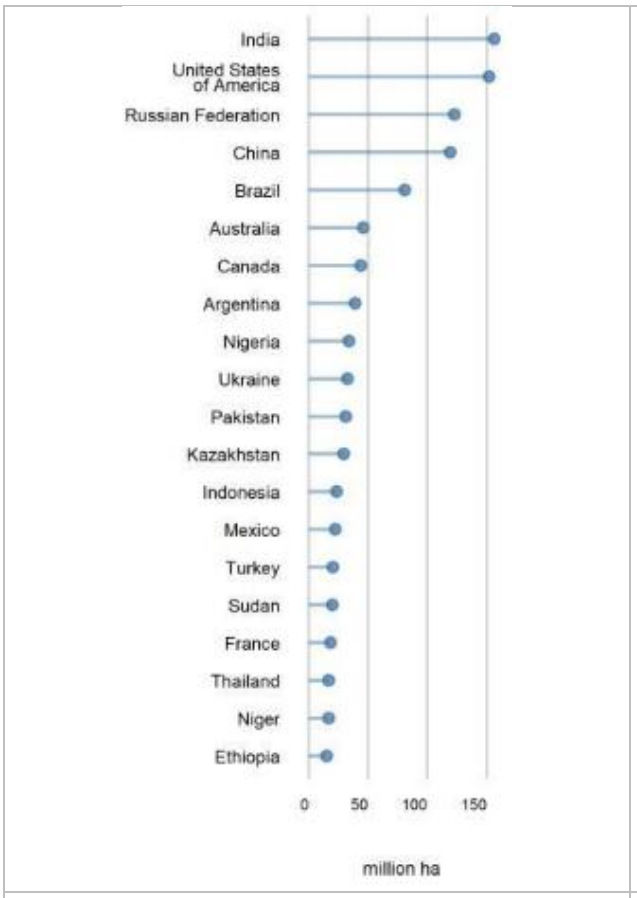


Figura 2. Porcentaje de Tierras cultivables por regiones
Fuente: World food and agriculture. Statistical pocketbook 2018. (*FAO, 2018)*

En 2016, la agricultura utilizó más de un tercio de la superficie total. La agricultura utilizó más del 50% del total de la tierra en Asia, pero menos del 25% en Europa (Figura 2). Veinte países representaron más del 70% del total de tierras cultivables (tierras de cultivo utilizadas para cultivos anuales como los cereales y la soja). India, EE. UU., Rusia, China y Brasil solo alcanzaron el 40% (Figura 3) (FAO, 2018). Por otro lado, según el Banco Mundial (2018), hasta 2016 se ha utilizado alrededor de 48 mil kilómetros cuadrados de tierras cultivables en todo el mundo.

Un conjunto diferente de veinte países representó más del 70% del área de cultivos permanentes del mundo (la porción de tierras de cultivo sembradas con cultivos arbóreos, como la planta petrolera u huertos). Indonesia, China, India, Malasia y Brasil cubrieron casi el 40% (Figura 3). Las praderas permanentes y los pastos representaron el 70-80% del área de tierra agrícola en todas las regiones, excepto en Europa (Figura 4) (FAO, 2018).

A pesar de que aún no se ha ocupado todas las tierras cultivables del mundo, existe una distribución geográfica desigual en cuanto al acceso de las mismas. Países como Canadá, Australia, Argentina, Pakistán y África tienen un déficit masivo de uso de tierras cultivables en contraste con países con mayores niveles de desarrollo como Estados Unidos, Japón, China continental, el Reino Unido, Alemania y Francia que presentan un excedente del uso de la tierra cultivable en términos de intercambio intermedios y finales (Wu, Guo, Han, y Chen, 2018). El acceso a las tierras cultivables ha desarrollado una nueva industria en el mercado internacional, donde los países cuyas tierras no son aptas para el cultivo busquen países donde éstas abunden para alquilar o adquirirlas como propiedad privada de empresas transnacionales dedicadas a la producción de alimentos. Esta dinámica ha generado una especie de colonialismo por parte de economías más desarrolladas sobre países con menores niveles de desarrollo con una fuerte dependencia en sus recursos naturales.



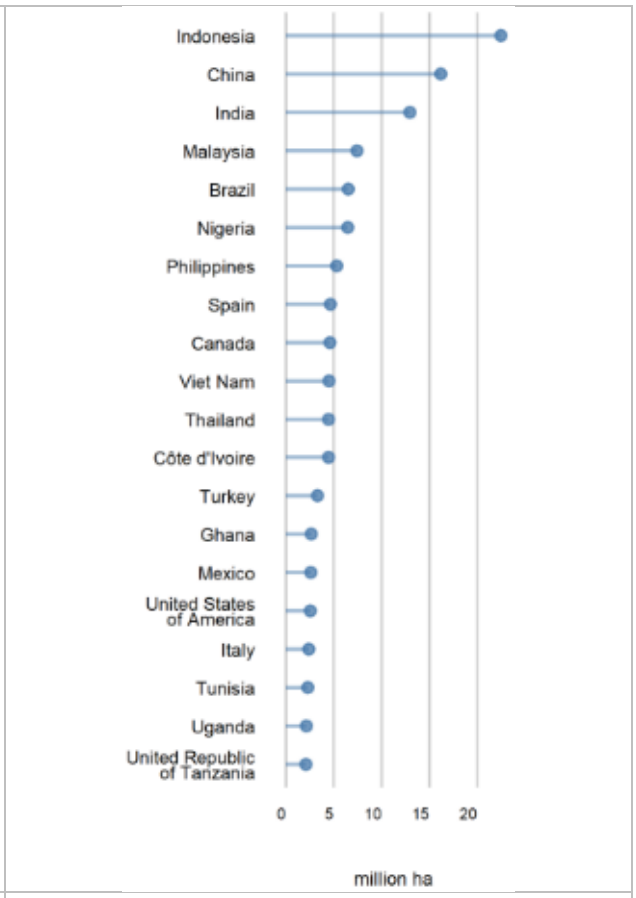


Figura 3. Tierras cultivables, top 20 países	**Figura 4**. Cultivos permanentes, top 20 países
Fuente: World food and agriculture. Statistical pocketbook 2018. *(FAO,2018)*	Fuente: World food and agriculture. Statistical pocketbook 2018. *(FAO,2018)*

Esta distribución geográfica de tierras aptas para el cultivo ha dificultado la producción de alimentos en países cuyas tierras agrícolas son escasas y están estrechamente correlacionadas con la desnutrición (Marselis, Feng, Liu, Teodoro y Hubacek, 2017). Sin embargo, regiones como África Subsahariana, Asia Oriental y ciertas partes de América del Sur son los territorios con mayor disponibilidad de tierras cultivables y paradójicamente las regiones que mayores problemas de hambruna padecen (Charoenratana y Shinohara, 2018). Según la base de datos de Land Matrix, publicada por Nolte et al. (2016), el 40% de los acuerdos de comercio internacional de tierras cultivables se concentra en América Central y América del Sur.

2.1.3. Clasificación de tierras aptas para el cultivo

Existen diversas clasificaciones de los suelos en capacidad productiva para la agricultura, entre ellas la FAO establece describe de manera general su tipología. Villasanti, Román, y Pantoja (2013), señalan que a medida que las partículas de las rocas se desintegran y se mezclan con los residuos de los vegetales y animales, se forman las diferentes capas también llamadas horizontes del suelo. Estas capas forman el perfil del suelo, que se pueden distinguir bien en las zanjas, en los cortes de un camino, o cuando se realiza un hoyo en el suelo.

- El horizonte O, es el horizonte más superficial, y está mayormente compuesto por materia orgánica (plantas, líquenes) y materia orgánica en descomposición (hojas caídas, ramas…)
- El horizonte A, es el primer horizonte mineral aunque su contenido en materia orgánica sigue siendo alto. Es de color oscuro y se ven raíces vivas o muertas, lombrices, insectos y animales muy pequeños.
- El horizonte B, es la siguiente capa en profundidad, es de color más claro porque tiene menor cantidad de materia orgánica.
- El horizonte C, es la capa que se encuentra en la parte más baja del perfil del suelo y es de color marrón claro.
- El horizonte R, está debajo del horizonte C y es la roca de la cual se formó el suelo.

La Figura 5, describe de manera más didáctica cada uno de las etapas.

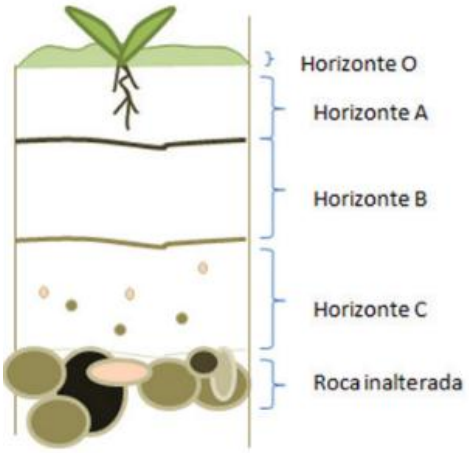


Figura 5. Horizontes de suelo
Fuente: El manejo del suelo en la producción de Hortalizas con Buenas Prácticas Agrícolas (FAO, 2013)

2.1.4. Seguridad alimentaria

En la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996 (como se citó en FAO, 2011b), la Seguridad Alimentaria:

> "A nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana" (p.2).

Esta concepción de seguridad alimentaria viene complementada con la seguridad de nutrición. Pues, no basta con garantizar el abastecimiento de los alimentos necesarios para el consumo humano, sino que también se debe garantizar servicios de salud y el conocimiento de buenas prácticas de alimentación de tal manera que las familias desarrollen su potencial (Maetz, 2013).

2.1.5. Pilares de la seguridad alimentaria

En este contexto, ambas fuentes utilizadas para explicar la definición de la seguridad alimentaria y al igual que Peng y Berry (2018), coinciden en que la misma debe tener cuatro aspectos importantes.

- El primero de ellos es la disponibilidad de los alimentos en cualquier parte del territorio.
- El segundo es el acceso los recursos necesarios para adquirir los alimentos que se requieren para una dieta adecuada.
- En tercero hace referencia a estabilidad de los alimentos aun en casos en las que la economía o factores externos reduzcan la producción de los mismos.
- Finalmente, la utilización satisfactoria de los alimentos en cuanto a salud e higiene.

2.1.6. Seguridad alimentaria en el mundo

En 2017, una de cada nueve personas en el mundo está subalimentada, lo que equivale a alrededor de 821 millones de la población mundial. 38 millones de niños menores a 5 años y uno de cada ocho adultos en el mundo tienen problemas de sobrepeso y obesidad. Una de cada tres mujeres tiene anemia en el mundo. También 151 millones de niños menores a cinco años tiene retraso en el crecimiento y 51 millones de niños de la misma edad tienen mayor riesgo de morbilidad y mortalidad. Estos problemas son más frecuentes en África y Asia según el reporte del estado de la seguridad alimentaria y nutrición en el mundo publicado por la FAO et al. (2018). Por causa de una mala alimentación, incrementas los riesgos de salud de las personas y da paso a enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2, hipertensión, ataques cardiacos, formas de cáncer, etc.

El riesgo de la seguridad alimentaria se intensifica si se toma en cuenta que no solamente es necesario el uso de suelo adecuado para la producción de alimentos, sino también, de la

productividad de las tierras cultivables a través los recursos hídricos y minerales que necesita el suelo para tener un óptimo rendimiento. El cambio climático y los efectos de las crisis climáticas están frenando las perspectivas de un crecimiento futuro de la productividad. Los cambios en la agricultura y el uso de la tierra ya contribuyen con el 25 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero (Banco Mundial, 2015). No obstante, Prosekov e Ivanova (2018), argumenta que garantizar seguridad alimentaria solamente incrementando la productividad de la tierra es imposible, Se necesita una adecuada distribución del ingreso de los países para que éstos tengan la apertura suficiente a los alimentos.,

2.2. Urbanización

El complejo proceso de urbanización crece a pasos agigantados en todo el mundo. Si bien es cierto que el crecimiento la población mundial va disminuyendo con el paso de los años, la migración rural-urbana cada vez es mayor. La concentración de la población en zonas urbanas representa ser un reto para los hacedores de política y para quienes la ejecutan, puesto que se tiene tratar de resolver problemas sociales como la pobreza, la desigualdad y la contaminación ambiental. Sin embargo, una adecuada gestión de las ciudades podría traer consigo el mejoramiento de la calidad de vida de millones personas al ser polos de desarrollo y amplitud de oportunidades en el marco de la sostenibilidad ambiental que enmarca en modelo de urbanismo actual.

2.1. Definición

Urbanizar según la Real Academia Española (2014) es “acondicionar una porción de terreno y prepararlo para su uso urbano, abriendo calles y dotándolas de luz, pavimento y demás servicios”. Por otro lado, Cambridge Dictionary (2018) define a la urbanización como “el proceso por el cual cada vez más personas abandonan el campo para vivir en ciudades”.

La urbanización a escala global esta correlacionada con el desarrollo económico y viene condicionada por dos factores: la migración y el crecimiento natural de la población. No obstante, estos factores tienen como eje transversal los cambios económicos estructurales producto de los cambios sociales (Knox, 2009). Bajo esta contextualización general, Pérez y Gardey (2013) lo definen en un sentido más específico de la siguiente manera.

> "La urbanización suele utilizarse para nombrar al conjunto de construcciones levantadas en un antiguo medio rural. A la hora de desarrollar la urbanización de un terreno, éste suele dividirse en varias entidades (polígonos, manzanas, parcelas, etc.) a fin de construir las viviendas y la infraestructura necesaria. Una urbanización requiere de electricidad, agua potable, recolección de residuos y transporte, entre otros servicios básicos para sus habitantes." (p.3)

Por otro lado, la tasa de urbanización, se la calcula a partir de la relación entre la población urbana y la población total de un país medido porcentualmente. Una elevada tasa de urbanización indica un alto nivel de desarrollo (Davis y Keating, 2015).

3.1. Contexto global de la urbanización

En 2007, la población urbana igualó a la rural por primera vez en la historia de la humanidad. Actualmente, el 55% de la población mundial habita en zonas urbanas y se espera que para 2050, sea el 68%. Desde 1950, aumentó de 751 millones a 4.200 millones en 2018 (ONU, 2018). Por consiguiente, la adecuada gobernanza y gestión del crecimiento urbano son claves para garantizar un óptimo desarrollo de la calidad de vida de los habitantes en el entorno económico, social y ambiental. Una de las razones por las cuales la población rural ha disminuido es a causa de la migración. En 2017, hubieron mil millones de personas que migraron internamente en países en

desarrollo e internacionalmente fueron alrededor de 258 millones, de las cuales la tercera parte comprendían edades entre los 15-34 años (FAO, 2017).

América del Norte es la región más urbanizada del planeta, pues el 82% de su población vive en ciudades. América Latina y el Caribe le sigue con el 81%. Europa con el 74% y Oceanía con el 68%. El nivel de urbanización en Asia se está aproximando al 50% y en contraste, África sigue siendo principalmente rural, con el 43% de su población que vive en áreas urbanas (ONU, 2018). A pesar del vertiginoso incremento de la población urbana, se espera así mismo un incremento de la población rural producto del crecimiento natural de la población. Ahora la población rural se acerca a los 3,4 mil millones y se espera que aumente ligeramente y luego disminuya a unos 3,1 mil millones en 2050. Las regiones con mayor concentración de personas en el área rural son Asia y África.

Este acelerado crecimiento urbanístico plantea enormes retos en cuanto a gestión y gobernanza de las ciudades para contrarrestar los problemas sociales que se presentan a raíz de la concentración de asentamientos humanos en las ciudades. Según la ONU (2016), los principales retos de las ciudades en el mundo son los cambios en los patrones de familia, la residencia en zonas marginales y asentamientos irregulares, la provisión de servicios básicos, la exclusión y la desigualdad, inseguridad, el empeoramiento de la migración internacional involuntaria y el cambio climático.

A pesar que el proceso de urbanización representa enormes retos sociales. Sin embargo, paralelamente es impulsado por el deseo de mejorar las condiciones de vida, educación, salud y cultura por parte de los migrantes. Esto se debe al cambio en las fuentes de oportunidades y prosperidad económica, ya que el 60 % del PIB mundial lo generan unas 600 ciudades (Urban Hub, 2014) y el 80% todas las ciudades del mundo (ONU, 2016).

Se necesita comprender las tendencias claves de la urbanización para mejorar la eficiencia en la gestión urbana, principalmente en los países de ingresos bajo que mantienen un crecimiento más acelerado de su población urbana (Deng, Blair, y Yenneti, 2017). Durante las dos últimas décadas, las ciudades han surgido como las plataformas económicas del mundo para la producción, la innovación y el comercio. Las áreas urbanas ofrecen oportunidades significativas para el empleo formal e informal, generando una considerable proporción de empleos en el sector privado ayudando a millones de personas a escapar de la pobreza mediante mayores niveles de productividad, oportunidades de empleo, mejoramiento de la calidad de vida a través de una mejor educación y salud, inversión pública a gran escala y acceso a mejor infraestructura y servicios (ONU, 2016).

Una de las formas en la que se puede contribuir a una urbanización sostenible y amigable con el medio ambiente es a través de la incorporación de servicios ecosistémicos en las zonas urbanas. Tal como lo semana Elmqvist, Alfsen, y Colding (2008) "la vegetación urbana puede reducir significativamente la contaminación del aire, mitigar el efecto de isla de calor urbano, reducir el ruido y mejorar los valores recreativos y culturales, de importancia para el bienestar de los ciudadanos urbanos"

De ahí desprende el concepto de urbanización ecológica que según (Pérez y Gardey, 2013) lo define de la siguiente manera:

> "Está ligado a la arquitectura sostenible, sustentable, verde, ambientalmente consciente o eco-arquitectura, algunos de los nombres que recibe la manera de diseñar edificios teniendo como prioridad el aprovechamiento de los recursos de la naturaleza de forma tal que se reduzca al máximo el impacto en el medio ambiente y los seres vivos que lo habitan"

4.1. Causas de la urbanización

Dentro de las múltiples causas de la urbanización, las más determinantes se encuentran la migración de las personas de las áreas rurales hacia las áreas urbanas que a su vez se debe a que la mayoría va en búsqueda de empleo, de un empleo mejor remunerado, mejor calidad de servicios sanitarios y educativos, y una mayor diversidad de estilos de vida y entretenimiento; el crecimiento natural o el crecimiento de la población en las zonas urbanas; la reclasificación de las áreas rurales como zonas urbanas (Blomm y Khanna, 2007).

3. Fundamentación legal

La presente investigación se enmarca en el objetivo 2 y 11 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), desarrolladas por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2015). Con la finalidad de erradicar la hambruna en todo el mundo, se planteó dentro de la agenda 2030 el siguiente objetivo: "Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible". Por otro lado, el objetivo 11 plantea "Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles". Los objetivos se detallan a continuación:

3.1. Objetivo 2:

> "Si se hace bien, la agricultura, la silvicultura y las piscifactorías pueden suministrarnos comida nutritiva para todos y generar ingresos decentes, mientras se apoya el desarrollo de las gentes del campo y la protección del medio ambiente. Pero ahora mismo, nuestros suelos, agua, océanos, bosques y nuestra biodiversidad están siendo rápidamente degradados. El cambio climático está poniendo mayor presión sobre los recursos de los que dependemos y

aumentan los riesgos asociados a desastres tales como sequías e inundaciones. Muchas campesinas y campesinos ya no pueden ganarse la vida en sus tierras, lo que les obliga a emigrar a las ciudades en busca de oportunidades. Necesitamos una profunda reforma del sistema mundial de agricultura y alimentación si queremos nutrir a los 925 millones de hambrientos que existen actualmente y los dos mil millones adicionales de personas que vivirán en el año 2050" (PNUD, 2015, p.12).

El sector agrícola que genera el sector alimentario son claves para la eliminación del hambre y la pobreza (FAO, FIDA, et al., 2018).

3.1.1. Metas del Objetivo 2.

3.1.1.1. "De aquí a 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad, incluidos los niños menores de 1 año, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año" (PNUD, 2015, p.13)

3.1.1.2. "De aquí a 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluso logrando, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los niños menores de 5 años, y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de edad." (PNUD, 2015, p.13)

3.1.1.3. "De aquí a 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los ganaderos y los pescadores, entre otras cosas

mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos e insumos de producción y a los conocimientos, los servicios financieros, los mercados y las oportunidades para añadir valor y obtener empleos no agrícolas." (PNUD, 2015, p.13)

3.1.1.4. "De aquí a 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo" (PNUD, 2015, p.13)

3.1.1.5. "De aquí a 2020, mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus correspondientes especies silvestres, entre otras cosas mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y plantas a nivel nacional, regional e internacional, y promover el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales conexos y su distribución justa y equitativa, según lo convenido internacionalmente." (PNUD, 2015, p.13)

3.1.a. "Aumentar, incluso mediante una mayor cooperación internacional, las inversiones en infraestructura rural, investigación y servicios de extensión agrícola, desarrollo tecnológico y bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agropecuaria en los países en

desarrollo, particularmente en los países menos adelantados." (PNUD, 2015, p.13)

3.1.b. "Corregir y prevenir las restricciones y distorsiones comerciales en los mercados agropecuarios mundiales, incluso mediante la eliminación paralela de todas las formas de subvención a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con efectos equivalentes, de conformidad con el mandato de la Ronda de Doha para el Desarrollo." (PNUD, 2015, p.13)

3.1.c. "Adoptar medidas para asegurar el buen funcionamiento de los mercados de productos básicos alimentarios y sus derivados y facilitar el acceso oportuno a la información sobre los mercados, incluso sobre las reservas de alimentos, a fin de ayudar a limitar la extrema volatilidad de los precios de los alimentos." (PNUD, 2015, p.13).

3.2. Objetivo 11:

A medida que asciende el número de personas que se trasladan a zonas urbanas, las ciudades suelen ampliar sus fronteras geográficas para dar cabida a los nuevos habitantes. Entre 2000 y 2015, en todas las regiones del mundo, la expansión de los terrenos urbanos superó el ritmo de crecimiento de la población urbana. Como resultado, las ciudades tienen menor densidad de población a medida que crecen, y el crecimiento urbano incontrolado se contrapone a modalidades más sostenibles de desarrollo urbano (PNUD, 2015, p.30).

Ante esta realidad se establecieron los siguientes objetivos a cumplirse:

3.2.1. Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional (PNUD, 2015, p.30).

3.2.2. De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles (PNUD, 2015, p.30).

e. Materiales y Métodos

1. Materiales

La Tabla 1 resume los materiales utilizados en la presente investigación:

Tabla 1. Materiales utilizados en la investigación

Equipos de computación	Suministros de oficina	Tecnologías de la información
Computadora	Hojas de papel bond	Internet
Impresora	Empastado	Base Scopus
Memoria USB	Cuadernos	Stata
	Esfero y lápiz	Arcgis
	Grapas	

Elaboración: El autor

2. Tipo de investigación

Para la justificación de la metodología de la investigación nos basamos en la teoría propuesta por Hernández, Fernández, y Baptista (2014), en la que manifiesta que toda investigación viene intrínseca el alcance explorativa, descriptiva, correlacional y explicativa. A continuación, se detallan las siguientes:

2.1. Explorativa.

Se justifica el alcance explorativa debido a que la evidencia empírica sobre la temática aborda para la investigación es muy escasa. Los pocos estudios que relacionan directamente las variables escogidas solo se investigan particularmente en algunos países, principalmente en el continente asiático. Esta investigación es una de las pocas que plantea analizar el efecto entre la urbanización y las tierras cultivables a escala global con 170 países divididos por regiones. Además, la estrategia econométrica utilizada para desarrollar los objetivos de la investigación es novedoso y moderno.

Por lo tanto, implica una investigación inédita en cuanto metodología y tema abordado que puede servir como base para futuras investigaciones más profundas sobre la temática.

2.2. Descriptivo

Una vez identificado que la presente investigación ha sido poco estudiada, pasamos a mostrar con más precisión características y detalles para la medición de las variables utilizadas. Se justifica el alcance descriptivo debido a que se recolectan investigaciones que abordan análisis tanto de urbanismo como de las tierras cultivables con la finalidad de describir cuales son las propiedades, características y detalles del fenómeno en base estudios ya publicados. Con la finalidad de establecer un contraste con los principales resultados que deriven una vez aplicada la estrategia econométrica para el procesamiento de los datos.

2.3. Correlacional

Para el cumplimiento del objetivo de la investigación, se planteó una estrategia econométrica que abarca tres modelos estadísticos que dan respuesta al grado de correlación, la relación a largo y corto plazo; y la causalidad de la urbanización y las tierras cultivables. Por lo tanto, se justifica el alcance correlacional debido a que se mide cada una de las variables entre sí y después se cuantifican, analizan y establecen las vinculaciones con la finalidad de sustentar o rechazar la hipótesis planteada.

2.4. Explicativa

Se justifica el alcance explicativo puesto que la presente investigación plantea alternativas de solución a la problemática planteada a por medio de implicaciones de política. Estas alternativas de solución surgen una vez determinado los resultados contundentes de la investigación en base a

las causas encontradas que explican el fenómeno. Es decir, se explicará las causas del por qué las tierras cultivables tienen una implicación en la seguridad alimentaria de la población. Luego, en base a las variables utilizadas plantear alternativas de solución.

3. Métodos de investigación

3.1. Método científico.

Sosa (como lo citó en Maya, 2014) define al método científico como "un procedimiento racional e inteligente de dar respuesta a una serie de incógnitas, entendiendo su origen, su esencia y su relación con uno o varios efectos" (p.13).

3.2. Inductivo.

Para el cumplimiento del objetivo planteado en la presente investigación se utilizará datos de panel de 170 países del mundo. A través del método inductivo se analizará particularmente hechos de cada país y por sus grupos de regiones para llegar a dar respuesta a la hipótesis planteada y llegar a una conclusión general.

3.3. Analítico.

El objetivo de la investigación es determinar la relación existente entre la urbanización y las tierras cultivables a escala global, por lo tanto, haciendo uso del método analítico dividiremos los datos por grupos de países de acuerdo a sus ingresos a través del método Atlas del Banco Mundial (2018a). De esta manera, podremos deducir particularidades del efecto de las variables en contraste con el nivel de desarrollo de los países.

3.4. Sintético.

Para el desarrollo de la presente investigación se investigará evidencia empírica de revistas de alto impacto con las últimas investigaciones sobre las tierras cultivables y la urbanización que se pueda encontrar en la actualidad en bases Scopus, ISI, etc. de tal manera que, a raíz de diversos estudios sobre la problemática en todo el mundo puedan ser sintetizados para el contraste de nuestros resultados a través del método sintético.

3.5. Estadístico.

Este método nos servirá para manejar los datos cuantitativos de la investigación, se utilizará principalmente como proceso de obtención, representación, simplificación, análisis, interpretación y proyección de las características, variables o valores numéricos de esta investigación para una mejor comprensión de la realidad y una optimización en la toma de decisiones.

4. Técnicas de investigación e instrumentos de recolección de datos

4.1. Técnicas.

4.1.1. Bibliográfica.

La investigación será bibliográfica, pues utilizará información de fuentes secundarias como publicaciones, artículos divulgativos y científicos, libros, revistas, publicaciones de caso, internet, bibliotecas virtuales las mismas que permitirán recolectar información necesaria y desarrollar el presente trabajo investigativo.

4.1.2. Estadística.

Esta técnica será utilizada para analizar los resultados encontrados de la investigación, para transformarlos en información cuantitativa y extraer conclusiones y recomendaciones.

4.2. Instrumentos de recolección de datos.

4.2.1. Ficha bibliográfica

Este instrumento será utilizado con la finalidad de ubicar, registrar y localizar fuentes de información.

4.2.2. Paquetes de software estadísticos.

Este instrumento de paquetes de software se utilizará SPSS, STATA 13, Excel y Arcgis para procesar los datos e información de los resultados de la investigación.

5. Análisis de datos.

Los datos recopilados para el desarrollo de esta investigación se han extraído del World Development Indicators (WDI) del Bando Mundial (2019). Para ello, hemos usado como variables la población urbana y la cantidad de tierras cultivables por kilómetro cuadrado como indica la Tabla 2. Consideramos un modelo de datos de panel dinámico para 170 países del mundo divididos por regiones en el periodo 1961-2017.

Las tendencias mundiales que inciden en las variables utilizadas en esta investigación, difieren en todas partes del mundo. Las condiciones climáticas, topográficas, pedológicas y edafológicas son diferentes en cada país. Por lo tanto, éstos factores se distinguen de mejor manera a nivel regional, puesto que varios países comparten sus características medioambientales de acuerdo a la región

que pertenecen. En este sentido, para capturar dichas diferencias es necesario clasificar los datos en diferentes grupos de países por regiones, para apreciar y comparar las diferencias existentes en seguridad alimentaria de una región a otra, de tal manera que podamos inferir si la urbanización afecta en distintos niveles a la cantidad de tierras cultivables utilizadas. La Tabla 3 muestra la clasificación de los países en base al Método Atlas propuesto por el Banco Mundial (2019) en la que agrupa 189 economías de todo el mundo y otras 28 cuyas poblaciones demográficas no superan los 30 mil habitantes. En consecuencia, agrupamos los 170 países considerados para esta investigación de acuerdo a esta metodología estandarizada a nivel global para fines comparativos con otras investigaciones.

Finalmente, para tener una visión más didáctica de la distribución de los 170 países distribuidos de acuerdo a sus regiones, la Figura 6 representa los 170 países agrupados por regiones de manera espacial.

Tabla 2. Descripción de las variables

Variable	Unidad de medida	Descripción
Variable dependiente		
Tierras Cultivables	Km^2	El total de áreas con cultivos temporales, praderas y pastos temporales y tierras con barbecho temporal por Kilómetro Cuadrado
Variable independiente		
Urbanización	Número de habitantes	Cantidad de personas que habitan en el área urbana

Fuente: Elaboración propia a través de los Indicadores de desarrollo mundial del Banco Mundial (2019)

Tabla 3. Descripción de países por regiones

Región	Descripción	Países
AFSS	África Sub-Sahariana	Angola, Benín, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Cabo Verde, Cameroon, Central African Republic, Chad, Comoros, Congo, Dem. Rep., Congo, Rep., Cote d'Ivoire, Equatorial Guinea, Eswatini, Gabon, Gambia, The, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Kenya, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Mauritius, Mozambique, Namibia, Niger, Nigeria, Rwanda, Sao Tome and Principe, Senegal, Seychelles, Sierra Leone, Somalia, Sudan, Tanzania, Togo, Uganda, Zambia y Zimbabwe.
ALCN	América Latina, del Norte y el Caribe	Antigua and Barbuda, Argentina, Bahamas, The, Barbados, Belize, Bermuda, Bolivia, Brazil, British Virgin Islands, Canada, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Dominican Republic, Ecuador, El Salvador, Grenada, Guatemala, Guyana, Haiti, Honduras, Jamaica, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Puerto Rico, St. Kitts and Nevis, St. Lucia, Trinidad and Tobago, United States, Uruguay, Venezuela, RB y Virgin Islands (U.S.).
AOP	Asia Oriental y Pacifico	American Samoa, Australia, Brunei Darussalam, Cambodia, China, Fiji, French Polynesia, Guam, Hong Kong SAR, China, Indonesia, Japan, Kiribati, Korea, Dem. People's Rep. Korea, Rep., Lao PDR, Malaysia, Nauru, New Caledonia, New Zealand, Papua New Guinea, Philippines, Samoa, Singapore, Solomon Islands, Thailand, Timor-Leste, Tonga, Tuvalu, Vanuatu y Vietnam.
EUAC	Europa y Asia Central	Albania, Andorra, Austria, Bulgaria, Channel Islands, Cyprus, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Greenland, Hungary, Iceland, Ireland, Isle of Man, Italy, Liechtenstein, Monaco, Montenegro, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey y United Kingdom.
OMAN	Oriente Medio y África del Norte	Algeria, Bahrain, Djibouti, Egypt, Arab Rep., Iran, Islamic Rep., Iraq, Israel, Jordan, Kuwait, Lebanon, Libya, Malta, Morocco, Oman, Qatar, Saudi Arabia, Syrian Arab Republic, Tunisia, United Arab Emirates y Yemen, Rep..
SA	Asia del Sur	Afghanistan, Bangladesh, Bhutan, India, Maldives, Nepal, Pakistan y Sri Lanka.

Fuente: Elaboración propia a través de los Indicadores de desarrollo mundial del Banco Mundial (2019)

En la Tabla 4 se indican los estadísticos descriptivos de las variables del panel de datos para analizar la asociatividad estadística de las mismas. La varianza de las tierras cultivables es más estable entre países que dentro de cada país. Puesto que el SD Between (entre países) es mayor que SD Within (dentro de cada país) con 3,08 y 0,17 respectivamente. De igual forma, la varianza de la urbanización es mayor en el SD Between que el SD Within con 2,4 y 0,61 respectivamente.

Por lo tanto, gran parte de las variaciones entre las variables viene explicado por la varianza entre países.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de las variables

Variable		***Mean***	***Std. Dev.***	***Min***	***Max***	***Observaciones***
Log. Tierras cultivables (Km^2)	Overall	9,807441	3,07811	1,098612	15,47912	$N = 9690$
	Between		3,081969	1,189459	15,33596	$i = 170$
	Within		0,176433	8,365958	11,42053	$T = 57$
Log. Urbanización (Población urbana)	Overall	14,07941	2,44411	6,934397	20,50455	$N = 9690$
	Between		2,374122	8,029954	19,48981	$i = 170$
	Within		0,6081062	11,19637	16,07247	$T = 57$

Fuente: Elaboración propia a través de los Indicadores de desarrollo mundial del Banco Mundial (2019)

Para poder cumplir con los objetivos planteados anteriormente, los datos de esta investigación pasarán a través de dos partes importante. En la primera parte se realizará el cálculo de la tasa de urbanización, y la tasa de tierras cultivables durante el periodo 1961-2017. Mientras que, en la segunda parte del análisis de datos, se realizará el modelo econométrico donde se realizará un análisis del comportamiento de la tasa de urbanización y la tasa de tierras cultivables a nivel global durante el mismo periodo. Igualmente, se aplicará la estadística descriptiva para determinar el comportamiento de las variables, la prueba t Student para determinar el nivel de significancia de las diferencias en muestras independientes. Y para efectos del análisis econométrico, se consideró el análisis de datos en Panel.

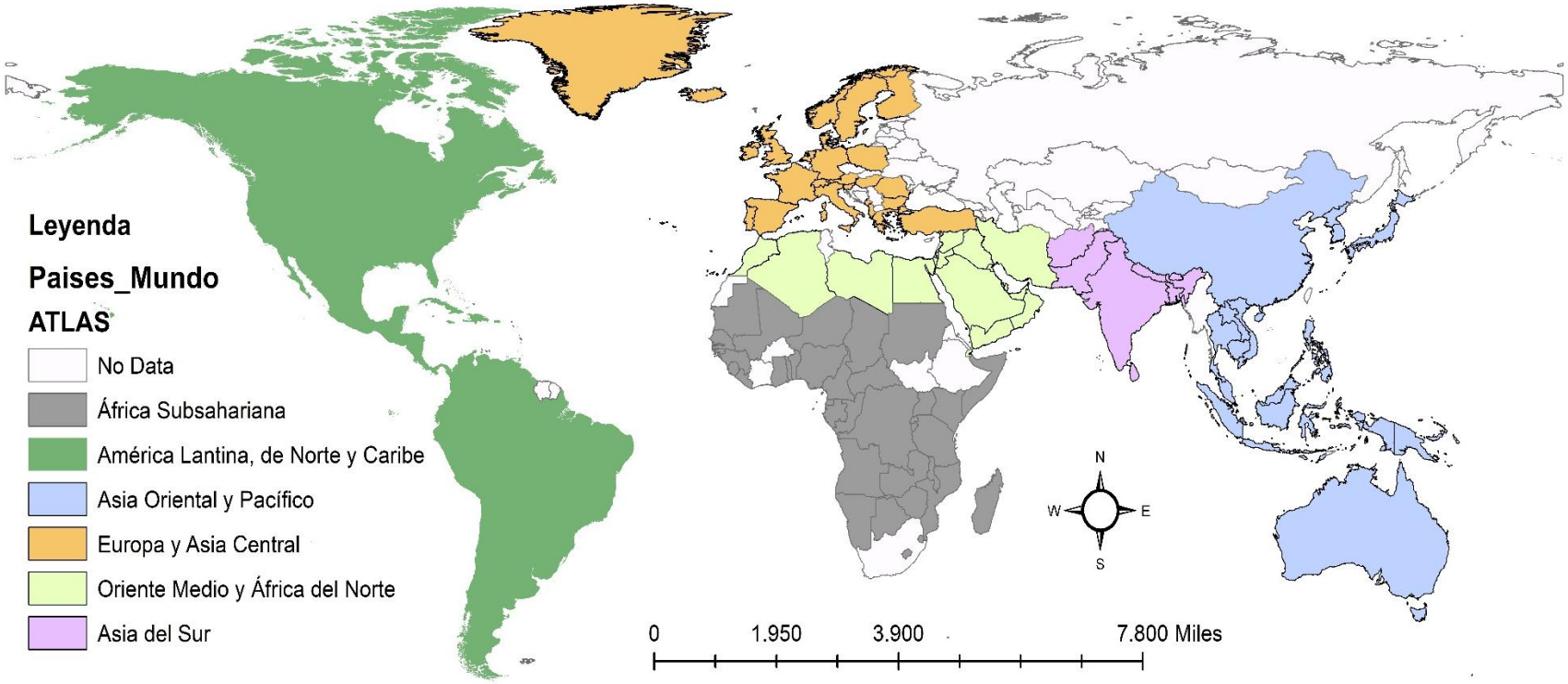


Figura 6. Países analizados por regiones
Fuente: Elaboración propia a través de los Indicadores de Desarrollo mundial de Banco Mundial (2019)

5.1. Datos de panel

Los datos que se utilizan para la econometría por lo general se dividen en 3 tipos. El primero es el de series de tiempo, en la que se observa un variable a través de un periodo de tiempo. El segundo es de corte trasversal y hace referencia a varias variables en un punto de tiempo determinado. Finalmente, los de panel que estudia algunas variables a través del tiempo. Es decir, en dimensión de tiempo y espacio (Gujarati y Porter, 2010).

5.1.1. Ventajas

Dentro de las ventajas Baltagi (2008) destaca las siguientes:

1) Ante la eminente presencia de heterogeneidad debido al tiempo y espacio que caracteriza a los datos de panel, las técnicas de estimación toman en cuenta de manera explícita tal heterogeneidad permitiendo el uso de variables específicas.

2) Al tener tiempo y espacio se permite una mayor cantidad de datos informativos, más variabilidad, menos colinealidad entre variables, más grados de libertad y una mayor eficiencia

3) Los datos de panel resultan más adecuados para estudiar la dinámica del cambio. Los conjuntos de datos respecto del desempleo, la rotación en el trabajo y la movilidad laboral se estudian mejor con datos de panel

4) Los datos de panel detectan y miden mejor los efectos que sencillamente ni siquiera se observan en datos puramente de corte transversal o de series de tiempo.

5) Los datos de panel permiten estudiar modelos de comportamiento más complejos. Por ejemplo, fenómenos como las economías de escala y el cambio tecnológico.

6) Al hacer disponibles datos para varios miles de unidades, los datos de panel reducen el sesgo posible si se agregan individuos o empresas en conjuntos numerosos.

"En resumen, los datos de panel enriquecen el análisis empírico de manera que no sería posible con sólo datos de corte transversal o de series de tiempo. Con lo anterior no sugerimos que se eliminan todos los problemas con los modelos de datos de panel. Analizaremos dichos problemas después de ver algo de teoría y analizar algunos ejemplos" (Gujarati y Porter, 2010, p.593).

En este apartado analizaremos los tipos de modelos de datos de panel que son más comunes para la estimación de variables a lo largo del tiempo. Para ellos, analizaremos las similitudes de las metodologías planteadas por Greene (2012); Gujarati y Porter (2010); y Wooldrige, (2011).

5.2. Modelos de datos de panel

5.2.1. Regresión agrupada

El enfoque más simple de analizar datos tipo panel es omitir las dimensiones del espacio y el tiempo de los datos agrupados y sólo calcular la regresión MCO usual. Este modelo se expresa como:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + e_{it} \qquad (1)$$

5.2.2. Efectos aleatorios

La ecuación (1) supone que el intercepto de la regresión es la misma para todas las unidades transversales. Sin embargo, es muy probable que necesitemos controlar el carácter "individual" de cada estado. El modelo de efectos aleatorios permite suponer que cada unidad transversal tiene un intercepto diferente. Este modelo se expresa como:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + e_{it} \qquad (2)$$

Donde $\alpha_i = \alpha + u_i$. Es decir, en vez de considerar a α como fija, suponemos que es una variable aleatoria con un valor medio α y una desviación aleatoria u_i de este valor medio. Sustituyendo $\alpha_i = \alpha + u_i$ en (2) obtenemos:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + u_i + e_{it} \qquad (3)$$

Si analizamos la ecuación (3), observamos que si la varianza de u_i es igual a cero, es decir $\sigma_u^2 = 0$, entonces no existe ninguna diferencia relevante entre (1) y (3). Para determinar el modelo óptimo entre la ecuación (1) y (3), Breusch y Pagan (1980) formularon la prueba conocida como Prueba del Multiplicador de Lagrange para Efectos Aleatorios. La hipótesis nula de esta prueba es que $\sigma_u^2 = 0$. Si la prueba se rechaza, sí existe diferencia entre (1) y (3), y es preferible usar el método de efectos aleatorios.

5.2.3. Efectos fijos

Otra manera de modelar el carácter "individual" de cada estado es a través del modelo de efectos fijos. Este modelo no supone que las diferencias entre estados sean aleatorias, sino constantes o fijas y por ello, debemos estimar cada intercepto u_i. Una manera de medir el intercepto, es la técnica de las variables dicotómicas de intersección diferencial, que se expresa de la siguiente manera:

$$Y_{it} = v_i + \beta_1 X_{1it} + e_{it} \qquad (4)$$

Donde v_i es un vector de variables dicotómicas para cada estado.

En relación con el modelo (4), el (1) es un modelo restringido, pues asume un intercepto común para todos los estados (es decir, no incluye variables dicotómicas estatales). Por lo tanto, podemos utilizar una prueba F restrictiva para contestar la cuestión. La hipótesis nula es que $v_1 = v_2 = ... = v_i = 0$ (o sea, que todas las variables dicotómicas estatales son iguales cero). Si la prueba se rechaza, significa que al menos algunas variables dicotómicas sí pertenecen al modelo, y por lo tanto es necesario utilizar el método de efectos fijos.

5.2.4. Efectos fijos vs. aleatorios

Hausman y Taylor (1981) demostraron que la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios $(\beta_{ef} - \beta_{ea})$ pude ser usada para probar la hipótesis nula de que u_i y las variables X no están correlacionadas. Así pues, la Ho de la prueba de Hausman es que los estimadores de efectos aleatorios y de efectos fijos no difieren sustancialmente. Si se rechaza la Ho, los estimadores sí difieren, y la conclusión es efectos fijos es más conveniente que efectos aleatorios. Si no podemos

rechazar Ho, no hay sesgo de qué preocuparnos y preferimos efectos aleatorios que, al no estimar tantas dummies, es un modelo más eficiente.

5.2.5. Cointegración a largo plazo

Pedroni (1999), establece que si dos o más variables de series de tiempo son integradas de primer orden (I (1)), y algunas variables que fueran producto de una combinación lineal de entre ellas fueran estacionarias, es decir, si existiera un vector de coeficientes que permita formar una combinación lineal estacionaria, entonces estas variables producto de tal combinación lineal tendrán un orden de integración menor, por lo que se dice que las series están cointegradas. Esta investigación se basó en las pruebas de cointegración desarrolladas por Pedroni (1999), quien considera la siguiente regresión del panel de series temporales, detallada en la ecuación 5:

$$Y_{it} = \alpha_{i.t} + \delta_{i.t} t + y_{1i} x_{1i.t} ... + y_{ni} x_{ni.t} + e_{1i.t} \qquad (5).$$

Donde, i = 1, ..., N para cada país del panel y t = 1, ..., T se refiere al periodo de tiempo. Los parámetros $\propto_{it}$ y δ_{it} permiten la posibilidad de efectos fijos específicos del país y tendencias determinísticas del tiempo, respectivamente. ε_{1it} denotan los residuos estimados que representan desviaciones de la relación de largo plazo. Las desviaciones de la relación de equilibrio a largo plazo están representadas por los residuos estimados, ε_{it}. Las hipótesis para esta prueba son:

H0: no cointegración, ρ_{it}= 1 para todas las i = 1, 2…, N.

H1: cointegración, ρ_{it} < 1 para todas las i = 1, 2…, N.

Esta hipótesis se evalúa mediante la siguiente prueba de raíz unitaria sobre los residuos como se describe en la ecuación 6:

$$\varepsilon_{it} = \rho_i \varepsilon_{it-1} + \omega_{it} \qquad (6).$$

Pedroni (2001) sugirió una prueba más contundente en comparación a métodos de una ecuación única, en donde se estima la "fuerza" de la relación de equilibrio a largo plazo. Nuestros modelos se basan en la regresión tal como se sugiere en Pedroni (2001) y se detalla en la ecuación 7:

$$y_{it} = \alpha_{it} + \delta_{it} t + \beta_1 x_{1it} + \sum_{k=-ki}^{ki} y_{ik} x_{1it-k} + \mu_{it} \qquad (7).$$

La hipótesis nula de esta prueba es que β_i= 1, lo cual implica que existe una fuerte relación de cointegración entre las variables.

5.2.6. Cointegración de corto plazo

Granger (1969) establece en su teorema de representación que, si las variables están cointegradas, existe un mecanismo de corrección y viceversa. Por lo tanto, desde el punto de vista teórico, se presentan dos posibles vías de contrastar la cointegración; la primera es ver sí a´ Xt * es I (0) y la segunda consiste en buscar si existe un mecanismo de corrección del error. La relación de corto plazo entre las variables puede ser estimado a través de las pruebas de Westerlund (2007) para datos de panel y específicamente a través de los comandos de Persyn y Westerlund (2008), detallada en la ecuación 8:

$$y_{it} = \delta'_{1i} d_t + \alpha_{1i} y_{it-1} - \beta'_i x_{it-1} \sum_{j=1}^{pi} \alpha_{ij} y_{ij} + \sum_{j=-qi}^{pi} y_{ij} x_{it-j} + e_{it} \qquad (8).$$

Donde, Δ es el operador de primeras diferencias (incluido cuando es necesario estacionarizar las variables) , t = 1 ,. . ., T períodos de tiempo e i = 1 ,. . .N miembros del panel, mientras que d_t contiene los componentes determinísticos, para los cuales hay tres casos, en el primer caso d_t=0, no tiene componentes determinísticos; en el segundo caso d_t=1, así se genera y_{it} una constante, y

en el tercer caso d_t =(1 – t)´ que se genera una constante y con tendencia. Para simplificar, ajustamos el vector k-dimensional x_{it} como aleatorio independiente de e_{it}, y asumimos además que estos errores son independientes a través de i y t. Las hipótesis de esta prueba son:

H0: no cointegración.

H1: cointegración a corto plazo.

5.2.7. Causalidad de Granger

Las pruebas de causalidad de Granger se desarrollaron para comprobar si los resultados de una variable sirven para predecir a otra variable, es decir si estas tienen carácter unidireccional o bidireccional. En forma más general, se tiene que comparar y deducir si el comportamiento actual y el pasado de los datos de una serie temporal A predice la conducta de una serie temporal de datos B. Si esta condición ocurre, se dice que "el comportamiento de A" causa en el sentido de Granger "al comportamiento de B"; y por lo tanto el comportamiento es unidireccional de A hacia B. Si ocurre lo contrario, es decir "el comportamiento de B" predice "el comportamiento de A", el comportamiento es bidireccional. Según el procedimiento desarrollado por Dumitrescu y Hurlin (2012) para analizar la causalidad de Granger, en datos de panel se presenta la ecuación (9):

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^{k} y_i^k y_{it-k} + \sum_{k=1}^{k} \beta_i^k x_{it-k} + \varepsilon_{1it} \qquad (9).$$

Donde, $\beta_i = \beta_i^{(1)}, \ldots, \beta_i^{(k)}$. α_i denota efectos individuales que se supone se deben corregir en la dimensión de tiempo. K representa ordenes de retraso y se supone igual para todas las unidades de sección transversal del panel donde el panel está equilibrado, $y_i^{(k)}$ y $\beta_i^{(k)}$ denotan los parámetros de retraso y pendiente que se diferencian entre grupos. Sin embargo, $y_i^{(k)}$ y $\beta_i^{(k)}$ suponen que los

parámetros son constantes en el tiempo. El modelo se establece como un modelo de coeficiente fijo con efectos individuales fijos. Las hipótesis de esta prueba son:

H0: variable dependiente no causa-Granger variable independiente.

H1: variable dependiente causa-Granger a la variable independiente para al menos un panel (id).

5.3. Estrategia econométrica

La metodología implementada en el presente tema de investigación se efectuará mediante herramientas y técnicas econométricas que abarcan datos de series temporales e individuales durante los años 1961-2017 de 170 países del mundo, clasificados por regiones a través el método Atlas del Banco Mundial (2019). La estrategia econométrica consiste en plantear modelos matemáticos que den respuesta empíricamente a cada uno de los objetivos plateados en la presente investigación. Por lo tanto, para dar respuesta al primer objetivo se plantea un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) en datos de corte transversal, para medir la correlación de las variables a través de un diagrama de dispersión, para ello, se calcularon los valores promedio de la serie histórica de todos los países. En el segundo objetivo, se plantean 3 modelos econométricos para datos de panel, el primero se estima mediante una regresión lineal de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) propuesto por Buse (1973) para analizar sus elasticidades de forma regresiva, el segundo y tercer modelo, se estima a través de técnicas de cointegración a largo y corto plazo utilizando los modelos propuestos por Pedroni (1999) y Westerlund (2007) respectivamente. Finalmente, para el tercer objetivo esta investigación se determina la causalidad tipo Granger de las variables mediante el modelo planteado por Dumitrescu y Hurlin (2012). Cabe recalcar, que para esta investigación no existe ninguna limitación de recursos, dado que se la realizará con

recursos bibliográficos y bases de datos internacionales abiertas gratuitamente al dominio público y con recursos propios del investigador.

Con el fin de verificar empíricamente la relación entre la urbanización y las tierras cultivables, planteamos la siguiente función:

$$\mathrm{TC} = f(\mathrm{URB}) \qquad (10).$$

Donde, indica que la cantidad de tierras cultivables (TC) está en función de la población urbana (URB). A partir de esta función se deriva la ecuación para un modelo regresivo lineal que representa la base econométrica para representar la relación matemática entre ambas variables.

En este contexto, la ecuación 11 indica el modelo MCO para la estimación de los diagramas de dispersión entre la urbanización y las tierras cultivables, el mismo que utiliza datos de corte transversal y es la base matemática para dar respuesta al primer objetivo. Cabe recalcar, que los datos utilizados para esta estimación corresponden a valores promedios del periodo 1961-2017, lo que permite tener un análisis empírico en un contexto más amplio.

$$TC_i = \lambda_1 URB_i + \varepsilon_i \qquad (11).$$

Donde, TC_i es la cantidad de tierras cultivables del país i (i = 1, 2, ..., 170), URB_i es la población urbana y ε_i el término de error estocástico. A partir de esta ecuación y en base a la ecuación 2, se deriva matemáticamente el modelo regresivo de línea base de GLS para datos de panel, el mismo que permite obtener las elasticidades del grado de relación entre ambas variables. La ecuación 12 lo indica a continuación. Cabe recalcar que en este modelo es necesario precisar el uso de efectos fijos o aleatorios mediante el test de Hausman.

$$TC_{it} = (\beta_0 + \beta_1) + \lambda_1 URB_{it} + \varepsilon_{it} \quad (12).$$

Donde, TC_{it} es la cantidad de tierras cultivables del país i (i = 1, 2, ..., 170) en el período t (t = 1961, 1962,. . . , 2017), URB_{it} población urbana y ε_{it} el término de error estocástico. β_0 y β_1 miden el efecto en el tiempo y el espacio respectivamente. Por otro lado, Previamente a la estimación de los vectores de cointegración a corto y largo plazo, se necesita determinar la estacionalidad de las variables. Para ello, se utilizó pruebas de raíz unitaria propuestas por Breitung y Das (2005); Im, Pesaran y Shin (2003); Levin, Lin y Chu (2002) y Pesaran (2007). En base a estas pruebas, se puede determinar la cantidad de rezagos que las variables necesitan para evitar estimaciones espurias.

Luego, verificamos la relación de largo y corto plazo entre las dos variables. Para ello partimos de la base teórica propuesta en la ecuación 5 del modelo de Pedroni (1999) y posteriormente planteamos la ecuación 13

$$TC_{it} = \alpha_{it} + \delta_{it} t + \gamma_{1i} URB_{1i.t} + \varepsilon_{1i.t} \quad (13).$$

Donde, i = 1, ..., 170 indica cada país del panel y t = 1961, ..., 2017 refiere al periodo de tiempo. Los parámetros $\propto_{it}$ y δ_{it} permiten la posibilidad de efectos fijos específicos del país y tendencias determinísticas del tiempo, respectivamente. ε_{1it} denotan los residuos estimados que representan desviaciones de la relación de largo plazo. Las desviaciones de la relación de equilibrio a largo plazo están representadas por los residuos estimados, ε_{it}. Las hipótesis para esta prueba es ρ_{it}= 1 no cointegración para todas las i = 1, 2…, 170.

Pedroni (2001, 2004) determinó una prueba más robusta para determinar la fuerza de cointegración entre dos variables, de manera individual entre los países y grupal entre regiones respectivamente.

El primero se desarrolla en base a un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (DOLS) y el segundo por medio de un modelo de Panel de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (PDOLS), ambos descritos en la ecuación 14.

$$TC_{it} = \alpha_{i,t} + \delta_{it}t + \beta_i URB_{it} + \sum_{k=-ki}^{ki} TC_{ik} URB_{it-k} + u_{it} \qquad (14).$$

La Ecuación 14 verifica si las tierras cultivables y la urbanización están cointegrados con pendientes β_i. La hipótesis nula es que $\beta_i = 1$, lo cual implica que existe una fuerte relación de cointegración. Luego de confirmar que las variables incluidas en el modelo están cointegradas, es posible incorporar en el modelo particularidades de la relación de cointegración; el vector de corrección del error (VEC). A partir de la ecuación 8, el test de corrección de error de Westerlund (2007) para datos de panel fue aplicado en base a la siguiente ecuación:

$$TC_{it} = \delta'_i d_t + \alpha_i TC_{it-1} - B'_i URB_{it-1} \sum_{j=1}^{Pi} \alpha_{iJ}\ TC_{it-j} + \sum_{j=-qi}^{Pi} \gamma_{ij}\ URB_{it-J} + e_{it} \qquad (15).$$

Donde $t = 1, \ldots, 170$ períodos de tiempo, $i = 1, \ldots, 170$ países, y el término d_t contiene los componentes determinísticos. En la Ecuación 15 hay tres posibles escenarios. En el primero es que si $d_t = 0$ no existen componentes determinísticos en la urbanización. El segundo escenario es que si $d_t = 1$ el TC_{it} tiene una constante. En el tercer caso, si $d_t = (1 - t)'$ el TC_{it} tiene una constante y una tendencia. Para simplificar, asumimos que el vector k-dimensional del URB_{it}, es aleatorio e independiente de e_{it}. Además, asumimos que estos errores son independientes a través de i y t. La hipótesis nula es que no existe cointegración a corto plazo.

Finalmente, en el tercer objetivo se plantea analizar el efecto causal entre la urbanización y las tierras cultivables, por lo tanto, seguimos el modelo planteado por Dumitrescu y Hurlin (2012), para estimar la causalidad tipo Granger para datos de panel. La ecuación 16 lo señala:

$$TC_{it} = \alpha_i + \sum_{K=1}^{K} \gamma_i^{(k)} TC_{it-k} + \sum_{K=1}^{K} \beta_i^{(k)} URB_{it-k} + \varepsilon_{it} \qquad (16).$$

Donde $\beta i = \beta i^{(1)}, \ldots, \beta i^{(k)}$ y α_i denota los efectos individuales que deben corregirse en el tiempo. K representa la longitud de rezago y se asume que es igual para todas las unidades de sección transversal del panel, donde el panel está equilibrado. Los términos $\gamma_i^{(k)}$y $\beta_i^{(k)}$ denotan los parámetros de rezago y pendiente que se diferencian entre grupos, los cuales se asume que son constantes en el tiempo. El modelo se establece como un modelo de coeficiente fijo con efectos individuales fijos. La hipótesis nula es que la variable dependiente no provoca causalidad tipo Granger a la variable independiente en al menos un panel.

f. Resultados

1. Objetivo específico 1:

Analizar la evolución y la correlación entre la disponibilidad de tierras cultivables y la urbanización en 170 países del mundo clasificados por regiones.

1.1. Evolución entre la disponibilidad de tierras cultivables y la urbanización durante el periodo 1961-2017

La Figura 7 muestra la serie histórica de 1961-2017 de la evolución de las tierras cultivables por kilómetro cuadrado y de la población urbana del mundo. Podemos observar que tanto las tierras cultivables como la población urbana han mantenido una tendencia positiva en todo el periodo de estudio. La característica principal de la población urbana es que su crecimiento es constante y estable en el tiempo, por tal motivo muestra una trayectoria lineal. En contraste con las tierras cultivables, su trayectoria presenta algunas fluctuaciones que mantienen una tendencia positiva a medida que la población mundial crece y, por ende, la demanda de alimentos. Sin embargo, se observa que, a partir del año 2000, la tendencia se revierte y empieza a decrecer con ligeros aumentos, pero que en definitiva nos muestra una reducción considerable de tierras cultivables en el mundo a pesar que el aumento de la urbanización se mantiene estable en su crecimiento.

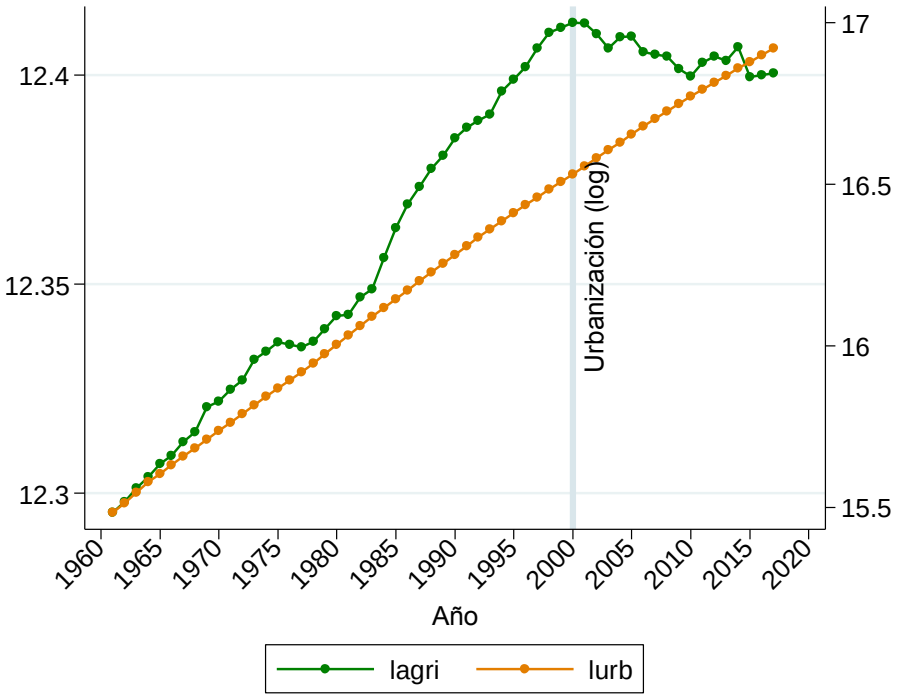


Figura 7. Evolución de las tierras cultivables y la población urbana en el mundo durante el periodo 1961-2016.
Fuente: Elaboración propia a través de los Indicadores de desarrollo mundial del Banco Mundial (2018)

La Figura 8 muestra la evolución de las tierras cultivables y la población urbana de 170 países del mundo clasificados por regiones con una a escala logarítmica y graficada en doble eje durante el periodo de 1961-2017. Podemos observar que la población urbana en todas las regiones de países mantiene una pendiente positiva y lineal. En contraste con las tierras cultivables que en el caso de Europa y Asia Central mantiene una pendiente negativa muy pronunciada, mientras que en las demás regiones es positiva. No obstante, Asia Oriental y Pacífico; Asia de Sur y Oriente Medio; y África del Norte presentan una reducción de la cantidad de tierras cultivables en los últimos años del periodo de análisis. No es así el caso de África Sub-Sahariana y América Latina, del Norte y el Caribe que han venido incrementando la cantidad de tierras cultivables en toda la serie histórica.

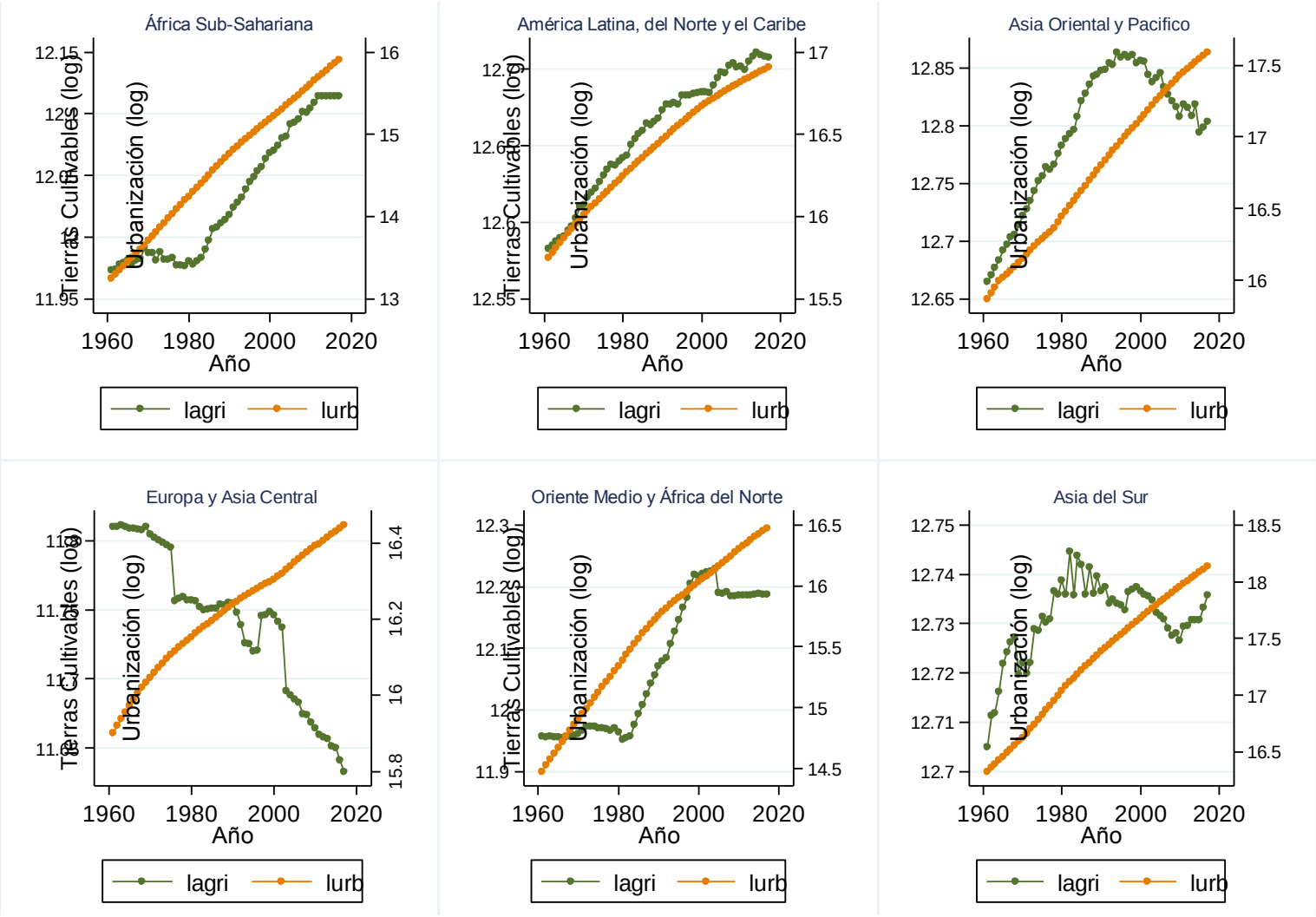


Figura 8. Evolución de las tierras cultivables y la población urbana de 170 países del mundo clasificados por regiones, durante el periodo 1961-2017.

Fuente: Elaboración propia a través de los indicadores de desarrollo mundial del Banco Mundial (2019)

Cabe recalcar que Asia del Sur es la región que mayores fluctuaciones de tierras cultivables ha presentado en todo el periodo de análisis, mientras que en Oriente Medio y África del Norte presenta una evolución lineal con una pendiente que tiende a cero en sus últimos 15 años.

1.2. Correlación entre la urbanización y la disponibilidad de tierras cultivables durante el periodo 1961-2017

La Figura 9 muestra el diagrama de dispersión que correlaciona la urbanización y las tierras cultivables. Para la estimación se tomaron valores promedio de ambas variables en todos los países para el periodo de análisis de 1961-2017. Se observa que existe una relación positiva con una varianza moderadamente ajustada a la línea de tendencia, lo que indica que la urbanización tiene poder explicativo en las tierras cultivables. Sin embargo, a pesar que la mayoría de observaciones o países tienen buen ajuste en relación a la tendencia, algunos presentan un nivel de varianza elevado reduciendo no significativamente el grado de asociatividad entre ambas variables. De manera general, lo que explica la Figura 8 es que los países con mayor población urbana tienden a incrementar su área de cultivo.

La Figura 10 muestra varios diagramas de dispersión que al igual que la figura 7, correlacionan la urbanización y las tierras cultivables, pero clasificándolos por regiones. De igual manera, los datos en cada región corresponden a valores promedio por país de ambas variables durante los años de 1961-2017. Observamos que la tendencia correlacional en todas las regiones es positiva, no obstante, no todos tienen buen ajuste respecto a la línea de tendencia. Vemos que América Latina, del Norte y el Caribe es la región que presenta el menor nivel de varianza respecto a las demás regiones, ya que las observaciones tienen un estrecho ajuste con la línea de tendencia. Las regiones de África Subsahariana, Asia Oriental y Pacífico; Asia del Sur tienen un nivel de varianza mayor

puesto que presentan una mayor dispersión. Sin embargo, en todas estas la urbanización tiene poder explicativo en las tierras cultivables. Por otro lado, Europa y Asia Central; y Oriente Medio y África del Norte, presentan mayor varianza al tener mayor dispersión en sus observaciones. En consecuencia, estas regiones no presentan un poder explicativo contundente por parte de la urbanización en las tierras cultivables. Por lo tanto, la urbanización explica de mejor manera el incremento del área de cultivo agrícola en América Latina, del Norte y el Caribe; y en menor proporción en África Subsahariana.

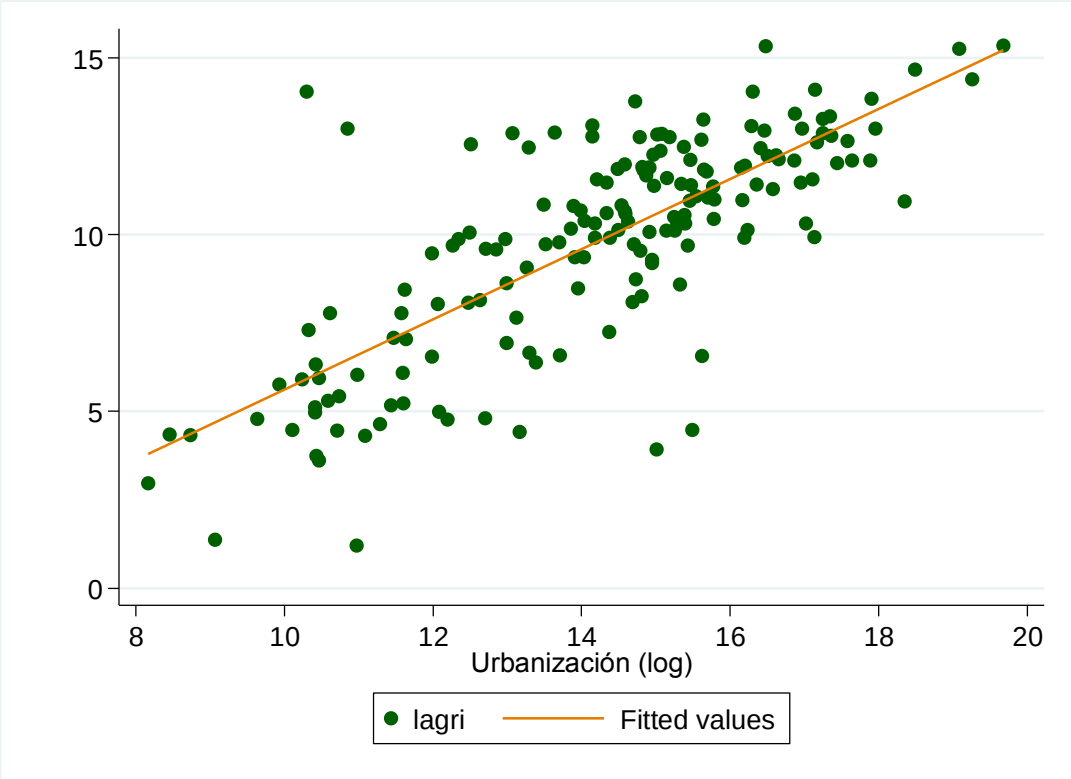


Figura 9. Diagrama dispersión entre la urbanización y las tierras cultivables en el mundo durante el periodo 1961-2017

Fuente: Elaboración propia a través de los indicadores de desarrollo mundial del Banco Mundial (2019)

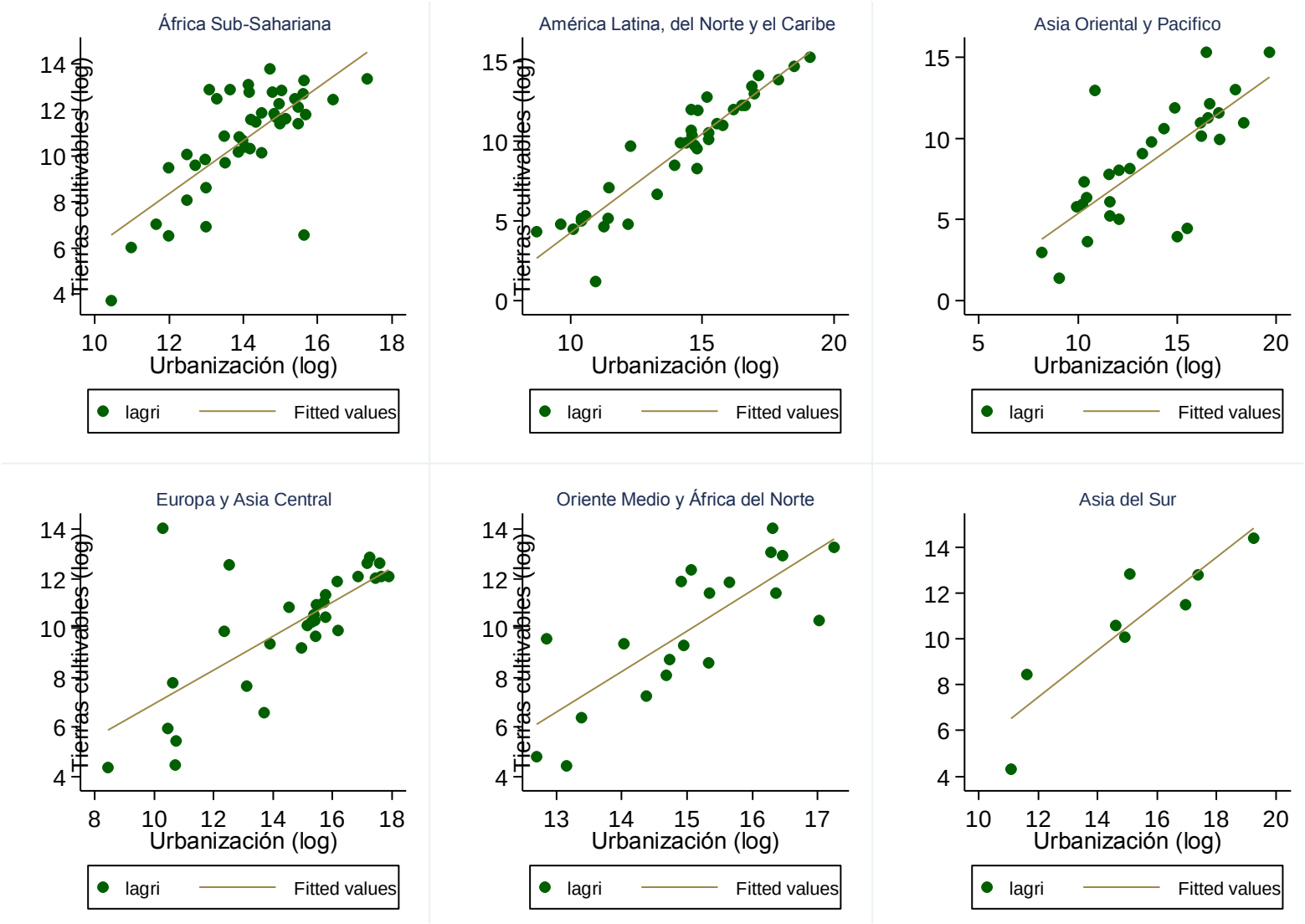


Figura 10. Diagrama dispersión entre la urbanización y las tierras cultivables clasificados por regiones durante el periodo 1961-2017

Fuente: Elaboración propia a través de los indicadores de desarrollo mundial del Banco Mundial (2019)

1.3. Mapa espacial de urbanización y tierras cultivables en el mundo, periodo 1961-2017

Para poder tener una visión previa sobre el efecto de la urbanización en la disponibilidad de tierras cultivables y determinar su incidencia en la seguridad alimentaria, planteamos un mapa representado en la Figura 11 para diferenciar las entre las concentraciones de ambas variables.

La Figura 11 muestra la cantidad promedio de población urbana y de tierras cultivables de la serie histórica de 1961-2017. Cabe recalcar que para esta estimación se consideró un rango mayor de países que los previstos en la presente investigación ya que se tomó los datos promedios del rango de años donde fue posible extraer los datos del Banco Mundial (2019). En suma, se analizan 29 países adicionales que dan una totalidad de 199 países representados en la Figura 11. Esto nos permite tener un panorama más general del estado de la agricultura y la urbanización en el mundo.

El degradado de color verde representa los distintos niveles de tierras cultivables en cada país. El verde más intenso indica los países con mayor cantidad de tierras cultivables por Km^2; y el verde menos intenso lo contrario. Mientras que los símbolos circulares de color amarillo representan la urbanización y su interpretación varía de acuerdo al tamaño de la circunferencia. A medida que es más grande, el país posee mayor densidad poblacional urbana y, por el contrario, si es más pequeña, menor población urbana.

En consecuencia, podemos observar que los países con una mayor densidad poblacional en el sector urbano tienen una alta cantidad de tierras cultivables. Sin embargo, en los países europeos a pesar de que la densidad poblacional es alta no tienen sufrientes tierras aptas para el cultivo como si lo tienen los países africanos. En éstos países se observa que la cantidad de tierras destinadas a los cultivos es mayor a pesar que son países con una densidad poblacional menor.

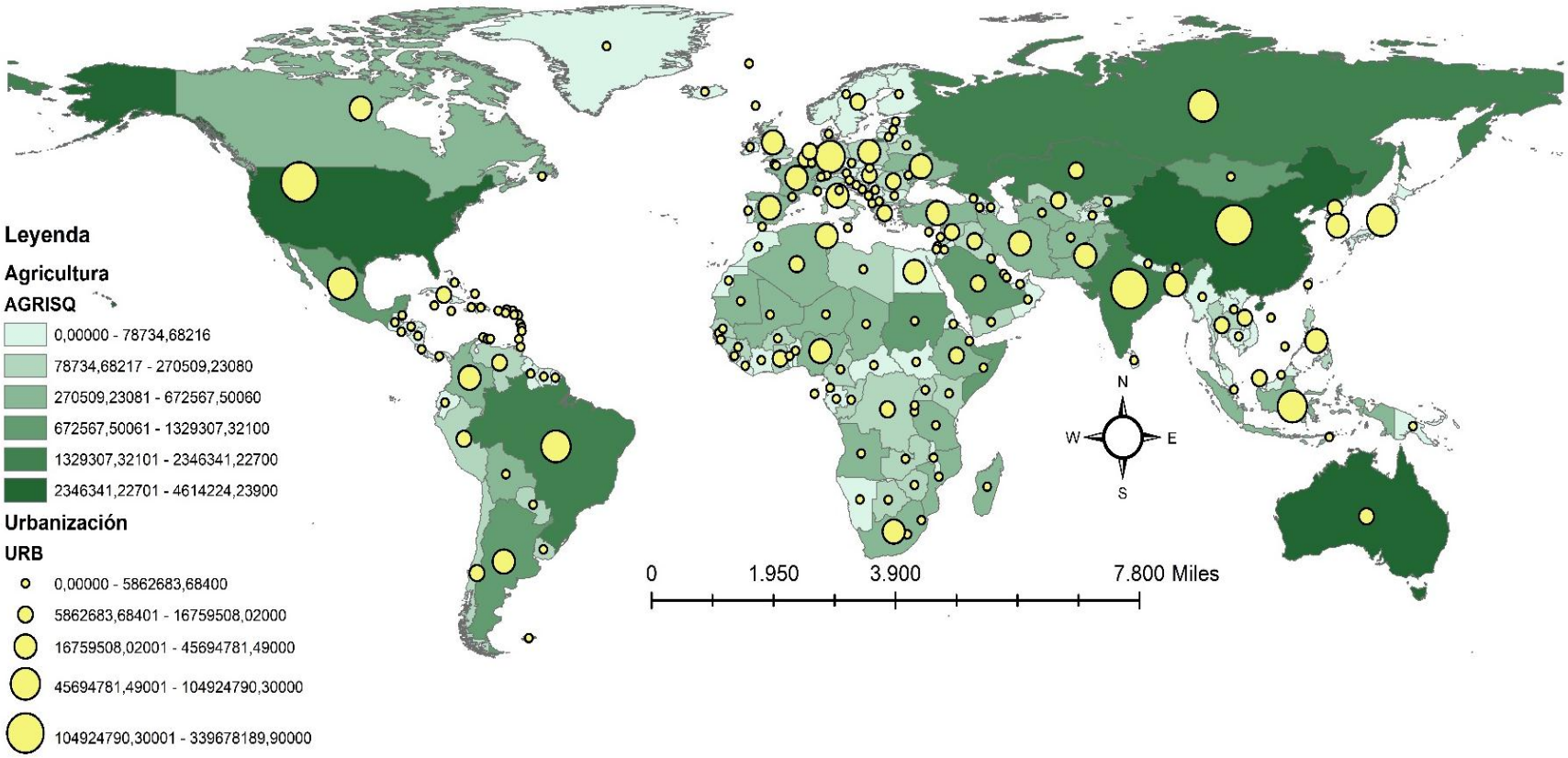


Figura 11. Urbanización y tierras cultivables en el mundo

Fuente: Elaboración propia a través de los indicadores de desarrollo mundial del Banco Mundial (2019)

De igual forma en América Latina, se observa que a pesar que no son países con gran cantidad de habitantes, en las zonas urbanas tienen una mayor disponibilidad y acceso a las tierras cultivables. Por lo tanto, espacialmente se concluye que la capacidad productiva del planeta puede abarcar una mayor cobertura de alimentos en zonas donde no hay esta disponibilidad de tierras cultivables. De esta manera se podría abastecer la demanda de alimentos en regiones donde hay menor presencia de seguridad alimentaria.

2. Objetivo específico 2:

Analizar la relación de corto y largo plazo entre las variables, para 170 países del mundo clasificados por regiones, durante el periodo 1961-2017.

Previamente a la estimación de los modelos de cointegración, planteamos un modelo de línea base para determinar la elasticidad de la relación entre la urbanización y las tierras cultivables a través de un modelo regresivo de Mínimos Cuadrados Generalizados.

2.1. Modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) entre la urbanización y las tierras cultivables de 170 países del mundo, periodo 1961-2017

La Tabla 5 muestra las regresiones de línea base entre la urbanización y las tierras cultivables en 170 países del mundo, clasificados por regiones por medio del modelo GLS corregido por heterocedasticidad y autocorrelación para datos de panel. Previo a las estimaciones, se aplicó el test de Hausman y Taylor (1981), donde indica que la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios $(\beta_{ef} - \beta_{ea})$ no es significativa. Por lo tanto acepta la Ho y concluye que el μ_i y las variables X están correlacionadas. En consecuencia, se recomienda utilizar efectos aleatorios en todas las regiones de países.

Luego de determinar el modelo adecuado mediante el test de Hausman, se aplicaron regresiones básicas para determinar presencia de autocorrelación mediante el test de Wooldrige

(2010) y heterocedasticidad por medio del test de Wald, tal como lo sugiere Greene (2012). En ambas pruebas, los resultados fueron positivos para ambos errores estadísticos. En consecuencia, el modelo de GLS ajustado por heterocedasticidad y autocorrelación los corrige, de tal manera que los resultados arrojados son más consistentes.

En la Tabla 5, podemos observar que los coeficientes del logaritmo de la urbanización son positivos en todos los modelos planteados de acuerdo a las regiones. La prueba t, indica que todos los modelos son estadísticamente significativos a excepción de África del Sur. Sin embargo, el coeficiente está próximo a ser significativo. De igual manera, el valor de sus constantes al estar dentro de los intervalos de confianza para cada modelo, son estadísticamente significativos. Además, los test de correlación serial indican que las elasticidades de cada uno de los modelos son explicadas por las variables y no por los errores. Por los tanto, la urbanización tiene un efecto positivo en la disponibilidad de tierras cultivables de tal manera que si a nivel global, el incremento del 1% de la población urbana incrementará el de las tierras aptas para el cultivo en 0,5%. La mayor contribución de este incremento lo realizan los países pertenecientes a América Latina, del Norte y el Caribe con el 0,2%.

Tabla 5. Regresiones de línea base a través del modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS)

	GLOBAL	AFSS	ALCN	AOP	EUAC	OMAN	SA
Log. urbanización	0.512***	0.0190*	0.223***	0.0714***	0.0954***	0.0608***	0.0524*
	(74.50)	(2.17)	(9.17)	(4.20)	(5.14)	(4.28)	(1.98)
Constante	4.438***	12.96***	2.376***	2.879***	8.171***	11.98***	12.08***
	(46.40)	(106.71)	(6.67)	(15.34)	(32.43)	(55.77)	(33.45)
Test de correlación serial (p value)	0,9948	0,9630	0,9774	0,9653	0,9541	0,9517	0,9309
Efectos Aleatorios (tiempo)	Si	No	Si	No	Si	No	No
Efectos Aleatorios (país)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Observaciones	9690	2508	2109	1710	1767	1140	456

Nota: el estadístico t en paréntesis; * cuando $p < 0.05$, ** cuando $p < 0.01$, *** cuando $p < 0.001$

En el modelo de línea base también se consideró sus efectos en el espacio y en el tiempo y los resultados encontrados fueron que las regiones de América Latina, del Norte y el Caribe;

Europa y Asia Central y a nivel global presentaron dependencia de sus valores pasados. Mientras que todos todas las regiones incluido a nivel global, presentaron dependencia en el espacio.

2.2. Relación a largo plazo entre la disponibilidad de tierras cultivables y la urbanización mediante el modelo de cointegración de Pedroni

Para abordar esta sección del segundo objetivo, aplicamos la metodología de cointegración de Pedroni (1999) para determinar si existe un movimiento conjunto de las variables a largo plazo, también hicimos uso del modelo Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (DOLS) de Pedroni (2001) para determinar la fuerza de cointegración de forma individual para cada uno de los países de las regiones. Y finalmente, el modelo de Panel de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (PDOLS) de Pedroni (2004) para capturar la fuerza de cointegración de manera grupal en cada una de las regiones, utilizando en ambos modelos una dummy para capturar el efecto en el tiempo.

Previamente a la estimación de los vectores de cointegración a corto y largo plazo, se necesita determinar la estacionalidad de las variables. Para ello, se utilizó pruebas de raíz unitaria propuestas por Breitung y Das (2005); Im, Pesaran y Shin (2003); Levin, Lin y Chu (2002) y Pesaran (2007). Las pruebas fueron aplicadas sin efectos del tiempo y con efecto del tiempo. Los resultados de los test mostraron estacionalidad de las variables de orden I (2) para las tierras cultivables de y de orden I (2) para la urbanización. Para corregir se calculó la segunda diferencia para las tierras agrícolas y para la urbanización respectivamente. Los resultados de los test luego de corregir raíz unitaria se indican en la Tabla 6.

Una vez resuelto el problema de raíces unitarias, la Tabla 7 muestra los resultados del test de cointegración heterogénea propuesta por Pedroni (1999), en la que se puede observar que los estadísticos de los siete regresores del test, tienen un nivel de significancia del 1%. En el Panel

v-statistic, los valores positivos rechazan la H_0 de no cointegración, mientras que en el resto de los estadísticos son los valores negativos los que la rechazan. En consecuencia, en todos los modelos planteados existe un vector de cointegración que se mueve conjuntamente en el tiempo entre la urbanización y las tierras cultivables.

Tabla 6. Pruebas de raíz unitaria

Pruebas		***LL***	***UB***	***IPS***	***ADF***	***PP***	***LL***	***UB***	***IPS***	***ADF***	***PP***
		Sin efectos del tiempo					*Con efectos del tiempo*				
GLOBAL	TC	-81,46***	-16,05***	-0,01***	194,05***	445,46***	-79,1***	-16,52***	-0,01***	195,61***	447,54***
	Urb	-51,90***	-15,87***	-61,09***	60,01***	133,88***	-77,6***	-19,02***	-82,4***	68,49***	253,04***
AFSS	TC	-43,08***	-9,15***	-54,16***	100,06***	224,91***	-31,5***	-11,11***	-48,56***	120,57***	230,43***
	Urb	-32,21***	-10,6***	-31,75***	23,82***	71,64***	-33,92***	-9,28***	-32,18***	26,67***	74,7***
ALCN	TC	-38,31***	-6,1***	-50,33***	88,16***	207,52***	-33,26***	-6,61***	-48,45***	87,16***	211,35***
	Urb	-28,35***	-3,79***	-29,2***	33,15***	54.42***	-28,89***	-4,48***	-37,22***	28,33***	106,41***
AOP	TC	-40,23***	-4,14***	-47,83***	81,9***	185,47***	-39,79***	-4,35***	-46,13***	86,14***	190,46***
	Urb	-24,49***	-7,59***	-28,99***	28,25***	73***	-41,72***	-14,46***	-40,93***	58,49***	187,48***
EUAC	TC	-29,36***	-16,01***	-45,79***	90,22***	194,25***	-32,98***	-16,6***	-44,68***	93,15***	193,87***
	Urb	-21,45***	-10,86***	-25,16***	24,74***	52,5***	-23,89***	-11,35***	-26,95***	25,89***	53,07***
OMAN	TC	-25,05***	-10,39***	-35,13***	63,65***	151,19***	-32,66***	-10,35***	-37,07***	61,47***	150,75***
	Urb	-11,47***	-6,26***	-18,03***	24,67***	29,95***	-10,63***	-6,07***	-16,89***	25,95***	24,49***
SA	TC	-15,66***	-6,99***	-24,42***	33,43***	99,12***	-22,07***	-10,11***	-26,01***	28,46***	99,12***
	Urb	-9,2***	-7,43***	-10,21***	6,89***	18,53***	-8,05***	-7,97***	-9,46***	6,11***	22,2***

Nota: Existe significancia estadística, * cuando $p < 0.05$, ** cuando $p < 0.01$, *** cuando $p < 0.001$

Tabla 7. Resultados de la prueba de cointegración de Pedroni por grupos de países

	GLOBAL	AFSS	ALCN	AOP	EUAC	OMAN	SA
Within dimension test statistics							
Panel v-statistic	6,804***	3,243***	3,741***	2,474***	2,632***	2,296***	1,83***
Panel p-statistic	-119***	-59,9***	-55,17***	-52.47***	-51,72***	-40,69***	-29,41***
Panel PP-statistic	-214,7***	-113,8***	-99,58***	-97.33***	-103,6***	-71,4***	-45,12***
Panel ADF statistic	-78,64***	-41,77***	-41,45***	-37,13***	-30,08***	-24,66***	-22,2***
Between dimension test statistics							
Panel p-statistic	-98,78***	-49,95***	-45,73***	43,96***	-43,1***	-33,88***	-24,36***
Group PP-statistic	-243.3***	-129,5***	-109,6***	-109,2***	-112,4***	-81,37***	-51,11***
Group ADF statistic	-81,15***	-43,14***	-42,62***	-38,47***	-29,58***	-26,37***	-24,22***

Nota: el estadístico t en paréntesis; * cuando $p < 0.05$, ** cuando $p < 0.01$, *** cuando $p < 0.001$

La Tabla 8 reporta los resultados del modelo DOLS para los países de forma individual y clasificados de acuerdo a la región que pertenecen. En esta tabla se muestran únicamente los

resultados de los países cuyos estadísticos son significativos y los resultados de todos los países se los puede observar en el Anexo 2. Los resultados muestran que existe una baja relación de cointegración de largo plazo entre las tierras cultivables y la urbanización en todos los países de forma individual, ya que ningún país presenta un coeficiente mayor a 1 que demuestre contundencia en la relación a largo plazo. Por lo tanto, la urbanización tiene un efecto positivo sobre las tierras cultivables con una muy débil fuerza de cointegración a nivel global. De igual manera, dentro de los países que encontramos significancia estadística, se observa que la mayoría pertenecen a América Latina y el Caribe, pero los vectores de cointegración de estos países son menores a 1.

Tabla 8. Resultados de prueba de panel DOLS por país clasificados por regiones

País	Dummy	Sin Dummy	Region
Sudan	0,0579*	0,2217	AFSS
Antigua and Barbuda	0,1255*	0,1354*	ALCN
Barbados	0,0346*	-1,602	ALCN
Chile	0,1965	-0,0987*	ALCN
Honduras	7,675	-0,057**	ALCN
Virgin Islands (U.S.)	0,03913*	0,3445*	ALCN
New Caledonia	0,9085	0,001***	AOP
Lao PDR	0,4606	0,0104*	AOP
Sweden	0,0066**	0,1765	EUAC

Nota: **, *** indican rechazo al nivel de 10%,1% respectivamente para H0: β_i=1

Pedroni (2004) propuso un método más sofisticado para determinar la fuerza de cointegración a través del modelo de Paneles Dinámicos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (PDOLS). La Tabla 9 muestra los resultados del modelo PDOLS dividido en dos secciones, la primera comprende en la estimación del modelo con una dummy en el tiempo y la segunda sin dummy en el tiempo. Observamos que en la primera sección todos los paneles tienen un coeficiente inferior a 1, lo que indica una fuerza de cointegración no contundente o débil, además, ninguno de los estadísticos que se presenta para cada uno de los grupos o regiones son significativos.

De igual manera, en la segunda sección, vemos que el único coeficiente mayor a 1 y negativo es en Asia del Sur, sin embargo, el t-stadistic muestra que no es significativo al igual que en todas las demás regiones, concluyendo que no existe una fuerza de cointegración contundente incluso cuando se considera al tiempo como un factor implícito en el modelo.

Tabla 9. Resultados de prueba de panel PDOLS por grupos de países

Grupos de países	*Con dummy del tiempo*		*Sin dummy del tiempo*	
	Estimador β_i	*t-statistics*	*Estimador* β_i	*t-statistics*
GLOBAL	0,03906	-0,5854	0,1113	0,3381
AFSS	0,1471	1,876	0,1383	1,52
ALCN	-0,1679	-0,6072	0,0827	-1,393
AOP	0,2732	2,813	0,2859	0,4554
EUAC	-0,1048	0,1501	0,1478	-0,2292
OMAN	0,2342	0,5069	0,2888	1,182
SA	-0,4678	-1,595	-1,145	-1,309

Nota: **, *** indican rechazo al nivel de 10%,1% respectivamente para H0: β_i=1

2.2. Relación a corto plazo entre la disponibilidad de tierras cultivables y a urbanización mediante el modelo de corrección de error de Westerlund

Una vez estimado el efecto a largo plazo entre las varibles, determinaremos el mismo efecto al corto. Para ello, estimamos un modelo auto regresivo de corrección de error o VEC (vector error model), basado en las pruebas de Westerlund (2007) para datos de panel que se muestran la Tabla 10. Se observa que los P-value de cada uno de los estadísticos en todos los modelos de las regiones de países son significativos. Por lo tanto, rechaza la hipótesis nula (h_0) de no cointegración, se acepta la alternativa (h_1) de que efectivamente, la urbanización tiene un efecto a corto plazo en las tierras cultivables.

Tabla 10. Resultados del modelo de corrección de error VECM de Westerlund

	Estadístico	Valor	Z-value	P-value
GLOBAL	Gt	-8,854	-105,498	0,000
	Ga	-118,573	-209,097	0,000
	Pt	-114,402	-101,164	0,000
	Pa	-119,502	-241,303	0,000
AFSS	Gt	-8,787	-53,119	0,000
	Ga	-116,780	-104,589	0,000
	Pt	-57,883	-51,096	0,000
	Pa	-118,047	-121,146	0,000
ALCN	Gt	-8,975	-50,129	0,000
	Ga	-117,475	-96,545	0,000
	Pt	-56,019	-50,280	0,000
	Pa	-120,707	-113,801	0,000
AOP	Gt	-8,811	-44,023	0,000
	Ga	-114,601	-84,567	0,000
	Pt	-46,863	-41,106	0,000
	Pa	-130,577	-111,52	0,000
EUAC	Gt	-8,9952	-45,727	0,000
	Ga	-128,015	-97,193	0,000
	Pt	-46,687	-40,677	0,000
	Pa	-109,834	-94,032	0,000
OMAN	Gt	-8,641	-34,999	0,000
	Ga	-110,891	-66,554	0,000
	Pt	-39,548	-35,058	0,000
	Pa	-109,84	-75,536	0,000
SA	Gt	-8,983	-23,338	0,000
	Ga	-131,034	-50,658	0,000
	Pt	-21,620	-18,222	0,000
	Pa	-100,702	-43,444	0,000

3. Objetivo específico 3:

Analizar la relación de causalidad entre las variables, para 170 países del mundo clasificados por regiones.

El test de causalidad Granger (1969) nos ayuda a comprobar si los resultados de una variable pueden predecir los de otra. Es decir, si la conducta de la serie temporal de la urbanización puede predecir la conducta de la serie temporal de las tierras agrícolas. Ésta puede ser unidireccional si solamente una variable causa a la otra o bidireccional si ambas variables se causan a sí mismas. La Tabla 11, muestra el modelo de causalidad de Granger modificado para datos de Panel propuesto por Dumitrescu y Hurlin (2012), en la que observamos que existe causalidad tipo Granger desde la urbanización a las tierras agrícolas en Oriente Medio y África del Norte; y en Asia del Sur, puesto que, los P-value de estas regiones representan significancia al 0,05 y al 0,001 respectivamente. En las demás regiones resultaron no ser estadísticamente

significativas, por lo tanto, la conducta temporal de la urbanización causa la conducta temporal de las tierras cultivables.

Tabla 11. Resultados de las pruebas de causalidad de Granger basadas en Dumitrescu y Hurlin

Dirección causal	Grupo	W-bar	Z-bar	p value
TC → Urb	GLOBAL	0,8062	-1,7866	0.0740
	AFSS	0,8372	-0,7636	0,4451
	ALCN	0,6451	-1,5264	0.1269
	AOP	0,7491	-0,9719	0.3311
	EUAC	0,8998	-0,3944	0.6933
	OMAN	0,5362	-1,4665	0.1425
	SA	1,9074	1,8147	0.0696
TC ← Urb	GLOBAL	1,1524	1,4052	0,1599
	AFSS	1, 3819	1,7913	0,0732
	ALCN	0,8850	-0,4948	0,6208
	AOP	1,2493	0,9655	0,3343
	EUAC	0,6501	-1,3774	0,1684
	OMAN	0,3180	-2,1566	0,0310
	SA	4,7962	7,5925	0,0000

g. Discusión

1. Objetivo específico 1:

Analizar la evolución y la correlación entre la disponibilidad de tierras cultivables y la urbanización en 170 países del mundo clasificados por regiones, durante el periodo 1961-2017.

Este apartado se divide en dos partes, en el primero se discute la evolución de las tierras cultivables y la urbanización, mientras que en la segunda parte la correlación de las variables.

En cuanto a la primera, la tendencia global de las variables ha sido creciente en el periodo de análisis. En la urbanización particularmente la tendencia es lineal y se mantiene creciente en todos las regiones de países, coincidiendo con los reportes de la ONU (2018) en la que señalan que para 2050, dos de cada tres personas vivirán en zonas urbanas manteniendo el mismo crecimiento constante que tiene actualmente la urbanización. Mientras que en las tierras cultivables han existido oscilaciones cíclicas producto de variaciones en la economía global, pero con una tendencia positiva en general. Sin embargo, a partir del año 2000, la cantidad de km^2 de tierras cultivables ha venido disminuyendo.

Al inicio de los 60's las tierras agrícolas mantuvieron un favorable crecimiento gracias al crecimiento económico que se vivió a escala global y que permitieron incrementar la demanda de alimentos, especialmente en países que se recuperaban de los estragos de la Segunda Guerra Mundial (FAO, 1978). Sin embargo, el año 1975 la tendencia cambia al presentar una desaceleración de la producción agrícola producto de la crisis económica provocada por el aumento del precio de las materias primas, principalmente del precio del barril de petróleo. Ésta se recupera hasta la década de los 80´s cuando los precios de las materias primas se estabilizaron en el mercado internacional. Ello conllevaría a los países con disponibilidad de

tierras cultivables a incrementar su producción de alimentos en atención a la creciente demanda de alimentos que se acentuaba más en las ciudades (FAO, 1991).

A pesar que la FAO et al. (2018) reporta serios problemas de subalimentación en algunos países, principalmente los que pertenecen al continente africano y asiático, en la Figura 4, observamos que en los últimos 20 años, el uso de las tierras cultivables ha ido decreciendo a causa de problemas pedológicos, topográficos, de migración del área rural y el cambio climático, tal como lo afirma el reporte de comercio internacional de tierras cultivables Land Matrix (Nolte et al., 2016) y el reporte del estatus del sueño publicado por la FAO (2015b). Este último señala que la reducción de la productividad de la tierra en los últimos años se debe a una actividad agrícola intensa que ha empobrecido de los nutrientes necesarios para una óptima productividad del suelo, siendo uno de los factores influyentes para que los agricultores cambien el uso del suelo o simplemente lo abandonen. Sin embargo, diversos estudios coinciden en que la precarización de las tierras cultivables en los últimos años se debe al incremento de la urbanización, ya que traslada la fuerza productiva del campo a la ciudad. Además, la baja rentabilidad de las actividades agrícolas en comparación con las secundarias y terciarias no incentiva a los agricultores hacer un uso productivo de la tierra por lo que optan por cambiar su actividad económica.

Al analizar la evolución de las tierras cultivables por regiones, los países que pertenecen a Europa y Asia Central han reducido sus tierras cultivables drásticamente en toda la serie histórica, mientras que Asia Oriental y Pacífico; Oriente Medio y África del Norte; y Asia del Sur, redujeron levemente en los últimos 20 años. Los países en vías de desarrollo como los pertenecientes a África Subsahariana; y América Latina, del Norte y Caribe han incrementado sus tierras agrícolas. Este resultado nos da una visión general de que los países que pertenecen a regiones más industrializadas como los de Europa y Asia Central, obtienen el suministro de

alimentos de los países que pertenecen a regiones en vías de desarrollo como los pertenecientes a América Latina y el Caribe. Este resultado es coincidente con Wu et al. (2018) Han y Chen (2017) Qu y Long (2018) y Kareem (2018), en la que además afirman que los países con mayor hegemonía geopolítica imponen dominio sobre los países menos desarrollados por el uso de la tierra destinada a la producción de alimentos. Paradójicamente, los países con mayor disponibilidad de tierras cultivables, tienen mayores problemas de subalimentación (FAO, 2018; FAO, et al., 2018; FAO, et al., 2018; Marselis et al., 2017).

En la segunda parte de esta sección, los resultados del cálculo econométrico que mide las elasticidades entre las variables a través de un modelo GLS ajustado por heterocedasticidad y autocorrelación, muestran una tendencia positiva y estadísticamente significativa a nivel global y en todas las regiones a excepción de Asia del Sur, debido a que el estadístico t es por muy poco, menor a 2, sin embargo, mantiene una tendencia positiva al igual que los demás modelos. Este resultado indica que a medida que la urbanización incrementa, la cantidad de tierras cultivables aumenta en una menor cuantía.

Por lo tanto, los factores intrínsecos en el aumento de la población urbana como la migración (Harris y Todaro, 1970), los bajos ingresos que perciben los agricultores (Cohen y Garrett, 2010; Ruel et al., 2008; y Zezza y Tasciotti, 2010) y la reducción de tierras cultivables producto de la expansión de vivienda (Liu, Yang, Li, y Li, 2017; Liu et al., 2017; y Charoenratana y Shinohara, 2018) no reducen tierras cultivables, al contrario, a medida que las ciudades se van expandiendo en territorio y población, incrementa el uso de la tierra agrícola. Esto se debe a que el uso de nuevas tecnologías en la producción de alimentos hace que la tierra sea más productiva. Fuglie (2018) sostiene que a pesar de la desaceleración del uso de tierra cultivable, el aumento en la intensidad de los cultivos ha compensado esta reducción principalmente en

los países industrializados. Esto ha permitido hacer frente la creciente demanda de alimentos que según el Banco Mundial (2015) será un 30% mayor en 2030.

Cabe recalcar que una de las regiones más inseguras alimentariamente como Asia del Sur, no tiene significancia estadística, llevándonos a inferir, que las bajas condiciones urbanísticas y económicas en esta región podrían revertir la tendencia positiva de urbanización y tierras cultivables tal como lo afirma Ruel et al. (2008).

2. Objetivo específico 2:

Analizar la relación de corto y largo plazo entre las variables, para 170 países del mundo clasificados por regiones, durante el periodo 1961-2017.

El análisis de la discusión de los resultados encontrados en esta segunda sección se divide en dos partes, la primera hace referencia a los modelos de cointegración a largo plazo y la segunda, al corto plazo.

Los resultados obtenidos respecto a esta primera fueron que existe una relación estadísticamente significativa a largo plazo ente la urbanización y las tierras cultivables. Sin embargo, los modelos que miden la fuerza de cointegración (DOLS y PDOLS) muestran debilidad en los resultados y son estadísticamente no significativos tanto de forma individual como por regiones. Esto nos lleva a la conclusión de que el incremento de la población urbana no es determinante principal del uso de tierras destinadas al cultivo de alimentos, a pesar que si es un factor influyente. Estos resultados difieren de la gran mayoría de investigaciones realizadas sobre las implicaciones de una mayor urbanización en la capacidad de proveer alimentos, puesto que, argumentan que el proceso de urbanización trae consigo transferencia de fuerza productiva desde el campo a la ciudad, disparidades de ingresos e inequidad; y

reducción de la zona rural al incrementar la vivienda (Mcgranahan, 2015; Oyvat, 2016; Pinstrup, 1994; Satterthwaite et al., 2010; Schulp et al., 2019).

En consecuencia, el resultado al que hemos llegado difiere de la hipótesis planteada en la presente investigación, ya que buscamos sostenibilidad empírica en la idea de que el crecimiento poblacional de las ciudades traería problemas de alimentación en el futuro basándonos en una perspectiva Malthusiana. La conclusión a la que llegamos al igual que Castells (2017) y Dupa (2015), es que Malthus se equivocó, puesto que, el incremento de la población urbana aumenta la producción de alimentos, garantizando la seguridad alimentaria al corto y al largo plazo. Sin embargo, presentan una fuerza de cointegración no contundente, por lo que habrá que seguir prestando especial atención a los cambios que puedan producirse en cuanto a la relación de las mismas en el largo plazo.

En este contexto, el aumento de la demanda producto del crecimiento poblacional, ha sido compensado por mejoras en los procesos productivos como lo afirma Nolte et al. (2016) al indicar que la productividad de la tierra se ha multiplicado entre 2,5 a 3 veces más en comparación de la productividad de 1950. De igual manera, la FAO (2015a, 2015b) y Naciones Unidas (2017a) sostienen que los suelos han sido el soporte de la alimentación mundial en las últimas décadas a pesar que, se ha evidenciado una leve reducción de las tierras cultivables, pero esto ha provocado enormes deterioros en la capacidad productiva del suelo y sugieren que, con un adecuado manejo sostenible de los suelos por medio de técnicas y eso de nuevas tecnologías, es posible mejorar los rendimientos y la calidad de nuestros suelos con el objetivo que producir más alimentos sin recurrir a la disminución de la cobertura vegetal o el incremento de las tierras cultivables.

En este sentido, Godfray et al. (2010) y Smith (2013) sostienen que el riesgo de no garantizar seguridad alimentaria a la humanidad en el futuro solo depende de nuestra capacidad de

gobernanza y gestión de la tierra cultivable. Por lo tanto, es posible hacer frente el suficiente suministro de alimentos para abastecer a todas las personas que lo demanden, compensando la reducción de tierra agrícola por la mejora de la productividad de la tierra a través de mecanismos innovadores que no tengan repercusiones medioambientales.

En la segunda sección, los resultados del modelo de Corrección de Error (VEC) para datos de panel propuesto por Westerlund (2007), muestran significancia estadística en los errores de todos los modelos planteados. Esto indica que los vectores de cointegración tanto a nivel global como por regiones tienen respuesta al corto plazo, por lo tanto, las variaciones del crecimiento poblacional de las zonas urbanas tienen una respuesta inmediata en el uso de tierras cultivables. No obstante, la evidencia empírica existente imposibilita un contraste con estos resultados, puesto que no se encontraron investigaciones que estudien el efecto a corto plazo de parte de la urbanización a las tierras cultivables, sin embargo, refuta de igual manera.

3. Objetivo específico 3:

Analizar la relación de causalidad tipo Granger entre las variables, para 170 países del mundo clasificados por regiones, durante el periodo 1961-2017.

Los resultados encontrados en el apartado de causalidad tipo Granger, muestran causalidad unidireccional desde la urbanización a las tierras cultivables únicamente en las regiones de Oriente Medio y África del Norte; y Asia del Sur. Esto indica que la conducta temporal del crecimiento poblacional de las ciudades en los países de estas regiones, causa el comportamiento temporal del incremento de las tierras cultivables. Este resultado es más acentuado en Asia del Sur debido a la robustez estadístico de las pruebas de causalidad. Esto se debe a que la población rural de la mayoría de países del continente asiático y africano, superan a la población urbana (Naciones Unidas, 2017b). No obstante, son los países que más crecimiento urbano presentan (ONU, 2018).

Además, los países de Asia del Sur y de África del Norte poseen gran cantidad de tierras cultivables (Nolte et al., 2016), con consecuencia, en Asia se han implementado políticas públicas con la finalidad de otorgar incentivos para la producción de alimentos y buen uso del suelo cultivable (Timmer, 2004). En suma, estos factores explicarían este efecto de manera general.

Estos resultados coinciden con los de Song, Wu, y Wang (2006); y con los de Li y Wu (2011). En el primero, encontraron que el proceso de urbanización ejerce más influencia en la conversión de tierras cultivables que en el crecimiento económico en China. Mientras que el segundo, estudiaron la causalidad de la tierra cultivada y el crecimiento económico de China en tres periodos desde 1952 a 1978 encontró causalidad bidireccional entre ambas variables, de 1978 a 1992. El crecimiento económico causó reducción en la tierra cultivada debido a la coyuntura económica que atravesó China en este periodo y finalmente, de 1992 a 2008 la tierra cultivada causo crecimiento económico. En consecuencia, nuestros resultados coinciden con el análisis del último periodo estudiado en una economía hegemónica perteneciente al continente asiático.

No obstante, la evidencia empírica relacionada con el estudio de la urbanización en las tierras cultivables o en la seguridad alimentaria directamente, ha sido poco estudiada con técnicas de cointegración o de causalidad. De tal manera, que existe un vacío empírico que rechace o coincida con los resultados encontrados en esta investigación. Sin embargo, se puede establecer una relación comparativa con estudios relacionados que vinculan las tierras cultivables con los ingresos o a nivel macro, con el crecimiento económico de un país. Esta relación se justifica por el consenso de varias investigaciones, como la de Henderson (2003) incluidos los reportes de la ONU (2016), en afirmar que las ciudades son polos de desarrollo económico y que de ellas, se genera aproximadamente el 80% de PIB mundial.

Es decir, dado que existe una estrecha relación entre la urbanización y el crecimiento económico o los ingresos de un país, establecemos el supuesto de que el crecimiento económico está estrechamente ligado con las tierras cultivables. De hecho, contribuir con políticas que fortalezcan la seguridad alimentaria contribuye a acelerar el crecimiento económico

Finalmente, nuestros resultados de causalidad no coinciden con los de Phipps (1984) encontró que en Estados Unidos existe causalidad unidireccional desde los rendimientos residuales de la tierra hacia el precio de tierra apta para el cultivo. Es decir, de la tierra a los ingresos. Por otro lado una investigación cuya metodología se asemeja a la implementada en nuestro estudio es la de Qu y Long (2018), usaron técnicas de cointegración para medir los cambios en uso de suelo relacionados con el nivel de ingresos y la contaminación ambiental. Sus resultados encontraron causalidad unidireccional desde las transiciones de uso del suelo hasta el desarrollo económico y la contaminación ambiental. Este hallazgo indica que el cambio del uso del suelo, que viene determinada en gran parte por la urbanización, conlleva mejores oportunidades para incrementar el ingreso de las personas por la transición de las actividades productivas, pero con fuertes implicaciones medio ambientales.

h. Conclusiones

Las conclusiones relevantes en base a los resultados de la presente investigación se muestran en el siguiente apartado:

Existe capacidad productiva de los suelos para hacer frente la demanda de alimentos en todo el mundo, sin embargo, aún sigue habiendo personas subalimentadas y con diversos problemas de salud a raíz de una mala alimentación.

Existe una transferencia de fuerza laboral desde la agricultura a actividades secundarias y terciarias por medio de la migración. Este hecho mejora las oportunidades de las personas que deciden vivir en áreas urbanas y de la economía en general, sin embargo, tiene implicaciones de incrementos en la desigualdad por ingresos y el incremento de la pobreza urbana.

Los resultados de la presente investigación, no cumplen con la hipótesis planteada para el análisis de la seguridad alimentaria visto desde una óptica Malthusiana. Pues, los resultados indican que el crecimiento poblacional de las áreas urbanas incrementa la seguridad alimentaria, puesto que ha existido una expansión espacial de uso de tierras cultivables y la innovación tecnológica ha permitido incrementar la productividad de la tierra, permitiendo el suministro de alimentos que la población requiere.

Los resultados de correlación indican un efecto positivo y estadísticamente significativo entre la urbanización y las tierras cultivables tanto a nivel global como por regiones, a excepción de Asia del Sur, cuyo estadístico de significancia es por muy poco no significativo. En cuanto a cointegración, encontramos que el crecimiento poblacional de las ciudades tiene un efecto positivo a corto y largo plazo en el uso de tierras agrícolas, pero con una fuerza de cointegración no contundente. Esto nos lleva a concluir que, si bien es cierto existe una relación positiva, esta se viene debilitando en el largo plazo. Finalmente, encontramos causalidad unidireccional

desde la urbanización a las tierras cultivables únicamente significativo en las regiones de Oriente Medio y África del Norte; y en Asia del Sur.

Los países que pertenecen a regiones con mayor disponibilidad de tierras cultivables tienen mayor riesgo de padecer subalimentación, paradójicamente son los países que alimentan al mundo, pero no alimentan a su propia población. En base a los resultados y la evidencia empírica, encontramos que por lo general, los países pobres cuyas actividades productivas son preponderantes en el sector primario de la economía, tienen baja urbanización. Razón por la cual, países desarrollados que cuentan con capital financiero y mejores procesos productivos, adquieren tierras cultivables a gran escala para exportación. Tal es el caso, los países que pertenecen a las regiones de África Subsahariana, América Latina y el Caribe; Asia Central y Oriente Medio son los máximos proveedores de alimentos en el mundo. Pero con mayor riesgo de inseguridad alimentaria.

Existe gran cantidad de evidencia empírica que señala que la urbanización incrementa el riesgo de inseguridad alimentaria, y efectivamente en los últimos años los resultados lo comprueban. Sin embargo, organismos multilaterales de las Naciones Unidas, el Banco Mundial y Land Matrix, coinciden en base a estudios sobre la capacidad productiva de la tierra que la superficie terrestre puede incrementar su productividad y calidad del suelo para hacer frente a los pronósticos de incremento de la demanda de alimentos.

Los resultados de esta investigación contribuyen a llenar el vacío empírico respecto al análisis del uso de la tierra cultivable desde la perspectiva de la urbanización. Tanto a nivel global como por clasificación de regiones se pudo obtener una visión general que se puede comparar de acuerdo a las características de cada región y por sus niveles de ingreso, llegando a establecer inferencias que los países de regiones donde hay mayor cantidad de tierras cultivables son las

que alimentan a aquellos países donde este recurso es limitado o insuficiente para una adecuada alimentación de la población.

Ante la preocupación global de que la capacidad productiva del planeta será insuficiente para abastecer de alimentos a la población urbana, esta investigación aporta al debate académico y empírico de que se puede hacer buen uso de los recursos naturales disponibles, para mejorar la tierra cultivables de manera eficiente, puesto que, con un manejo y gestión adecuado de los suelos, es posible incrementar la productividad y la calidad de los alimentos para hacer frente el vertiginoso aumento de la demanda de alimentos para el futuro.

i. Recomendaciones

Los ODS establecen metas que pueden ayudar a paliar las deficiencias en la gestión y gobernanza del uso de suelo. Alinearse y ajustarse a cada una de estos objetivos para promover políticas públicas contribuirá a la seguridad alimentaria desde una perspectiva holística.

A pesar que las tierras cultivables han incrementado en el periodo de análisis, en las últimas décadas han venido reduciéndose. Esto se debe a diversos factores que inciden en el cambio del uso de suelos, ya sea por migración, inseguridad jurídica, envejecimiento de la población, improductividad de la tierra, desigualdad de ingresos relativos con el área urbana, escases de oportunidades, etc. No obstante, la toma de decisiones informada y responsable, unas mejores políticas y prácticas de gestión de la tierra; y unos sencillos cambios en nuestra vida cotidiana pueden, si se adoptan ampliamente, contribuir a revertir las actuales tendencias preocupantes del estado de nuestros recursos terrestres.

Unos de los factores que desequilibra el acceso a alimentos en zonas urbanas es la migración del campo a la ciudad. Puesto que, al momento que más personas se integran a actividades productivas secundarias y terciarias hay menos fuerza laboral para las actividades de agricultura. Incentivar a la juventud en todo el mundo para empoderarse de actividades agrícolas es fundamental para garantizar el suministro de alimentos sostenible en el largo plazo. Para ello la FAO (2014), propone a los países del mundo promover políticas que eliminen las barreras que tienen los jóvenes en el acceso a los mercados agrícolas, a la educación, a los mercados financieros, participación al diálogo sobre políticas, al empleo y al uso de la tierra.

Fomentar la planificación urbanística multisectorial en todas las ciudades del mundo, para que por medio de objetivos y metas, las ciudades estén correctamente orientadas hacia un desarrollo sostenible sobre el uso de suelos. El reporte de las ONU (2016) en el último encuentro mundial de Hábitat III, sienta las bases para la nueva agenda de desarrollo urbanístico integral que toma

especial relevancia en el adecuado y sostenible suministro de alimentos en el largo plazo. Alinearse urgentemente a esta agenda, permitirá a los países reducir el riesgo de inseguridad alimentaria.

Uno de los factores claves como lo indican varios reportes publicados por la FAO, por las Naciones Unidas, (2017a) y algunas investigaciones como Godfray et al. (2010) y Smith (2013), es la gestión y a gobernanza para el desarrollo económico productivo de las ciudades. Por lo tanto, es indispensable que de la planeación urbana se establezcan las alianzas público privadas para garantizar un adecuado uso de suelos de manera sostenible en base a estándares internacionales de manejo y conservación del suelo; y aplicando normas para procesos productivos que mejoren la calidad y productividad de la tierra. Más tarde, Godfray y Garnett (2014) manifiestan que para mitigar el hambre y garantizar seguridad alimentaria en el futuro es necesario moderar la demanda, reducir el desperdicio, mejorar la gobernabilidad y producir más alimentos. En éste último, recomiendo el uso de herramientas y técnicas de intensificación agrícola sostenible.

j. Bibliografía

Baltagi, B. H. (2008). *Econometric analysis of panel data*. Retrieved from https://books.google.es/books?hl=esylr=yid=oQdx_70Xmy0Cyoi=fndypg=PA13ydq=baltagi+Econometric+Analysis+of+Panel+Datayots=xk5c-B5oTtysig=NpkZG6cvdrygjEiRpbJBdWS5z-k#v=onepageyq=baltagi Econometric Analysis of Panel Datayf=false

Banco Mundial. (2015). *Future of Food*.

Banco Mundial. (2017). World Development Indicators. Retrieved January 1, 2018, from http://databank.bancomundial.org/data/reports.aspx?source=indicadores-del-desarrollo-mundial

Banco Mundial. (2018). World Development Indicators.

Banco Mundial. (2019). The World Bank Atlas method- detailed methodology. Retrieved from https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/378832-what-is-the-world-bank-atlas-method

Blomm, D. E., y Khanna, T. (2007). The Urban Revolution. *Finance y Develoment*, (September).

Breitung, J., y Das, S. (2005). Panel unit root tests under cross-sectional dependence. *Statistica Neerlandica*, *59*(4), 414–433.

Breusch, T. S., y Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, *47*(1), 239.

Buse, A. (1973). Goodness of fit in generalized least squares estimation. *The American Statistician*, *26*(3), 106–108.

Cai, Y., Selod, H., y Steinbuks, J. (2018). Urbanization and land property rights. *Regional Science and Urban Economics*, *70*(April), 246–257.

Cambridge Dictionary. (2018). Urbanization. Retrieved from https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/urbanization#dataset-cald4

Castells, D. (2017). Malthus living in a slum: Urban concentration, infrastructure and economic growth David. *Journal of Urban Economics*, *98*, 158–173.

Charoenratana, S., y Shinohara, C. (2018). Rural farmers in an unequal world : Land rights and food security for sustainable well-being. *Land Use Policy*, *78*(June), 185–194.

Cohen, B. (2006). Urbanization in developing countries : Current trends , future projections , and key challenges for sustainability. *Technology in Society*, *28*, 63–80.

Cohen, M. J., y Garrett, J. L. (2010). The food price crisis and urban food (in) security. *Environment and Urbanization*, *22*(2), 467–482.

Crush, J. (2013). Linking Food Security, Migration and Development. *International Migration*, *51*(5), 61–75.

Davis, D. E., y Keating, A. M. (2015). Development and Urbanization. *International Encyclopedia of the Social y Behavioral Sciences*, 282–289.

Deng, W., Blair, J., y Yenneti, K. (2017). Contemporary Urbanization: Challenges, Future Trends, and Measuring Progress. In *Encyclopedia of Sustainable Technologies* (pp. 3–11).

Dumitrescu, E., y Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, *29*(4), 1450–1460.

Dupa, J. (2015). Malthus, Thomas Robert (1766–1834). *International Encyclopedia of the Social y Behavioral Sciences (Second Edition)*, *14*, 457–461.

Elmqvist, T., Alfsen, C., y Colding, J. (2008). Urban Systems. In *Encyclopedia of Ecology* (pp. 452–458).

Fan, S., y Brzeska, J. (2016). Sustainable food security and nutrition : Demystifying conventional beliefs. *Global Food Security*, *11*, 11–16.

Fantom, N., y Serajuddin, U. (2016). *Clasificación de los países según el ingreso: Un nuevo documento de trabajo*. Banco Mundial.

FAO. (1978). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación: Análisis mundial problemas y estrategias en las regiones en desarrollo*. Roma.

FAO. (1991). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación, políticas y cuestiones agrícolas: los años ochenta y perspectivas para los noventa*. Roma.

FAO. (2011a). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo.* (Mundi-Prensa, Ed.).

Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO. (2011b). *Seguridad Alimentaria y Nutricional: Conceptos Básicos*. Retrieved from http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf

FAO. (2014). *Los Jóvenes y la Agricultura: Desafíos clave y soluciones conretas*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO. (2015a). *Los suelos sanos son la base para la producción de alimentos saludables*. Retrieved from http://www.fao.org/documents/card/es/c/2672aaab-c3a3-40e5-85fd-9f5e9331be7a/

FAO. (2015b). *Status of the World's Soil Resources Main report Prepared*. Rome, Italy.

FAO. (2017). *MIGRATION FRAMEWORK in brief*.

FAO. (2018). *World food and agriculture. Statistical pocketbook 2018.* Roma.

FAO, FIDA, UNICEF, PMA, y OMS. (2018). *El estado de la seguridad alientaria y la nutricion en el mundo: fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición.* (FAO, Ed.). Roma.

FAO, IFAD, IOM, y WFP. (2018). *The linkages between migration, agriculture , food security*. Retrieved from http://www.fao.org/3/CA0922EN/CA0922EN.pdf

Fuglie, K. O. (2018). Is agricultural productivity slowing ? *Global Food Security*, *17*(January), 73–83.

Geng, B., Zhang, X., Liang, Y., Bao, H., y Skitmore, M. (2018). Sustainable land financing in a new urbanization context: theoretical connotations, empirical tests and policy recommendations. *Resources, Conservation and Recycling*, *128*, 336–344.

Godfray, C., Beddington, J. R., Crute, I., Haddad, L. R., Lawrence, D., Muir, J. F., … Toulmin, C. (2010). Food Security : The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science*, *327*, 812–818.

Godfray, C., y Garnett, T. (2014). Food security and sustainable intensification. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, *369*. Retrieved from file:///Users/DURU/Documents/Mendeley Desktop/Phil. Trans. R. Soc. B-2014-Godfray-.pdf

Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-

spectral methods. *Econometrica*, *37*(3), 424–438.

Greene, W. H. (2012). *Econometric Analysis* (7 edition). Boston: Pearson Educación.

Gujarati, D., y Porter, D. (2010). *Econometría* (Quinta Edi, Vol. 39). México, DF: Mcgraw-Hill/Interamericana editores, S.A.

Han, M., y Chen, G. (2017). Land Use Policy Global arable land transfers embodied in Mainland China's foreign trade. *Land Use Policy*, (March), 1–14.

Harris, J., y Todaro, M. (1970). Migration , Unemployment and Developmnent : A Two-Sector Analysis. *The American Economic Review*, *60*(1), 126–142.

Hassan, M. M. (2017). Monitoring land use/land cover change, urban growth dynamics and landscape pattern analysis in five fastest urbanized cities in Bangladesh. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, *7*, 69–83.

Hausman, J. A., y Taylor, W. E. (1981). Panel Data and Unobservable Individual Effects. *Econometrica*, *49*(6).

Henderson, V. (2003). The urbanization process and economic growth: The so-what question. *Journal of Economic Growth*, *8*(1), 47–71.

Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edic). México, DF: Mcgraw-Hill/Interamericana editores, S.A.

Hu, B. (2014). El nuevo modelo de urbanización de China: propuesta gubernamental, problemas potenciales y recomendaciones de políticas. *Urbanización y Políticas de Vivienda En China y América Latina y El Caribe*, *1*(1), 21–32. CEPAL.

Im, K. S., Pesaran, M. H., y Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, *115*(1), 53–74.

Kareem, O. I. (2018). The determinants of large-scale land investments in Africa. *Land Use Policy*, *75*, 180–190.

Knox, P. (2009). Urbanización. In *Enciclopedia Internacional de Geografía Humana* (pp. 112–118).

Levin, A., Lin, C., y Chu, C. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, *108*(1), 1–24.

Lewis, A. (1954). Economic Development with Unlim.ited Supplies of Labour. *Revue Medicale de Liege*, *22*(2), 139–191.

Li, H., Wu, Y., Huang, X., Sloan, M., y Skitmore, M. (2017). Spatial-temporal evolution and classification of marginalization of cultivated land in the process of urbanization. *Habitat International*, *61*, 1–8.

Li, J., y Li, Y. (2018). Influence measurement of rapid urbanization on agricultural production factors based on provincial panel data. *Socio-Economic Planning Sciences*.

Li, T., Long, H., Liu, Y., y Tu, S. (2015). Multi-scale analysis of rural housing land transition under China's rapid urbanization: The case of Bohai Rim. *Habitat International*, *48*, 227–238.

Li, Y., y Wu, Q. (2011). Economic growth and quantity change of cultivated land--co-integration analysis and granger causality test. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, *20*(1), 33–39.

Liu, G., Wang, H., Cheng, Y., Zheng, B., y Lu, Z. (2016). The impact of rural out-migration on arable land use intensity: Evidence from mountain areas in Guangdong, China. *Land Use Policy*, *59*, 569–579.

Liu, X., Wang, Y., Li, Y., Liu, F., Shen, J., Wang, J., y Xiao, R. (2017). Changes in arable land in response to township urbanization in a Chinese low hilly region : Scale effects and spatial interactions. *Applied Geography*, *88*, 24–37.

Liu, Y. (2018). Introduction to land use and rural sustainability in China. *Land Use Policy*, *74*(January), 1–4.

Liu, Y., Yang, Y., Li, Y., y Li, J. (2017). Conversion from rural settlements and arable land under rapid urbanization in Beijing during 1985 e 2010. *Journal of Rural Studies*, *51*, 141–150.

LU, W. cong, Chen, N., y Qian, W. (2017). Modeling the effects of urbanization on grain production and consumption in China. *Journal of Integrative Agriculture*, *16*(6), 1393–1405.

Ma, Y., y Chiu, R. L. H. (2018). Governing rural redevelopment and re-distributing land rights: The case of Tianjin. *Land Use Policy*, *72*(June 2017), 533–546.

Maetz, M. (2013). *Seguridad alimentaria: definiciones y causales*. Retrieved from www.lafaimexpliquee.org

Malthus, T. (1798). *An essay on the principle of population*. Reeves y Turner.

Marselis, S. M., Feng, K., Liu, Y., Teodoro, J. D., y Hubacek, K. (2017). Agricultural land displacement and undernourishment. *Journal of Cleaner Production*, *161*, 619–628.

Masters, W. A., Djurfeldt, A., Haan, C. De, Hazell, P., Jayne, T., Jirström, M., y Reardon, T. (2013). Urbanization and farm size in Asia and Africa : Implications for food security and agricultural research $. *Global Food Security*, *2*(3), 156–165.

Matuschke, I. (2009). Rapid urbanization and food security : Using food density maps to identify future food security hotspots. *International Association of Agricultural Economists Conference*, 1–15. Rome, Italy.

Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación Métodos y técnicas de investigación*. México, DF: Universidad Autónoma de México.

Mcgranahan, G. (2015). Urbanization. In *International Encyclopedia of the Social y Behavioral Sciences* (Second, Vol. 24, pp. 958–964).

Naciones Unidas. (2017a). *Perspectiva Global de la Tierra*. Bonn, Alemania.

Naciones Unidas. (2017b). *World Population Prospects*. New York.

Nolte, K., Chamberlain, W., Giger, M., y Wilson, D. (2016). *International Land Deals for Agriculture Fresh insights from the Land Matrix : Analytical Report II*.

ONU. (2014). *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*. New York: United Nations.

ONU. (2016). *Urbanización y desarrollo: futuros emergentes*. Nairobi, Kenia.

ONU. (2018). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. Retrieved from https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-KeyFacts.pdf

Oyvat, C. (2016). Agrarian Structures, Urbanization, and Inequality. *World Development*, *83*, 207–230.

Pandey, B., y Seto, K. C. (2015). Urbanization and agricultural land loss in India: Comparing satellite estimates with census data. *Journal of Environmental Management*, *148*, 53–66.

Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *61*(S1), 653–670.

Pedroni, Peter. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *61*(s1), 18.

Pedroni, Peter. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and Statistics*, *83*(4), 727–731.

Pedroni, Peter. (2004). Panel cointegration : Asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the ppp hypothesis. *Econometric Theory*, *20*(3), 597–625.

Peerzado, M. B., Magsi, H., y Sheikh, M. J. (2018). Land use conflicts and urban sprawl: Conversion of agriculture lands into urbanization in Hyderabad, Pakistan. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*.

Peng, W., y Berry, E. M. (2018). El concepto de seguridad alimentaria. In *Enciclopedia de Seguridad Alimentaria y Sostenibilidad*.

Pérez, J., y Gardey, A. (2013a). Urbanización. Retrieved from Definión de website: https://definicion.de/urbanizacion/

Pérez, J., y Gardey, A. (2013b). Urbanización.

Persyn, D., y Westerlund, J. (2008). Available from Deakin Research Online : *The Stata Journal*, *8*(2), 232–242.

Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, *22*(1), 265–312.

Petrescu-mag, R. M., Crina, D., y Reti, K. (2019). My land is my food : Exploring social function of large land deals using food security – land deals relation in five Eastern European countries. *Land Use Policy*, *82*(September 2018), 729–741.

Phipps, T. T. (1984). Land Prices and Farm-Based Returns. *American Journal of Agricultural Economics*, *66*(4), 422–429.

Pinstrup, A. P. (1994). World food trends and future food security. In *Food Policy Report*.

PNUD. (2015). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile.

Prosekov, A. Y., y Ivanova, S. A. (2018). Food security: The challenge of the present. In *Geoforum*.

Qu, Y., y Long, H. (2018). The economic and environmental effects of land use transitions under rapid urbanization and the implications for land use management. *Hábitat Internacional*, (October).

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española. Retrieved from 23.a.ed website: http://dle.rae.es/?id=b8UJmFo

Ruel, M. T., Garrett, J. L., y Haddad, L. (2008). Rapid Urbanization and the Challenges of Obtaining Food and Nutrition Security. In *Nutrition y Health in Developing Countries* (pp. 639–656).

Ruel, M. T., Garrett, J., Yosef, S., y Olivier, M. (2017). Urbanization, Food Security and Nutrition. In *Nutrition and Health in a Developing World* (pp. 705–735).

Satterthwaite, D., Mcgranahan, G., y Tacoli, C. (2010). Urbanization and its implications for food and farming. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, *365*(1554), 2809–2820.

Schulp, C. J. E., Levers, C., Kuemmerle, T., Tieskens, K. F., y Verburg, P. H. (2019). Mapping and modelling past and future land use change in Europe's cultural landscapes. *Land Use Policy*, *80*, 332–344.

Seto, K., y Ramankutty, N. (2016). Hidden linkages between urbanization and food systems. *Science*, *352*(6288), 943–945.

Shen, L., Shuai, C., Jiao, L., Tan, Y., y Song, X. (2017). Dynamic sustainability performance during urbanization process between BRICS countries. *Habitat International*, *60*, 19–33.

Shuaib, M., Ali, K., Ahmed, S., Hussain, F., Ilyas, M., Hassan, N., … Hussain, F. (2018). Impact of rapid urbanization on the floral diversity and agriculture land of district Dir, Pakistan. *Acta Ecologica Sinica*, *38*(6), 394–400.

Smith, P. (2013). Delivering food security without increasing pressure on land. *Global Food Security*, *2*(1), 18–23.

Song, G., Wu, C., y Wang, Y. (2006). The Granger causality test between cultivated land conversion and economic development in Hei-longjiang Province. *China Land Science*,

20(3), 32–37.

Timmer, P. (2004). Food Security and Economic Growth: An Asian Perspective. *Center for Global Development Working*, (51), 24.

Urban Hub. (2014). Urbanización en aumento: tendencias, retos, perspectiva. Retrieved from http://www.urban-hub.com/es/urbanization/urbanizacion-en-aumento-tendencias-retos-perspectiva/

Villasanti, C., Román, P., y Pantoja, A. (2013). El manejo del suelo en la producción de Hortalizas con Buenas Prácticas Agrícolas. In *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*. Retrieved from http://www.fao.org/3/a-i3361s.pdf

Wästfelt, A., y Zhang, Q. (2018). Keeping agriculture alive next to the city – The functions of the land tenure regime nearby Gothenburg, Sweden. *Land Use Policy*, *78*(June), 447–459.

Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *69*(6), 709–748.

Wooldrige, J. (2010). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. In *Cambridge* (Vol. 7).

Wu, X. D., Guo, J. L., Han, M. Y., y Chen, G. Q. (2018). An overview of arable land use for the world economy : From source to sink via the global supply chain. *Land Use Policy*, *76*(February), 201–214.

Yang, Y., Liu, Y., Li, Y., y Li, J. (2018). Measure of urban-rural transformation in Beijing-Tianjin-Hebei region in the new millennium: Population-land-industry perspective. *Land Use Policy*, *79*(August), 595–608.

Zezza, A., y Tasciotti, L. (2010). Urban agriculture , poverty , and food security : Empirical evidence from a sample of developing countries. *Food Policy*, *35*(4), 265–273.

Zhang, W., y Xu, H. (2017). Effects of land urbanization and land finance on carbon emissions: A panel data analysis for Chinese provinces. *Land Use Policy*, *63*, 493–500.

k. Anexos

Anexo 1. Proyecto del trabajo de titulación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad Jurídica Social y Administrativa
Carrera de Economía

Tema:

"Tierras cultivables y urbanización: un enfoque empírico utilizando técnicas de cointegración y de causalidad con datos de panel"

PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE ECONOMISTA

Autor:

Danny Granda

Loja- Ecuador
Noviembre, 2018

a. Tema

Tierras cultivables y urbanización: un enfoque empírico utilizando técnicas de cointegración y de causalidad con datos de panel

b. Problemática

1. Planteamiento del problema

La superficie cultivada del mundo se ha incrementado un 12 % en los últimos cincuenta años. La agricultura utiliza ya el 11 % de la superficie mundial de tierras para la producción agrícola y su rendimiento se ha multiplicado por 2,5 a 3 (FAO, 2011a).

La condición básica para garantizar seguridad alimentaria a la población mundial es la disponibilidad de tierras aptas para el cultivo. Se estima que en toda la superficie terrestre el 30% de la tierra es cultivable, de las cuales solamente el 40% está cultivada (Nolte, Chamberlain, Giger, y Wilson, 2016). A pesar de que aún no se ha ocupado todas las tierras cultivables del mundo, existe una distribución geográfica desigual en cuanto al acceso de las mismas. Países como Canadá, Australia, Argentina, Pakistán y África tienen un déficit masivo de uso de tierras cultivables en contraste con países con mayores niveles de desarrollo como Estados Unidos, Japón, China continental, el Reino Unido, Alemania y Francia que presentan un excedente del uso de la tierra cultivable en términos de intercambio intermedios y finales (Wu, Guo, Han, y Chen, 2018). El acceso a las tierras cultivables ha desarrollado una nueva industria en el mercado internacional, donde los países cuyas tierras no son aptas para el cultivo busquen países donde éstas abunden para alquilar o adquirirlas como propiedad privada de empresas transnacionales dedicadas a la producción de alimentos. Esta dinámica ha generado una especie de colonialismo por parte de economías más desarrolladas sobre países con menores niveles de desarrollo y con fuerte dependencia en sus recursos naturales.

Esta distribución geográfica de tierras aptas para el cultivo ha dificultado la producción de alimentos en países cuyas tierras agrícolas son escasas. Sin embargo, regiones como África Subsahariana, Asia Oriental y ciertas partes de América del Sur son los territorios con mayor disponibilidad de tierras cultivables y paradójicamente las regiones que mayores problemas de hambruna padecen (Charoenratana y Shinohara, 2018). Si bien es cierto, el mundo en su conjunto tiene potencial de producción para satisfacer la demanda de alimentos, pero actualmente alrededor de 821 millones de personas están subalimentadas a causa de una insuficiente oferta de alimentos. Esta cifra ha ido incrementando en los últimos 3 años ubicándonos en las mismas condiciones de hace una década (FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS, 2018).

El gozar de buena salud es condición básica para la productividad del capital humano. Esta salud se ve deteriorada al existir una mala o insuficiente alimentación de la población (Fan y Brzeska, 2016). Pues, no solamente implica que las personas sean menos productivas en actividades laborales, sino que también, trae consigo enfermedades que las personas adquieren al estar subalimentadas. Según datos de la FAO (2018), en 2017 151 millones de niños menores a 5 años presentaron retraso en el crecimiento y 38 millones padecen de sobrepeso y obesidad, este fenómeno se lo denota mayormente en África y Asia. Además, 1 de cada 3 mujeres en edad reproductiva padece anemia y 1 de cada 8 adultos tienen sobrepeso y obesidad. Este último trae consigo el riesgo de propagación de enfermedades no transmisibles como la diabetes, hipertensión, ataques cardiacos, formas de cáncer, etc. Así mismo, todos los factores que ponen en riesgo el abastecimiento de alimentos para la población, se intensifican al considerar eventos climáticos que son muy volátiles producto del calentamiento global.

Bajo este contexto, el panorama de la alimentación es un tema serio para el debate internacional. A pesar que actualmente las cifras en cuanto alimentación han empeorado, se

predice un incremento de la demanda de alimentos del 20% para 2030, según datos del Banco Mundial (2015). Este incremento de la demanda se debe principalmente crecimiento constante de la población. Lógicamente a mayor población mayor demanda de alimentos, sin embargo, la particularidad del incremento de la población es que, está mucho más concentrada en las áreas urbanas que en las rurales. En 2007, la población urbana superó la rural en todo el mundo y las cifras tienen a aumentar esta brecha. Conforme van creciendo poblacionalmente las ciudades crea un fenómeno denominado "proceso de urbanización" en la que áreas rurales y tierras aptas para el cultivo son utilizadas para construir viviendas. Este fenómeno puede convertirse en un serio problema a futuro tomando en cuenta que 2 de cada 3 personas en el mundo, viven en áreas urbanas. Dicho de otra forma, hay un efecto inversamente proporcional entre la urbanización y las tierras cultivables.

2. Formulación del problema

El presente trabajo de investigación pretende responder la siguiente pregunta:

¿Existe equilibrio a largo y corto plazo entre las tierras cultivables y la urbanización a escala global?

3. Alcance del problema

El tema de investigación se efectuará mediante herramientas y técnicas econométricas que abarcan datos de series temporales e individuales durante los años 1961-2017 de los países del mundo. La estrategia econométrica que hace posible esta investigación consiste en plantear tres modelos de datos de panel que determinan y miden el efecto de la urbanización y las tierras cultivables. Clasificándolos por grupos de ingresos a través el método Atlas del World Bank (2018), el primer modelo se estima mediante una regresión lineal de mínimos cuadrados generalizados (GLS) propuesto por Buse (1973), el segundo a través de técnicas de

cointegración a largo y corto plazo utilizando los modelos propuestos por Pedroni (1999) y Westerlund (2007) respectivamente. Finalmente, se determinará la causalidad tipo Granger de las variables mediante el modelo planteado por Dumitrescu y Hurlin (2012). Cabe recalcar, que para esta investigación no existe ninguna limitación de recursos, dado que se la realizará con recursos bibliográficos y bases de datos internacionales abiertas gratuitamente al dominio público y con recursos propios del investigador.

4. Evaluación del problema

El estudio del problema planteado gira en torno a la relación entre las tierras cultivables y la urbanización. Estas variables están ligadas directamente con la capacidad de los países para garantizar seguridad alimentaria a una población en constante crecimiento y que cada vez se concentra en mayores proporciones en áreas urbanas de las ciudades. Entender cómo ha venido afectando la urbanización a la cantidad de tierras cultivables, nos permitirá generar políticas que mitiguen y reduzcan el hambre en el mundo, así como mejorar la calidad de vida de las personas a medida que se mejore el acceso a una alimentación adecuada.

5. Preguntas directrices

- ¿Cuál será la evolución y la correlación entre las tierras cultivables y la urbanización, para 176 países del mundo clasificados por grupos de ingresos?
- ¿Cuál será la relación de largo y corto plazo entre las variables, para 176 países del mundo clasificados por grupos de ingresos?
- ¿Cuál será la relación de causalidad entre las variables, para 176 países del mundo clasificados por grupos de ingresos?

c. Justificación

1. Justificación académica

Al determinar la relación existente entre las variables estudiadas en la presente investigación, mediante técnicas econométricas, permitirá contribuir a la escasa evidencia empírica existente sobre el efecto de la urbanización en las tierras cultivables a través de métodos cuantitativos modernos. Además, la presente investigación al tiene una gran importancia para su autor al ser requisito previo a la obtención del título de Economista en la Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja. De igual manera, esta investigación generará conocimiento de acuerdo a las líneas de investigación propuestas por la Carrera de Economía con la cual, se genera nueva evidencia y refuerza todos los conocimientos aprendidos a lo lago de la trayectoria académica como estudiante.

2. Justificación económica

La urbanización en todo el mundo avanza a pasos agigantados, En 1951, el 79 % de las personas en todo el mundo vivía en asentamientos rurales y el 21 % en los asentamientos urbanos. En 1967, la mitad de la población mundial era urbana y en 2014 esa cifra incrementó a 54 % (ONU, 2014). Cada año son más las personas que migran del área rural a la urbana en busca de mejores oportunidades de trabajo con el objetivo de mejorar sus condiciones de vida. Este fenómeno a escala global trae consigo algunos retos para responsables de política pública por dos razones, la primera es que la producción de alimentos se verá reducida a causa de una menor fuerza laboral en las áreas rurales donde hay mayor disponibilidad de tierras cultivables y por lo tanto una menor inversión para la agricultura por la concentración de recursos en las áreas urbanas. La segunda razón es que la concentración de población en áreas urbanas invade las tierras cultivables y los asentamientos rurales para la construcción de viviendas que aceleran un proceso de urbanización. De igual forma, este problema representa ser un reto para los

gobiernos al abastecer de servicios básicos como agua, luz eléctrica, vialidad, alcantarillado, etc.

En definitiva, entender los procesos de la humanidad en cuanto urbanismo y su impacto en la capacidad de los países de diferentes niveles de desarrollo en garantizar seguridad alimentaria nos permitirá orientar las políticas económicas que mejores las condiciones de vida de millones de personas que actualmente aún siguen padeciendo hambre y de enfermedades no transmisibles producto de una mala alimentación.

3. Justificación social

La tierra cultivable al ser un factor de producción primordial para garantizar la seguridad alimentaria de toda la humanidad, permite ser el medio por el cual se produzcan los alimentos suficientes para satisfacer una demanda creciente a causa de una constante expansión demográfica. Por lo tanto, es un tema de gran importancia para muchos investigadores y los responsables de la política pública. Mediante los resultados de la presente investigación se pueden generar políticas, acuerdos y cooperación internacional entre países como alternativas de solución para dar uso adecuado de las tierras cultivables, de tal manera que el resultado final sea garantizar una producción de alimentos que elimine el hambre en el mundo como se lo plantea el objetivo 2 de los Objeticos de Desarrollo Sostenible (ODS) (PNUD, 2015). Además, la alimentación adecuada es vital para elevar las condiciones de vida de millones de personas al mejorar la resiliencia de enfermedades no transmisibles derivadas de una mala alimentación tales como la subalimentación, el sobrepeso, la obesidad, la anemia de mujeres en edad reproductiva, diabetes, hipertensión, etc. (FAO et al., 2018)

De igual manera, una de las consecuencias de un inadecuado manejo de las tierras cultivables es la degradación ambiental que pone en riesgo la productividad de las tierras además de echar a perder millones de hectáreas de cosechas a causa de catástrofes naturales

provocadas por el cambio climático. Un adecuado uso de las tierras mediante técnicas de cultivo amigables con el medio ambiente mejorará la calidad ambiental de los ecosistemas.

d. Objetivos

1. Objetivo general

Determinar el efecto existente entre la tasa de urbanización y las tierras cultivables para 176 países del mundo clasificados por grupos de ingresos, utilizando técnicas de cointegración y causalidad durante el periodo 1961 – 2017.

2. Objetivos específicos

- Analizar la correlación entre la tasa de urbanización y la tasa de tierras cultivables para 176 países del mundo clasificados por grupos de ingresos.
- Analizar la relación de corto y largo plazo entre las variables, para 176 países del mundo clasificados por grupos de ingresos.
- Analizar la relación de causalidad entre las variables, para 176 países del mundo clasificados por grupos de ingresos.

e. Marco teórico

1. Antecedentes

El contexto del proceso de urbanización es preocupante a escala global. Muchos gobiernos escatiman esfuerzos para lograr atender las necesidades básicas de una creciente población que se asienta en áreas urbanas y dependen fuertemente de la gobernanza de las autoridades en territorio (Ma y Chiu, 2018). Se estima que actualmente alrededor del 55% de la población mundial vive en zonas urbanas y se prevé que esta cifra vaya incrementando a

causa de un creciente migración de la población rural hacia la urbana principalmente (ONU, 2018). Algunos estudios fundacionales que son referentes en el tema de migración son los propuestos por Lewis (1954) conjuntamente con Harris y Todaro (1970). Este último señala que la brecha de salarios entre el sector urbano y rural determina la decisión de migrar por parte de los individuos, mientras que Lewis argumenta que los migrantes incrementan la oferta de trabajo en las zonas urbanas y reducen el salario por debajo del punto de equilibrio intensificando la desigualdad por ingresos en las ciudades.

Esta concentración de la población en las ciudades obliga cambiar el uso de suelo para abastecer la demanda de vivienda, provocando un efecto negativo principalmente en las tierras aptas para el cultivo y en menor cuantía en asentamientos rurales (Liu, Yang, Li, y Li, 2017). De ello se desprende la hipótesis de que la urbanización afecta la disponibilidad de tierras cultivables, la misma que fue planteada para la presente investigación. La evidencia empírica que respalda esta hipótesis es ampliamente aceptada por la comunidad académica. Sin embargo, gran cantidad de investigaciones se centran en analizar la urbanización y su impacto en al cambio del uso del suelo en China luego de que el gobierno implementara "Plan Nacional del Nuevo Modelo de Urbanización, 2014-2020" que propone los lineamientos de desarrollo urbano para paliar los problemas sociales a causa de la sobrepoblación en las ciudades (Hu, 2014). Muy pocos estudios se han realizado sobre la temática que tengan un alcance global.

En este contexto, Liu et al. (2017) señalan los determinantes del abandono de tierras cultivables en China y concluye que la urbanización es la principal implicada. Además, la expansión urbana es fundamental para el desarrollo de industrias del sector secundario de la economía, sin embargo es perjudicial para el medio ambiente (Qu y Long, 2018). Los determinantes socioeconómicos de las personas que habitan en áreas rurales son claves para la toma de decisiones en cuanto a migración. En este sentido Li y Li (2018), mide las elasticidades

del rendimiento productivo de las tierras cultivables a través de sus factores de producción, señalando que a medida que la urbanización incrementa la mano de obra en las zonas rurales mantiene estable la producción agrícola, mientras que la incidencia de las entradas de tierra y el capital la incrementan. En este último, el financiamiento de la tierra incide directamente en las condiciones de vida de las personas que residen en zonas rurales y estimula el uso de las tierras cultivables para la producción de alimentos necesarios en el marco de una creciente expansión demográfica (Geng, Zhang, Liang, Bao, y Skitmore, 2018; Zhang y Xu, 2017).

2. Fundamentación Teórica

2.1. Tierras cultivables.

Según la definición de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), las tierras cultivables son "El total de áreas con cultivos temporales, praderas y pastos temporales y tierras con barbecho temporal. La tierra cultivable no incluye la tierra que es potencialmente cultivable pero que normalmente no se cultiva." (FAO, 2018)(p.237). La FAO concibe a las tierras cultivables como condición básica para garantizar el suministro de alimentos necesarios para un óptimo desarrollo de la salud de las personas. Por lo tanto, es preciso analizar a manera de diagnóstico el estado de las tierras cultivables en el mundo.

En 2016, la agricultura utilizó más de un tercio de la superficie total. La agricultura utilizó más del 50% del total de la tierra en Asia, pero menos del 25% en Europa (figura 1).

Veinte países representaron más del 70% del total de tierras cultivables (tierras de cultivo utilizadas para cultivos anuales como los cereales y la soja). India, EE. UU., Rusia, China y Brasil solo alcanzaron el 40% (gráfico 64).

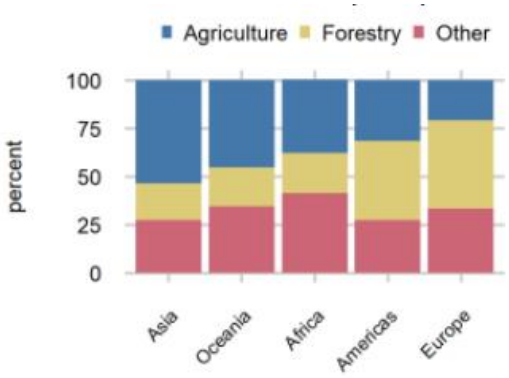
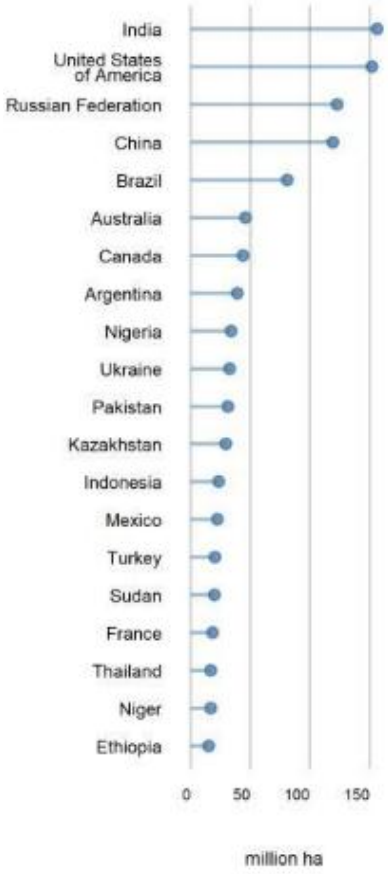


Figura 1. Tierras cultivables (FAO,2016)



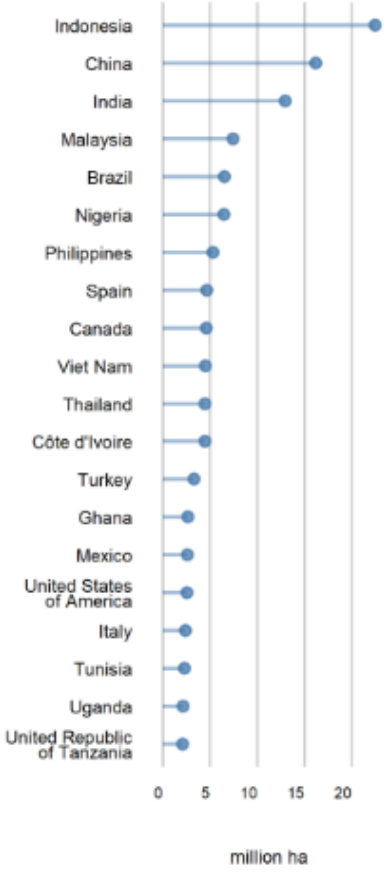


Figura 2. Tierras cultivables, top 20 países (FAO,2016)

*Figura 3***.** Cultivos permanentes, top 20 países (FAO,2016)

Un conjunto diferente de veinte países representó más del 70% del área de cultivos permanentes del mundo (la porción de tierras de cultivo sembradas con cultivos arbóreos, como la planta petrolera u huertos). Indonesia, China, India, Malasia y Brasil cubrieron casi el 40%

(figura 2). Las praderas permanentes y los pastos representaron el 70-80% del área de tierra agrícola en todas las regiones, excepto en Europa (figura 3).

2.1.1. Seguridad alimentaria

En la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996 (como se citó en FAO, 2011b), la Seguridad Alimentaria:

> "A nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana" (p.2).

Esta concepción de seguridad alimentaria viene complementada con la seguridad de nutrición. Pues, no basta con garantizar el abastecimiento de los alimentos necesarios para el consumo humano, sino que también se debe garantizar servicios de salud y el conocimiento de buenas prácticas de alimentación de tal manera que las familias desarrollen su potencial (Maetz, 2013).

En este contexto, ambas fuentes utilizadas para explicar la seguridad alimentaria coinciden en que la misma debe tener cuatro aspectos importantes. El primero de ellos es la disponibilidad de los alimentos en cualquier parte del territorio. El segundo es el acceso los recursos necesarios para adquirir los alimentos que se requieren para una dieta adecuada. En tercero hace referencia a estabilidad de los alimentos aun en casos en las que la economía o factores externos reduzcan la producción de los mismos. Finalmente, la utilización satisfactoria de los alimentos en cuanto a salud e higiene.

2.2. Urbanización.

El complejo proceso de urbanización crece a pasos agigantados en todo el mundo. Si bien es cierto que el crecimiento la población mundial va disminuyendo con el paso de los años la migración rural-urbana cada vez es mayor. La concentración de la población en zonas urbanas representa ser un reto para los hacedores de política y para quienes la ejecutan, puesto que se tiene tratar de resolver problemas sociales como la pobreza, la desigualdad y la contaminación ambiental. Sin embargo, una adecuada gestión de las ciudades podría traer consigo el mejoramiento de la calidad de vida de millones personas al ser polos de desarrollo y amplitud de oportunidades en el marco de la sostenibilidad ambiental que enmarca en modelo de urbanismo actual.

2.2.1. Definición

Urbanizar según la Real Academia Española (2014) es "acondicionar una porción de terreno y prepararlo para su uso urbano, abriendo calles y dotándolas de luz, pavimento y demás servicios". Por otro lado, Cambridge Dictionary (2018) define a la urbanización como "el proceso por el cual cada vez más personas abandonan el campo para vivir en ciudades".

Bajo esta contextualización general, Pérez y Gardey (2013) lo definen en un sentido más específico de la siguiente manera.

> "La urbanización suele utilizarse para nombrar al conjunto de construcciones levantadas en un antiguo medio rural. A la hora de desarrollar la urbanización de un terreno, éste suele dividirse en varias entidades (polígonos, manzanas, parcelas, etc.) a fin de construir las viviendas y la infraestructura necesaria. Una urbanización requiere de electricidad, agua potable, recolección de residuos y transporte, entre otros servicios básicos para sus habitantes."

"Se conoce como proceso de urbanización al fenómeno de desarrollo de ciudades. Este proceso se lleva a cabo a partir de la migración de las personas que residen en áreas rurales hacia la zona urbana en busca de una mejor calidad de vida (que esperan obtener gracias al desarrollo de los servicios sanitarios y educativos), oportunidades de trabajo, o bien ofertas de ocio no disponibles fuera de la ciudad. La tasa de urbanización, por otra parte, es un índice que refleja la relación porcentual entre los habitantes de las ciudades (es decir, la población urbana) y la cantidad total de habitantes de un país. Una elevada tasa de urbanización indica un alto nivel de desarrollo. Los expertos afirman que recién en los últimos años la tasa de urbanización mundial superó el 50%, lo que quiere decir que más de la mitad de la población global vive en ciudades" (Pérez y Gardey, 2013)

2.2.2. Situación actual de la urbanización

A partir de 2007 la población a nivel mundial dejó de ser mayoritariamente rural. Actualmente alrededor del 55% de población mundial vive en zonas urbanas y se prevé en 2050, alcance el 68% según la ONU (2018). El reporte de Perspectivas de Urbanización Mundial que se publica cada 4 años por parte de la ONU es referente a nivel mundial en estadísticas que muestran el estado actual de la urbanización. La población urbana del mundo ha crecido vertiginosamente en los últimos 70 años. En 1950 era de 751 millones y para 2018 alrededor de 4,2 mil millones. Asia, a pesar de su nivel de urbanización relativamente más bajo, alberga al 54% de la población urbana del mundo, seguida de Europa y África con un 13% cada una (ONU, 2018).

A continuación, se muestra la tabla con las regiones urbanas más pobladas del mundo:

Tabla 1

Porcentaje de la población urbana de las regiones del mundo

Regiones	**Población urbana (% de la población total)**

América del Norte	82%
América Latina y el Caribe	81%
Europa	74%
Oceanía	68%
Asia	50%
África	43%

2.2.3. Descenso de la población urbana y rural

La tendencia global es el aumento de la población, sin embargo, en algunos países de Asia y Europa como Japón, Corea, Polonia, Rumanía y Federación Rusa han disminuido su población producto de una baja fertilidad, contracciones económicas y desastres naturales. La disminución de la población rural es preocupante en casi la totalidad de países teniendo en cuenta que la actividad predominante de las zonas rurales es la agricultura. Y la agricultura es la base para asegurar los alimentos necesarios para la población. Actualmente se estima que la población rural rodea los 3,4 mil millones de personas y se proyecta a que se incremente ligeramente y se reduzca a 2050 a 3,1 mil millones (ONU, 2018).

Las ciudades que albergan una población urbana bastante concentrada se presentan en la tabla 2 a manera de resumen.

Tabla 2

Ciudades con mayor población en el mundo

Ciudad	**Población**
Tokio	37 millones
Nueva Delhi	29 millones
Shanghái	26 millones
Ciudad de México	26 millones
Sao Paulo	26 millones
Cairo	20 millones
Mumbai	20 millones
Beijing	20 millones
Dhaka	20 millones

Se prevé que en 2030 se incorporarán 43 ciudades con 10 millones de habitantes principalmente en países en desarrollo. Las regiones que proyectan un crecimiento más

acelerado de la población urbana es Asia y África (Mcgranahan, 2015). Mientras que uno de cada ocho habitante vive en megaciudades más de la mitad de la población urbana del mundo vive en asentamientos menores a 500 mil habitantes (ONU, 2018).

2.2.4. Urbanización sostenible

Se necesita comprender las tendencias claves de la urbanización para mejorar la eficiencia en la gestión urbana, principalmente en los países de ingresos bajo que mantienen un crecimiento más acelerado de su población urbana (Deng, Blair, y Yenneti, 2017). Abastecer las necesidades básicas como vivienda, servicios básicos, movilidad, pobreza, etc. es un verdadero reto. Es por tal motivo que las políticas urbanas deben ir orientadas según la ONU (2018) en garantizar los servicios sociales y de infraestructura a todos los habitantes.

Una de las formas en la que se puede contribuir a un urbanización sostenible y amigable con el medio ambiente es a través de la incorporación de servicios ecosistémicos en las zonas urbanas. Tal como lo semana Elmqvist, Alfsen, y Colding (2008) "la vegetación urbana puede reducir significativamente la contaminación del aire, mitigar el efecto de isla de calor urbano, reducir el ruido y mejorar los valores recreativos y culturales, de importancia para el bienestar de los ciudadanos urbanos"

De ahí desprende el concepto de urbanización ecológica que según (Pérez y Gardey, 2013) lo define de la siguiente manera:

> "Está ligado a la arquitectura sostenible, sustentable, verde, ambientalmente consciente o eco-arquitectura, algunos de los nombres que recibe la manera de diseñar edificios teniendo como prioridad el aprovechamiento de los recursos de la naturaleza de forma tal que se reduzca al máximo el impacto en el medio ambiente y los seres vivos que lo habitan"

Entre los principios de este tipo de arquitectura se encuentran los siguientes:

- Es imprescindible considerar el clima y los diferentes ecosistemas del lugar en el que se pretende construir, con el objetivo de conseguir el mayor rendimiento energético posible, con el mínimo impacto posible;
- Buscar un uso eficaz y moderado de los materiales de construcción, siempre dando prioridad a aquellos que posean el menor contenido energético;
- Reducir al máximo el consumo de energía destinado a la iluminación, la calefacción y la refrigeración, entre otros servicios propios de una urbanización, aprovechando las fuentes renovables de energía.

"Los distintos experimentos que han tenido lugar hasta el momento demuestran que conseguir un equilibrio entre la naturaleza y la construcción de ciudades es posible. Si todos los países adoptaran estos principios de respeto y convivencia, la recompensa sería un mundo más limpio y más sano, y eso impactaría positivamente en nuestro cuerpo y nuestra mente. Resulta difícil de creer que al día de hoy sigan existiendo personas que no valoran la importancia de las plantas para nuestra salud, así como para la del resto de los animales; son estos últimos quienes trabajan incansablemente y sin excepción para mantener el ciclo de la vida, y tienen mucho por enseñarnos" (Pérez y Gardey, 2013a).

2.3. Datos de panel.

Los datos que se utilizan para la econometría por lo general se dividen en 3 tipos. El primero es el de series de tiempo, en la que se observa un variable a través de un periodo de tiempo. El segundo es de corte trasversal y hace referencia a varias variables en un punto de tiempo determinado. Finalmente, los de panel que estudia algunas variables a través del tiempo. Es decir, en dimensión de tiempo y espacio (Gujarati y Porter, 2010).

2.3.1. Ventajas

Dentro de las ventajas Baltagi (2008) destaca las siguientes:

7) Ante la eminente presencia de heterogeneidad debido al tiempo y espacio que caracteriza a los datos de panel, las técnicas de estimación toman en cuenta de manera explícita tal heterogeneidad permitiendo el uso de variables específicas.
8) Al tener tiempo y espacio se permite una mayor cantidad de datos informativos, más variabilidad, menos colinealidad entre variables, más grados de libertad y una mayor eficiencia
9) Los datos de panel resultan más adecuados para estudiar la dinámica del cambio. Los conjuntos de datos respecto del desempleo, la rotación en el trabajo y la movilidad laboral se estudian mejor con datos de panel
10) Los datos de panel detectan y miden mejor los efectos que sencillamente ni siquiera se observan en datos puramente de corte transversal o de series de tiempo.
11) Los datos de panel permiten estudiar modelos de comportamiento más complejos. Por ejemplo, fenómenos como las economías de escala y el cambio tecnológico.

12) Al hacer disponibles datos para varios miles de unidades, los datos de panel reducen el sesgo posible si se agregan individuos o empresas en conjuntos numerosos.

"En resumen, los datos de panel enriquecen el análisis empírico de manera que no sería posible con sólo datos de corte transversal o de series de tiempo. Con lo anterior no sugerimos que se eliminan todos los problemas con los modelos de datos de panel. Analizaremos dichos problemas después de ver algo de teoría y analizar algunos ejemplos" (Gujarati y Porter, 2010, p.593).

2.3.2. Modelos de datos de panel

En este apartado analizaremos los tipos de modelos de datos de panel que son más comunes para la estimación de variables a lo largo del tiempo. Para ellos, analizaremos las similitudes de las metodologías planteadas por Greene (2012); Gujarati y Porter (2010); y Wooldrige, (2011).

2.3.2.1.Regresión agrupada (Pooled Ols).

El enfoque más simple de analizar datos tipo panel es omitir las dimensiones del espacio y el tiempo de los datos agrupados y sólo calcular la regresión MCO usual. Este modelo se expresa como:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + e_{it} \qquad (1)$$

2.3.2.2. Efectos aleatorios (random effects)

La ecuación (1) supone que el intercepto de la regresión es la misma para todas las unidades transversales. Sin embargo, es muy probable que necesitemos controlar el carácter "individual" de cada estado. El modelo de efectos aleatorios permite suponer que cada unidad transversal tiene un intercepto diferente. Este modelo se expresa como:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + e_{it} \qquad (2)$$

Donde $\alpha_i = \alpha + u_i$. Es decir, en vez de considerar a α como fija, suponemos que es una variable aleatoria con un valor medio α y una desviación aleatoria u_i de este valor medio. Sustituyendo $\alpha_i = \alpha + u_i$ en (2) obtenemos:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + u_i + e_{it} \qquad (3)$$

Si analizamos la ecuación (3), observamos que si la varianza de u_i es igual a cero, es decir $\sigma_u^2 = 0$, entonces no existe ninguna diferencia relevante entre (1) y (3). ¿Cómo podemos saber si es necesario usar el modelo de efectos aleatorios o el de datos agrupados? Breusch y Pagan (1980) formularon la prueba conocida como Prueba del Multiplicador de Lagrange para Efectos Aleatorios. La hipótesis nula de esta prueba es que $\sigma_u^2 = 0$. Si la prueba se rechaza, sí existe diferencia entre (1) y (3), y es preferible usar el método de efectos aleatorios.

2.3.2.3.Efectos fijos (fixed effects)

Otra manera de modelar el carácter "individual" de cada estado es a través del modelo de efectos fijos. Este modelo no supone que las diferencias entre estados sean aleatorias, sino constantes o "fijas"—y por ello debemos estimar cada intercepto u_i. ¿Cómo podemos permitir que el intercepto varíe con respecto a cada estado? Una manera es la técnica de "las variables dicotómicas de intersección diferencial", que se expresa de la siguiente manera:

$$Y_{it} = v_i + \beta_1 X_{1it} + e_{it} \qquad (4)$$

Donde v_i es un vector de variables dicotómicas para cada estado.

¿Cuál de los modelos (1) y (4) es mejor? En relación con el modelo (4), el (1) es un modelo restringido, pues asume un intercepto común para todos los estados (es decir, no

incluye variables dicotómicas estatales). Por lo tanto, podemos utilizar una prueba F restrictiva para contestar la cuestión. La hipótesis nula es que $v_1 = v_2 = ... = v_i = 0$ (o sea, que todas las variables dicotómicas estatales son iguales cero). Si la prueba se rechaza, significa que al menos algunas variables dicotómicas sí pertenecen al modelo, y por lo tanto es necesario utilizar el método de efectos fijos.

2.3.2.4.Efectos fijos vs. aleatorios

Las pruebas de Breusch y Pagan para efectos aleatorios, y la prueba F de significancia de los efectos fijos nos indican que tanto el modelo de efectos aleatorios como el de efectos fijos son mejores que el modelo agrupado. ¿Pero cómo decidir cuál de los dos usar? La respuesta depende de la posible correlación entre el componente de error individual u_i y las variables X. El modelo de efectos aleatorios supone que esta correlación es igual a cero. Si las u_i y las variables X están correlacionadas, entonces no incluir u_i en el modelo producirá un sesgo de variable omitida en los coeficientes de X. Hausman y Taylor (1981) demostraron que la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios $(\beta_{ef} - \beta_{ea})$ pude ser usada para probar la hipótesis nula de que u_i y las variables X no están correlacionadas. Así pues, la Ho de la prueba de Hausman es que los estimadores de efectos aleatorios y de efectos fijos no difieren sustancialmente. Si se rechaza la Ho, los estimadores sí difieren, y la conclusión es efectos fijos es más conveniente que efectos aleatorios. Si no podemos rechazar Ho, no hay sesgo de qué preocuparnos y preferimos efectos aleatorios que, al no estimar tantas dummies, es un modelo más eficiente.

2.4. Clasificación de países por método Atlas.

La primera versión de estas estadísticas se publicó en 1966 y se denominó Atlas del Banco Mundial y presentaba solo dos estimaciones para cada país: su población, y su producto

nacional bruto per cápita en dólares estadounidenses, ambas para el año 1964 (Fantom y Serajuddin, 2016).

En 1978, el primer Informe sobre el desarrollo mundial dio un paso adelante. Introdujo grupos de países de ingreso bajo y de ingreso mediano, que eran los países no industrializados, con excedente de producción de petróleo, o de planificación centralizada, y que en 1976 tenían ingresos per cápita inferiores y superiores a USD 250, respectivamente. En el WDR de 1983, el grupo de países de ingreso mediano se subdividió en niveles "bajo" y "alto" en torno a un umbral de USD 1670, y en 1989 se introdujo un umbral de "ingreso alto" de USD 6000" (Banco Mundial, 2016). De esta manera que este sistema se ha mantenido desde entonces, y muchos profesionales incluso se refieren a los países de ingreso bajo, mediano y alto directamente por sus siglas en inglés.

Actualmente, las estimaciones oficiales del Banco Mundial sobre el tamaño de las economías se basan en el INB convertido a dólares estadounidenses actuales utilizando el método Atlas del Banco Mundial. El método Atlas suaviza las fluctuaciones de los tipos de cambio utilizando un factor de conversión ajustado al precio de media móvil de tres años (Banco Mundial, 2019).

Al calcular el ingreso nacional bruto (RNB, anteriormente denominado PNB) en dólares estadounidenses para ciertos fines operativos y analíticos, el Banco Mundial utiliza el factor de conversión de Atlas en lugar de los tipos de cambio simples. El propósito del factor de conversión Atlas es reducir el impacto de las fluctuaciones del tipo de cambio en la comparación de los ingresos nacionales entre países.

El factor de conversión de Atlas para cualquier año es el promedio del tipo de cambio de un país para ese año y sus tipos de cambio para los dos años anteriores, ajustados por la

diferencia entre la tasa de inflación en el país y la inflación internacional; El objetivo del ajuste es reducir cualquier cambio en el tipo de cambio causado por la inflación

2.4.1. Países de Ingresos altos.

Según el Banco Mundial (2016) se define como de ingresos altos a un país que cuenta con un ingreso nacional bruto per cápita de US$ 12476 o más en el año 2016, esto calculado con el método Atlas, por lo general esta categoría va acompañando usualmente de la etiqueta de "país desarrollado", el Banco Mundial actualiza su lista de países de altos ingresos y cambios en sus clasificaciones y umbrales todos los años el 1 de julio.

2.4.2. Países de ingresos medios-altos

Según el Banco Mundial (2016) se define como un país de ingreso medio-alto a aquel país que cuenta con un ingreso nacional bruto per cápita de US $ 4036-12475 o menos en el año 2016, esto calculado con el método Atlas

2.4.3. Países de ingresos medios-bajos

Según el Banco Mundial (2016) se define como un país de ingreso medio-alto a aquel país que cuenta con un ingreso nacional bruto per cápita de US $ 4036-12475 o menos en el año 2016, esto calculado con el método Atlas

2.4.4. Países de ingresos bajos

Según el Banco Mundial (2016) se define como un país de ingreso bajo a aquel país que cuenta con un ingreso nacional bruto per cápita de US $ 1025 o menos en el año 2016, esto calculado con el método Atlas, por lo general esta categoría va acompañando usualmente con la etiqueta de "países subdesarrollados" o “países emergentes”.

3. Fundamentación legal

La presente investigación se enmarca en el objetivo 2 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), desarrolladas por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2015). Con la finalidad de erradicar la hambruna en todo el mundo, se planteó dentro de la agenda 2030 el siguiente objetivo: "Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible"

> "Si se hace bien, la agricultura, la silvicultura y las piscifactorías pueden suministrarnos comida nutritiva para todos y generar ingresos decentes, mientras se apoya el desarrollo de las gentes del campo y la protección del medio ambiente. Pero ahora mismo, nuestros suelos, agua, océanos, bosques y nuestra biodiversidad están siendo rápidamente degradados. El cambio climático está poniendo mayor presión sobre los recursos de los que dependemos y aumentan los riesgos asociados a desastres tales como sequías e inundaciones. Muchas campesinas y campesinos ya no pueden ganarse la vida en sus tierras, lo que les obliga a emigrar a las ciudades en busca de oportunidades. Necesitamos una profunda reforma del sistema mundial de agricultura y alimentación si queremos nutrir a los 925 millones de hambrientos que existen actualmente y los dos mil millones adicionales de personas que vivirán en el año 2050" (PNUD, 2015, p.12).

El sector agrícola que genera el sector alimentario son claves para la eliminación del hambre y la pobreza (FAO, FIDA, et al., 2018).

3.1. Metas del Objetivo 2.

3.1.1. “De aquí a 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad, incluidos los niños menores de 1 año, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año” (PNUD, 2015, p.13)

3.1.2. “De aquí a 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluso logrando, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los niños menores de 5 años, y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de edad.” (PNUD, 2015, p.13)

3.1.3. “De aquí a 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los ganaderos y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos e insumos de producción y a los conocimientos, los servicios financieros, los mercados y las oportunidades para añadir valor y obtener empleos no agrícolas.” (PNUD, 2015, p.13)

3.1.4. “De aquí a 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de

adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo" (PNUD, 2015, p.13)

3.1.5. "De aquí a 2020, mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus correspondientes especies silvestres, entre otras cosas mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y plantas a nivel nacional, regional e internacional, y promover el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales conexos y su distribución justa y equitativa, según lo convenido internacionalmente." (PNUD, 2015, p.13)

3.1.a. "Aumentar, incluso mediante una mayor cooperación internacional, las inversiones en infraestructura rural, investigación y servicios de extensión agrícola, desarrollo tecnológico y bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agropecuaria en los países en desarrollo, particularmente en los países menos adelantados." (PNUD, 2015, p.13)

3.1.b. "Corregir y prevenir las restricciones y distorsiones comerciales en los mercados agropecuarios mundiales, incluso mediante la eliminación paralela de todas las formas de subvención a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con

efectos equivalentes, de conformidad con el mandato de la Ronda de Doha para el Desarrollo." (PNUD, 2015, p.13)

3.1.c. "Adoptar medidas para asegurar el buen funcionamiento de los mercados de productos básicos alimentarios y sus derivados y facilitar el acceso oportuno a la información sobre los mercados, incluso sobre las reservas de alimentos, a fin de ayudar a limitar la extrema volatilidad de los precios de los alimentos." (PNUD, 2015, p.13).

f.) Metodología

1. Alcance de la investigación

Para la justificación de la metodología de la investigación nos basamos en la teoría propuesta por Hernández, Fernández, y Baptista (2014), en la que manifiesta que toda investigación viene intrínseca el alcance explorativa, descriptiva, correlacional y explicativa. A continuación, se detallan las siguientes:

1.1 Explorativa.

Se justifica el alcance explorativa debido a que la evidencia empírica sobre la temática aborda para la investigación es muy escasa. Los pocos estudios que relacionan directamente las variables escogidas solo se investigan particularmente en algunos países, principalmente en el continente asiático. Esta investigación es una de las pocas que plantea analizar el efecto entre la urbanización y las tierras cultivables a escala global con 176 países divididos por grupos de ingresos. Además, la estrategia econométrica utilizada para desarrollar los objetivos de la investigación es novedoso y moderno. Por lo tanto, implica una investigación inédita en cuanto

metodología y tema abordado que puede servir como base para futuras investigaciones más profundas sobre la temática.

1.2 Descriptivo

Una vez identificado que la presente investigación ha sido poco estudiada, pasamos a mostrar con más precisión características y detalles para la medición de las variables utilizadas. Se justifica el alcance descriptivo debido a que se recolectan investigaciones que abordan análisis tanto de urbanismo como de las tierras cultivables con la finalidad de describir cuales son las propiedades, características y detalles del fenómeno en base estudios ya publicados. Con la finalidad de establecer un contraste con los principales resultados que deriven una vez aplicada la estrategia econométrica para el procesamiento de los datos.

1.3 Correlacional

Para el cumplimiento del objetivo de la investigación, se planteó una estrategia econométrica que abarca tres modelos estadísticos que dan respuesta al grado de correlación, la relación a largo y corto plazo; y la causalidad de la urbanización y las tierras cultivables. Por lo tanto, se justifica el alcance correlacional debido a que se mide cada una de las variables entre sí y después se cuantifican, analizan y establecen las vinculaciones con la finalidad de sustentar o rechazar la hipótesis planteada.

1.4 Explicativa

Se justifica el alcance explicativo puesto que la presente investigación plantea alternativas de solución a la problemática planteada a por medio de implicaciones de política. Estas alternativas de solución surgen una vez determinado los resultados contundentes de la investigación en base a las causas encontradas que explican el fenómeno. Es decir, se explicará

las causas del por qué las tierras cultivables tienen una implicación en la seguridad alimentaria de la población. Luego, en base a las variables utilizadas plantear alternativas de solución.

2. Métodos de la investigación

2.1. Método científico.

Sosa (como lo citó en Maya, 2014) define al método científico como "un procedimiento racional e inteligente de dar respuesta a una serie de incógnitas, entendiendo su origen, su esencia y su relación con uno o varios efectos" (p.13).

2.1.1 Inductivo.

Para el cumplimiento del objetivo planteado en la presente investigación se utilizará datos de panel de 176 países del mundo. A través del método inductivo se analizará particularmente hechos de cada país y por sus grupos de ingresos para llegar a dar respuesta a la hipótesis planteada y llegar a una conclusión general.

2.1.2 Analítico.

El objetivo de la investigación es determinar la relación existente entre la urbanización y las tierras cultivables a escala global, por lo tanto, haciendo uso del método analítico dividiremos los datos por grupos de países de acuerdo a sus ingresos a través del método Atlas del Banco Mundial. De esta manera, podremos deducir particularidades del efecto de las variables en contraste con el nivel de desarrollo de los países.

2.1.3 Sintético.

Para el desarrollo de la presente investigación se investigará evidencia empírica de revistas de alto impacto con las últimas investigaciones sobre las tierras cultivables y la urbanización que se pueda encontrar en la actualidad en bases Scopus, ISI, etc. de tal manera

que, a raíz de diversos estudios sobre la problemática en todo el mundo puedan ser sintetizados para el contraste de nuestros resultados a través del método sintético.

2.1.4 Estadístico.

Este método nos servirá para manejar los datos cuantitativos de la investigación, se utilizará principalmente como proceso de obtención, representación, simplificación, análisis, interpretación y proyección de las características, variables o valores numéricos de esta investigación para una mejor comprensión de la realidad y una optimización en la toma de decisiones.

3. Población y muestra

La población de la presente investigación viene determinada por las bases de datos internacionales y gratuitas del (Banco Mundial, 2018) en la que se obtiene datos de series temporales de la tasa de urbanización y la tasa de tierras cultivables para 176 países del mundo para el análisis e interpretación durante el período comprendido entre 1961-2017.

4. Técnicas de investigación e instrumentos de recolección de datos

4.1. Técnicas.

4.1.1. Bibliográfica.

La investigación será bibliográfica, pues utilizará información de fuentes secundarias como publicaciones, artículos científicos, libros, revistas, publicaciones, internet, bibliotecas virtuales las mismas que permitirán recolectar información necesaria y desarrollar el presente trabajo investigativo.

4.1.2. Estadística.

Esta técnica será utilizada para analizar los resultados encontrados de la investigación, para transformarlos en información cuantitativa y extraer conclusiones y recomendaciones.

4.2. Instrumentos de recolección de datos.

4.2.1. Ficha bibliográfica

Este instrumento será utilizado con la finalidad de ubicar, registrar y localizar fuentes de información.

4.2.2. Paquetes de software estadísticos.

Este instrumento de paquetes de software se utilizará SPSS, STATA 14, Excel y Arcgis para procesar los datos e información de los resultados de la investigación.

6 Tratamiento de los datos

5.1 Análisis de datos.

La base de datos que se han recopilado para esta investigación se han extraído del World Development Indicators (WDI) Bando Mundial (2018), base de datos emitida por el Banco Mundial. Para ello hemos usado como variables la tasa de crecimiento anual de la población urbana y la tasa de tierras cultivables por kilómetro cuadrado. consideramos un modelo de datos de panel dinámico periodo para 176 países en el periodo 1961-2017

Para obtener diferentes efectos entre diferentes grupos, esta investigación clasifica los datos basados en diferentes grupos de ingresos. En primer lugar, los 176 países se clasifican en cuatro grupos basados en su producto nacional bruto (PNB) per cápita del 2017, dependiendo de la clasificación relativa de sus ingresos per cápita a mediados del período de muestreo, que está disponible en el método Atlas del Banco Mundial (2018) y también se clasifican en cuatro

grupos. Los niveles de ingresos de los cuatro grupos son de bajos ingresos (US $ 1025 o menos), Los ingresos medios-bajos (US $ 1026-4035), los ingresos medios-altos (US $ 4036-12475) y los altos ingresos (US $ 12476 o más).

Para poder cumplir con los objetivos planteados anteriormente, los datos de esta investigación pasarán a través de dos partes importante. En la primera parte se realizará el cálculo de la tasa de urbanización, y la tasa de tierras cultivables durante el periodo 1961-2017. Mientras que, en la segunda parte del análisis de datos, se realizará el modelo econométrico donde se realizará un análisis del comportamiento de la tasa de urbanización y la tasa de tierras cultivables a nivel global durante el mismo periodo. Igualmente, se aplicará la estadística descriptiva para determinar el comportamiento de las variables, la prueba t Student para determinar el nivel de significancia de las diferencias en muestras independientes. Y para efectos del análisis econométrico, se consideró el análisis de datos en Panel.

5.2 Procedimiento de la investigación

Para la ejecución de la presente investigación, se seguirá el siguiente procedimiento:

1) Seleccionar el tema y título de la investigación, delimitando la temática de estudio de referentes a la relación y comportamiento de la tasa de urbanización y las tierras cultivables para 176 países del mundo en el periodo 1961-2017.

2) Armar el marco teórico de la investigación, tomando en cuenta las investigaciones que sirvan de antecedentes, además de las bases legales y teóricas del estudio.

3) Definir los criterios de la metodología a seguir, estableciendo el alcance de investigación, técnicas e instrumentos a utilizarse.

4) Analizar la información descriptiva, tomando en cuenta las observaciones necesarias que apoyen la teoría existente, generar las ideas finales del presente estudio.

5) Realizar las respectivas revisiones con el tutor asignado para que se hagan las correcciones necesarias y elaborar el informe escrito de la investigación para su presentación.

a. Informe de investigación

a) Título
b) Resumen (Abstract)
c) Introducción
d) Revisión de literatura
e) Materiales y métodos
f) Resultados
g) Discusión
h) Conclusiones
i) Recomendaciones
j) Bibliografía
k) Anexos

b. CRONOGRAMA

La investigación tendrá una duración de 6 meses a partir del mes de octubre del 2018, de acuerdo al siguiente cronograma.

	Semanas / Actividades	Meses																							
		2018												**2019**											
		Octubre				**Noviembre**				**Diciembre**				**Enero**				**Febrero**				**Marzo**			
N		**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
1	**Elección del tema**		**X**																						
2	**Elaboración del proyecto**			**X**	**X**																				
3	**Corrección del proyecto**					**X**																			
4	**Aprobación del proyecto**						**X**																		
5	**Revisión de literatura**							**X**																	
6	**Recolección y elaboración de base de datos, de acuerdo a las variables de estudio**								**X**																
7	**Análisis de resultados**									**X**															
8	**Redacción de conclusiones y recomendaciones**										**X**														
9	**Entrega de primer borrador de tesis**											**X**													
10	**Corrección de la tesis**													**X**	**X**	**X**	**X**	**X**							
11	**Presentación de la versión final de la tesis**																		**X**	**X**	**X**				
12	**Sustentación privada**																					**X**	**X**		
13	**Disertación de la tesis publica**																							**X**	**X**

c. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

1. Presupuesto

Para el desarrollo del trabajo de investigación, el autor incurrirá en los siguientes gastos:

PRESUPUESTO			
Descripción	**P. Unitario** (dólares)	**Cantidad**	**Total** (dólares)
Resmas de Papel	4	1	4
Impresión B/N	0,05	500	25
Impresión a Color	0,15	300	45
Flash Memory	15	1	15
Anillados	1	5	5
Carpetas	0,5	5	2,5
Internet (Mensual)	20	6	120
Empastado	10	2	20
Esferográfico	0,35	2	0,7
Transporte (Bus)	0,3	50	15
Transporte (taxi)	2,5	20	50
Copias	0,03	500	15
Lápiz	0,25	1	0,25
Imprevistos	60	1	60
	TOTAL		377,45

2. Financiamiento

Para desarrollar el presente trabajo investigativo se contará con el 100% de recursos propios

Bibliografía

Baltagi, B. H. (2008). *Econometric analysis of panel data*. Retrieved from https://books.google.es/books?hl=esylr=yid=oQdx_70Xmy0Cyoi=fndypg=PA13ydq=baltagi+Econometric+Analysis+of+Panel+Datayots=xk5c-B5oTtysig=NpkZG6cvdrygjEiRpbJBdWS5z-k#v=onepageyq=baltagi Econometric Analysis of Panel Datayf=false

Banco Mundial. (2015). *Future of Food*.

Banco Mundial. (2017). World Development Indicators. Retrieved January 1, 2018, from http://databank.bancomundial.org/data/reports.aspx?source=indicadores-del-desarrollo-mundial

Banco Mundial. (2018). World Development Indicators.

Banco Mundial. (2019). The World Bank Atlas method- detailed methodology. Retrieved from https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/378832-what-is-the-world-bank-atlas-method

Blomm, D. E., y Khanna, T. (2007). The Urban Revolution. *Finance y Develoment*, (September).

Breitung, J., y Das, S. (2005). Panel unit root tests under cross-sectional dependence. *Statistica Neerlandica*, *59*(4), 414–433.

Breusch, T. S., y Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, *47*(1), 239.

Buse, A. (1973). Goodness of fit in generalized least squares estimation. *The American Statistician*, *26*(3), 106–108.

Cai, Y., Selod, H., y Steinbuks, J. (2018). Urbanization and land property rights. *Regional Science and Urban Economics*, *70*(April), 246–257.

Cambridge Dictionary. (2018). Urbanization. Retrieved from https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/urbanization#dataset-cald4

Castells, D. (2017). Malthus living in a slum: Urban concentration, infrastructure and economic growth David. *Journal of Urban Economics*, *98*, 158–173.

Charoenratana, S., y Shinohara, C. (2018). Rural farmers in an unequal world : Land rights and food security for sustainable well-being. *Land Use Policy*, *78*(June), 185–194.

Cohen, B. (2006). Urbanization in developing countries : Current trends , future projections , and key challenges for sustainability. *Technology in Society*, *28*, 63–80.

Cohen, M. J., y Garrett, J. L. (2010). The food price crisis and urban food (in) security.

Environment and Urbanization, *22*(2), 467–482.

Crush, J. (2013). Linking Food Security, Migration and Development. *International Migration*, *51*(5), 61–75.

Davis, D. E., y Keating, A. M. (2015). Development and Urbanization. *International Encyclopedia of the Social y Behavioral Sciences*, 282–289.

Deng, W., Blair, J., y Yenneti, K. (2017). Contemporary Urbanization: Challenges, Future Trends, and Measuring Progress. In *Encyclopedia of Sustainable Technologies* (pp. 3–11).

Dumitrescu, E., y Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, *29*(4), 1450–1460.

Dupa, J. (2015). Malthus, Thomas Robert (1766–1834). *International Encyclopedia of the Social y Behavioral Sciences (Second Edition)*, *14*, 457–461.

Elmqvist, T., Alfsen, C., y Colding, J. (2008). Urban Systems. In *Encyclopedia of Ecology* (pp. 452–458).

Fan, S., y Brzeska, J. (2016). Sustainable food security and nutrition : Demystifying conventional beliefs. *Global Food Security*, *11*, 11–16.

Fantom, N., y Serajuddin, U. (2016). *Clasificación de los países según el ingreso: Un nuevo documento de trabajo*. Banco Mundial.

FAO. (1978). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación: Análisis mundial problemas y estrategias en las regiones en desarrollo*. Roma.

FAO. (1991). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación, políticas y cuestiones agrícolas: los años ochenta y perspectivas para los noventa*. Roma.

FAO. (2011a). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo.* (Mundi-Prensa, Ed.). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO. (2011b). *Seguridad Alimentaria y Nutricional: Conceptos Básicos*. Retrieved from http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf

FAO. (2014). *Los Jóvenes y la Agricultura: Desafíos clave y soluciones conretas*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO. (2015a). *Los suelos sanos son la base para la producción de alimentos saludables*. Retrieved from http://www.fao.org/documents/card/es/c/2672aaab-c3a3-40e5-85fd-9f5e9331be7a/

FAO. (2015b). *Status of the World's Soil Resources Main report Prepared*. Rome, Italy.

FAO. (2017). *MIGRATION FRAMEWORK in brief*.

FAO. (2018). *World food and agriculture. Statistical pocketbook 2018.* Roma.

FAO, FIDA, UNICEF, PMA, y OMS. (2018). *El estado de la seguridad alientaria y la nutricion en el mundo: fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición.* (FAO, Ed.). Roma.

FAO, IFAD, IOM, y WFP. (2018). *The linkages between migration, agriculture , food security*. Retrieved from http://www.fao.org/3/CA0922EN/CA0922EN.pdf

Fuglie, K. O. (2018). Is agricultural productivity slowing ? *Global Food Security*, *17*(January), 73–83.

Geng, B., Zhang, X., Liang, Y., Bao, H., y Skitmore, M. (2018). Sustainable land financing in a new urbanization context: theoretical connotations, empirical tests and policy recommendations. *Resources, Conservation and Recycling*, *128*, 336–344.

Godfray, C., Beddington, J. R., Crute, I., Haddad, L. R., Lawrence, D., Muir, J. F., … Toulmin, C. (2010). Food Security : The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science*, *327*, 812–818.

Godfray, C., y Garnett, T. (2014). Food security and sustainable intensification. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, *369*. Retrieved from file:///Users/DURU/Documents/Mendeley Desktop/Phil. Trans. R. Soc. B-2014-Godfray-.pdf

Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, *37*(3), 424–438.

Greene, W. H. (2012). *Econometric Analysis* (7 edition). Boston: Pearson Educación.

Gujarati, D., y Porter, D. (2010). *Econometría* (Quinta Edi, Vol. 39). México, DF: Mcgraw-Hill/Interamericana editores, S.A.

Han, M., y Chen, G. (2017). Land Use Policy Global arable land transfers embodied in Mainland China's foreign trade. *Land Use Policy*, (March), 1–14.

Harris, J., y Todaro, M. (1970). Migration , Unemployment and Developmnent : A Two-Sector Analysis. *The American Economic Review*, *60*(1), 126–142.

Hassan, M. M. (2017). Monitoring land use/land cover change, urban growth dynamics and landscape pattern analysis in five fastest urbanized cities in Bangladesh. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, *7*, 69–83.

Hausman, J. A., y Taylor, W. E. (1981). Panel Data and Unobservable Individual Effects. *Econometrica*, *49*(6).

Henderson, V. (2003). The urbanization process and economic growth: The so-what question. *Journal of Economic Growth*, *8*(1), 47–71.

Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edic). México, DF: Mcgraw-Hill/Interamericana editores, S.A.

Hu, B. (2014). El nuevo modelo de urbanización de China: propuesta gubernamental, problemas potenciales y recomendaciones de políticas. *Urbanización y Políticas de Vivienda En China y América Latina y El Caribe*, *1*(1), 21–32. CEPAL.

Im, K. S., Pesaran, M. H., y Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, *115*(1), 53–74.

Kareem, O. I. (2018). The determinants of large-scale land investments in Africa. *Land Use Policy*, *75*, 180–190.

Knox, P. (2009). Urbanización. In *Enciclopedia Internacional de Geografía Humana* (pp. 112–118).

Levin, A., Lin, C., y Chu, C. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, *108*(1), 1–24.

Lewis, A. (1954). Economic Development with Unlim.ited Supplies of Labour. *Revue Medicale de Liege*, *22*(2), 139–191.

Li, H., Wu, Y., Huang, X., Sloan, M., y Skitmore, M. (2017). Spatial-temporal evolution and classification of marginalization of cultivated land in the process of urbanization. *Habitat International*, *61*, 1–8.

Li, J., y Li, Y. (2018). Influence measurement of rapid urbanization on agricultural production factors based on provincial panel data. *Socio-Economic Planning Sciences*.

Li, T., Long, H., Liu, Y., y Tu, S. (2015). Multi-scale analysis of rural housing land transition under China's rapid urbanization: The case of Bohai Rim. *Habitat International*, *48*, 227–238.

Li, Y., y Wu, Q. (2011). Economic growth and quantity change of cultivated land--co-integration analysis and granger causality test. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, *20*(1), 33–39.

Liu, G., Wang, H., Cheng, Y., Zheng, B., y Lu, Z. (2016). The impact of rural out-migration on arable land use intensity: Evidence from mountain areas in Guangdong, China. *Land Use Policy*, *59*, 569–579.

Liu, X., Wang, Y., Li, Y., Liu, F., Shen, J., Wang, J., y Xiao, R. (2017). Changes in arable land in response to township urbanization in a Chinese low hilly region : Scale effects and spatial interactions. *Applied Geography*, *88*, 24–37.

Liu, Y. (2018). Introduction to land use and rural sustainability in China. *Land Use Policy*, *74*(January), 1–4.

Liu, Y., Yang, Y., Li, Y., y Li, J. (2017). Conversion from rural settlements and arable land under rapid urbanization in Beijing during 1985 e 2010. *Journal of Rural Studies*, *51*, 141–150.

LU, W. cong, Chen, N., y Qian, W. (2017). Modeling the effects of urbanization on grain production and consumption in China. *Journal of Integrative Agriculture*, *16*(6), 1393–1405.

Ma, Y., y Chiu, R. L. H. (2018). Governing rural redevelopment and re-distributing land rights: The case of Tianjin. *Land Use Policy*, *72*(June 2017), 533–546.

Maetz, M. (2013). *Seguridad alimentaria: definiciones y causales*. Retrieved from www.lafaimexpliquee.org

Malthus, T. (1798). *An essay on the principle of population*. Reeves y Turner.

Marselis, S. M., Feng, K., Liu, Y., Teodoro, J. D., y Hubacek, K. (2017). Agricultural land displacement and undernourishment. *Journal of Cleaner Production*, *161*, 619–628.

Masters, W. A., Djurfeldt, A., Haan, C. De, Hazell, P., Jayne, T., Jirström, M., y Reardon, T. (2013). Urbanization and farm size in Asia and Africa : Implications for food security and agricultural research $. *Global Food Security*, *2*(3), 156–165.

Matuschke, I. (2009). Rapid urbanization and food security : Using food density maps to identify future food security hotspots. *International Association of Agricultural Economists Conference*, 1–15. Rome, Italy.

Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación Métodos y técnicas de investigación*. México, DF: Universidad Autónoma de México.

Mcgranahan, G. (2015). Urbanization. In *International Encyclopedia of the Social y Behavioral Sciences* (Second, Vol. 24, pp. 958–964).

Naciones Unidas. (2017a). *Perspectiva Global de la Tierra*. Bonn, Alemania.

Naciones Unidas. (2017b). *World Population Prospects*. New York.

Nolte, K., Chamberlain, W., Giger, M., y Wilson, D. (2016). *International Land Deals for Agriculture Fresh insights from the Land Matrix : Analytical Report II*.

ONU. (2014). *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*. New York: United Nations.

ONU. (2016). *Urbanización y desarrollo: futuros emergentes*. Nairobi, Kenia.

ONU. (2018). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. Retrieved from https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-KeyFacts.pdf

Oyvat, C. (2016). Agrarian Structures, Urbanization, and Inequality. *World Development*, *83*, 207–230.

Pandey, B., y Seto, K. C. (2015). Urbanization and agricultural land loss in India: Comparing satellite estimates with census data. *Journal of Environmental Management*, *148*, 53–66.

Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *61*(S1), 653–670.

Pedroni, Peter. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *61*(s1), 18.

Pedroni, Peter. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and Statistics*, *83*(4), 727–731.

Pedroni, Peter. (2004). Panel cointegration : Asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the ppp hypothesis. *Econometric Theory*, *20*(3), 597–625.

Peerzado, M. B., Magsi, H., y Sheikh, M. J. (2018). Land use conflicts and urban sprawl: Conversion of agriculture lands into urbanization in Hyderabad, Pakistan. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*.

Peng, W., y Berry, E. M. (2018). El concepto de seguridad alimentaria. In *Enciclopedia de Seguridad Alimentaria y Sostenibilidad*.

Pérez, J., y Gardey, A. (2013a). Urbanización. Retrieved from Definión de website: https://definicion.de/urbanizacion/

Pérez, J., y Gardey, A. (2013b). Urbanización.

Persyn, D., y Westerlund, J. (2008). Available from Deakin Research Online : *The Stata Journal*, *8*(2), 232–242.

Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, *22*(1), 265–312.

Petrescu-mag, R. M., Crina, D., y Reti, K. (2019). My land is my food : Exploring social function of large land deals using food security – land deals relation in five Eastern European countries. *Land Use Policy*, *82*(September 2018), 729–741.

Phipps, T. T. (1984). Land Prices and Farm-Based Returns. *American Journal of Agricultural Economics*, *66*(4), 422–429.

Pinstrup, A. P. (1994). World food trends and future food security. In *Food Policy Report*.

PNUD. (2015). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile.

Prosekov, A. Y., y Ivanova, S. A. (2018). Food security: The challenge of the present. In *Geoforum*.

Qu, Y., y Long, H. (2018). The economic and environmental effects of land use transitions under rapid urbanization and the implications for land use management. *Hábitat Internacional*, (October).

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española. Retrieved from 23.a.ed website: http://dle.rae.es/?id=b8UJmFo

Ruel, M. T., Garrett, J. L., y Haddad, L. (2008). Rapid Urbanization and the Challenges of Obtaining Food and Nutrition Security. In *Nutrition y Health in Developing Countries* (pp. 639–656).

Ruel, M. T., Garrett, J., Yosef, S., y Olivier, M. (2017). Urbanization, Food Security and Nutrition. In *Nutrition and Health in a Developing World* (pp. 705–735).

Satterthwaite, D., Mcgranahan, G., y Tacoli, C. (2010). Urbanization and its implications for food and farming. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, *365*(1554), 2809–2820.

Schulp, C. J. E., Levers, C., Kuemmerle, T., Tieskens, K. F., y Verburg, P. H. (2019). Mapping and modelling past and future land use change in Europe's cultural landscapes. *Land Use Policy*, *80*, 332–344.

Seto, K., y Ramankutty, N. (2016). Hidden linkages between urbanization and food systems. *Science*, *352*(6288), 943–945.

Shen, L., Shuai, C., Jiao, L., Tan, Y., y Song, X. (2017). Dynamic sustainability performance during urbanization process between BRICS countries. *Habitat International*, *60*, 19–33.

Shuaib, M., Ali, K., Ahmed, S., Hussain, F., Ilyas, M., Hassan, N., … Hussain, F. (2018). Impact of rapid urbanization on the floral diversity and agriculture land of district Dir, Pakistan. *Acta Ecologica Sinica*, *38*(6), 394–400.

Smith, P. (2013). Delivering food security without increasing pressure on land. *Global Food Security*, *2*(1), 18–23.

Song, G., Wu, C., y Wang, Y. (2006). The Granger causality test between cultivated land conversion and economic development in Hei-longjiang Province. *China Land Science*, *20*(3), 32–37.

Timmer, P. (2004). Food Security and Economic Growth: An Asian Perspective. *Center for Global Development Working*, (51), 24.

Urban Hub. (2014). Urbanización en aumento: tendencias, retos, perspectiva. Retrieved from http://www.urban-hub.com/es/urbanization/urbanizacion-en-aumento-tendencias-retos-perspectiva/

Villasanti, C., Román, P., y Pantoja, A. (2013). El manejo del suelo en la producción de Hortalizas con Buenas Prácticas Agrícolas. In *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*. Retrieved from http://www.fao.org/3/a-i3361s.pdf

Wästfelt, A., y Zhang, Q. (2018). Keeping agriculture alive next to the city – The functions of the land tenure regime nearby Gothenburg, Sweden. *Land Use Policy*, *78*(June), 447–459.

Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *69*(6), 709–748.

Wooldrige, J. (2010). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. In *Cambridge* (Vol. 7).

Wu, X. D., Guo, J. L., Han, M. Y., y Chen, G. Q. (2018). An overview of arable land use for the world economy : From source to sink via the global supply chain. *Land Use Policy*, *76*(February), 201–214.

Yang, Y., Liu, Y., Li, Y., y Li, J. (2018). Measure of urban-rural transformation in Beijing-Tianjin-Hebei region in the new millennium: Population-land-industry perspective. *Land Use Policy*, *79*(August), 595–608.

Zezza, A., y Tasciotti, L. (2010). Urban agriculture , poverty , and food security : Empirical evidence from a sample of developing countries. *Food Policy*, *35*(4), 265–273.

Zhang, W., y Xu, H. (2017). Effects of land urbanization and land finance on carbon emissions: A panel data analysis for Chinese provinces. *Land Use Policy*, *63*, 493–500.

Anexo 2. Resultados de prueba de panel DOLS por país clasificados por regiones

AFSS			ALCN			AOP			EUAC			OMAN			SA		
País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy
Angola	-0,91	-0,0871	*Antigua and Barbuda*	0,1255*	0,1354*	*American Samoa*	0,5292	1,041	*Albania*	-2,211	-1,794	*Algeria*	-1,133	-0,663	*Afghanistan*	-0,0313	-0,0177
Benin	-0,85	-1,192	*Argentina*	3,085	-0,8562	*Australia*	0,3286	1,93	*Andorra*	0,1785	-0,1067	*Bahrain*	0,422	0,5366	*Bangladesh*	-0,2305	-0,1885
Botswana	-0,0595	0,0043	*Bahamas, The*	-0,6522	-1,451	*Brunei Darussalam*	-0,8195	-0,5428	*Austria*	1,291	0,9632	*Djibouti*	0,0779	0,1088	*Bhutan*	-4,611	-3,651
Burkina Faso	0,3323	0,2217	*Barbados*	0,0346*	-1,602	*Cambodia*	-0,0559	-0,0386	*Bulgaria*	-2,415	-1,966	*Egypt, Arab Rep.*	1,197	-2,92	*India*	-0,416	0,3873
Burundi	3,834	4,697	*Belize*	-1,061	0,5944	*China*	-0,0312	0,05132	*Channel Islands*	1,035	1,037	*Iran, Islamic Rep.*	1,671	3,3	*Maldives*	-0,2031	-0,3001
Cabo Verde	0,2138	0,2712	*Bermuda*	-7,997	-7,616	*Fiji*	-0,1267	-1,612	*Cyprus*	-1,435	-1,204	*Iraq*	2,358	0,9307	*Nepal*	-0,3094	0,1845
Cameroon	0,4458	0,3768	*Bolivia*	-0,0847	-0,707	*French Polynesia*	0,3741	-0,0771	*Denmark*	-1,941	-0,151	*Israel*	-0,4331	0,1983	*Pakistan*	1,725	-2,332
Central African Republic	-1,045	-0,0699	*Brazil*	-1,174	-2,259	*Guam*	-0,5476	-0,2958	*Finland*	1,833	0,9418	*Jordan*	1,009	1,005	*Sri Lanka*	0,3334	-3,239
Chad	0,1898	0,043	*British Virgin Islands*	0,1042	0,6268	*Hong Kong SAR, China*	-3,504	-0,4692	*France*	0,2874	-0,3142	*Kuwait*	0,0051	0,1387			
Comoros	0,1491	-0,0728	*Canada*	-1,998	0,1381	*Indonesia*	0,1373	-1,119	*Germany*	-0,4885	-1,1147	*Lebanon*	0,3276	-0,201			
Congo, Dem. Rep.	0,3284	0,0559	*Chile*	0,1965	-0,0987*	*Japan*	0,05676	0,09613	*Greece*	1,268	2,271	*Libya*	0,0794	0,0775			
Congo, Rep.	-0,0963	0,0267	*Colombia*	-0,479	-1,741	*Kiribati*	0,1267	0,2955	*Greenland*	-0,1648	-0,004	*Malta*	-0,1702	2,45			
Cote d'Ivoire	0,1602	-0,0314	*Costa Rica*	-3,538	-4,207	*Korea, Dem. People's Rep.*	0,9488	0,1781	*Hungary*	3,448	2,543	*Morocco*	-0,6839	-0,274			

AFSS			ALCN			AOP			EUAC			OMAN			SA		
País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy
Equatorial Guinea	0,08301	0,0857	*Cuba*	-1,703	-4,925	*Korea, Rep.*	0,7762	-1,683	*Iceland*	-0,0892	-0,1379	*Oman*	-0,1671	-0,207			
Eswatini	0,4489	0,1841	*Dominica*	-1,339	-1,341	*Lao PDR*	0,4606	0,0104*	*Ireland*	1,912	2,455	*Qatar*	0,1089	0,0711			
Gabon	-0,0183	-0,434	*Dominican Republic*	-0,151	-0,6681	*Malaysia*	-0,9026	-1,913	*Isle of Man*	0,3713	0,2923	*Saudi Arabia*	0,3993	-0,224			
Gambia, The	0,7757	0,7687	*Ecuador*	4,273	3,927	*Nauru*	1,941	1,374	*Italy*	-6,628	-2,348	*Syrian Arab Republic*	0,6238	0,6348			
Ghana	-0,1787	-0,0977	*El Salvador*	-1,964	-2,015	*New Caledonia*	0,9085	0,001***	*Liechtenstein*	0,9956	0,7507	*Tunisia*	-0,2498	1,504			
Guinea	0,1754	-0,0311	*Grenada*	0,2635	6,351	*New Zealand*	-0,2563	-1,369	*Monaco*	1,57	1,82	*United Arab Emirates*	-0,7185	-0,761			
Guinea-Bissau	0,215	0,1615	*Guatemala*	-8,743	19,51	*Papua New Guinea*	1,012	0,4644	*Montenegro*	-1,631	-2,074	*Yemen, Rep.*	-0,04	0,0693			
Kenya	-0,0372	-0,0223	*Guyana*	1,029	0,6685	*Philippines*	0,5672	0,1082	*Netherlands*	0,8296	0,6372						
Lesotho	0,1013	0,1307	*Haiti*	-0,5292	0,5107	*Samoa*	1,543	3,979	*Norway*	-0,8943	-0,4109						
Liberia	0,2991	0,3332	*Honduras*	7,675	-0,057**	*Singapore*	1,721	5,322	*Poland*	2,922	1,993						
Madagascar	-1,859	-0,7658	*Jamaica*	-1,186	-0,1224	*Solomon Islands*	0,2622	0,00387	*Portugal*	0,2988	0,133						
Malawi	-0,7491	-0,9361	*Mexico*	0,5573	0,865	*Thailand*	0,3935	0,9897	*Romania*	-1,721	-1,612						
Mali	0,9089	0,4863	*Nicaragua*	0,7837	-0,3347	*Timor-Leste*	0,6488	0,4214	*Slovenia*	1,25	1,418						
Mauritania	-0,0655	-0,0033	*Panama*	-0,1122	-0,7781	*Tonga*	-2,074	1,092	*Spain*	-0,2923	-0,28						
Mauritius	-1,012	-0,041	*Paraguay*	-0,2149	0,3542	*Tuvalu*	0,5973	-0,347	*Sweden*	0,0066**	0,1765						
Mozambique	-0,2527	-0,2263	*Peru*	5,487	-0,6767	*Vanuatu*	0,5054	0,8092	*Switzerland*	-0,367	-0,4172						
Namibia	0,1836	-0,0032	*Puerto Rico*	1,326	0,7399	*Vietnam*	0,8002	-0,1057	*Turkey*	0,734	0,8112						
Niger	0,6225	-0,0870	*St. Kitts and Nevis*	-0,6486	1,02				*United Kingdom*	-3,189	-0,7272						
Nigeria	-0,3935	-0,3274	*St. Lucia*	0,06367	0,4151												

AFSS			ALCN			AOP			EUAC			OMAN			SA		
País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy	País	Dummy	Sin Dummy
Rwanda	0,4449	0,5327	*Trinidad and Tobago*	0,8282	-0,7881												
Sao Tome and Principe	0,3648	0,3037	*United States*	0,7581	0,1871												
Senegal	0,3795	-0,1056	*Uruguay*	1,257	0,4963												
Seychelles	1,591	0,6972	*Venezuela, RB*	-0,5231	-0,2525												
Sierra Leone	0,884	0,976	*Virgin Islands (U.S.)*	0,03913*	0,3445*												
Somalia	0,04634	-0,0254															
Sudan	0,0579*	0,2217															
Tanzania	0,425	0,3923															
Togo	-0,1471	0,0713															
Uganda	0,1113	0,1176															
Zambia	-0,0948	-0,1267															
Zimbabwe	-0,3553	-0,235															

Nota: **, *** indican rechazo al nivel de 10%,1% respectivamente para H0: β_i=1

Índice de Contenido

Preliminares II
a. Título 1
b. Resumen 2
Abstract 3
c. Introducción 4
d. Revisión de la literatura 9
1. Antecedentes 9
2. Fundamentación teórica 15
2.1. Tierras cultivables 15
2.2. Urbanización 21
3. Fundamentación legal 25
e. Materiales y Métodos 30
1. Materiales 30
2. Tipo de investigación 30
3. Métodos de investigación 32
4. Técnicas de investigación e instrumentos de recolección de datos 33
4.1. Técnicas. 33
4.2. Instrumentos de recolección de datos. 34
5. Análisis de datos. 34
5.1. Datos de panel 39
5.2. Modelos de datos de panel 40
5.3. Estrategia econométrica 46
f. Resultados 51
1. Objetivo específico 1: 51
1.1. Evolución entre la disponibilidad de tierras cultivables y la urbanización durante el periodo 1961-2017 51
1.2. Correlación entre la urbanización y la disponibilidad de tierras cultivables durante el periodo 1961-2017 54
1.3. Mapa espacial de urbanización y tierras cultivables en el mundo, periodo 1961-2017 57
2. Objetivo específico 2: 59
2.1. Modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) entre la urbanización y las tierras cultivables de 170 países del mundo, periodo 1961-2017 59

2.2. Relación a largo plazo entre la disponibilidad de tierras cultivables y la urbanización mediante el modelo de cointegración de Pedroni 60

2.2. Relación a corto plazo entre la disponibilidad de tierras cultivables y a urbanización mediante el modelo de corrección de error de Westerlund 64

3. Objetivo específico 3: 65

g. Discusión 67

1. Objetivo específico 1: 67

2. Objetivo específico 2: 70

3. Objetivo específico 3: 72

h. Conclusiones 75

i. Recomendaciones 78

j. Bibliografía 80

k. Anexos 89

Anexo 1. Proyecto del trabajo de titulación 89

Anexo 2. Resultados de prueba de panel DOLS por país clasificados por regiones 132

Índice de tablas

Tabla 1. Materiales utilizados en la investigación 30
Tabla 2. Descripción de las variables 35
Tabla 3. Descripción de países por regiones 36
Tabla 4. Estadísticos descriptivos de las variables 37
Tabla 5. Regresiones de línea base a través del modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) ... 60
Tabla 6. Pruebas de raíz unitaria 62
Tabla 7. Resultados de la prueba de cointegración de Pedroni por grupos de países 62
Tabla 8. Resultados de prueba de panel DOLS por país clasificados por regiones 63
Tabla 9. Resultados de prueba de panel PDOLS por grupos de países 64
Tabla 10. Resultados del modelo de corrección de error VECM de Westerlund 65
Tabla 11. Resultados de las pruebas de causalidad de Granger basadas en Dumitrescu y Hurlin 66

Índice de figuras

Figura 1. Países analizados en la presente investigación VIII
Figura 2. Porcentaje de Tierras cultivables por regiones 15
Figura 3. Tierras cultivables, top 20 países 17
Figura 4. Cultivos permanentes, top 20 países 17
Figura 5. Horizontes de suelo 19
Figura 6. Países analizados por regiones 38
Figura 7. Evolución de las tierras cultivables y la población urbana en el mundo durante el periodo 1961-2016 52
Figura 8. Evolución de las tierras cultivables y la población urbana de 170 países del mundo clasificados por grupos de ingresos, durante el periodo 1961-2016. 53
Figura 9. Diagrama dispersión entre la urbanización y las tierras cultivables en el mundo durante el periodo 1961-2017 55
Figura 10. Diagrama dispersión entre la urbanización y las tierras cultivables clasificados por regiones durante el periodo 1961-2017 56
Figura 11. Urbanización y tierras cultivables en el mundo 58