



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“ANÁLISIS ESPACIO TEMPORAL DE LA COBERTURA VEGETAL MEDIANTE EL NDVI, Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA PROVINCIA DE LIMA, PERÚ (2000-2019)”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Ambiental

Autora:

María de los Ángeles Lisbeth Guerra Cardenas

Asesor:

M.Sc. Daniela Milagros Landa Acuña

Lima - Perú

2020

## TABLA DE CONTENIDO

<b>ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS.....</b>	<b>ii</b>
<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS .....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS .....</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>xiv</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
1.1. Realidad problemática.....	15
1.2. Bases Teóricas.....	25
1.2.1. Crecimiento poblacional.....	25
1.2.2. Análisis temporal .....	25
1.2.3. Imágenes satelitales .....	25
1.2.4. Percepción Remota .....	25
1.2.5. Corrección atmosférica.....	26
1.2.6. Corrección geométrica .....	26
1.2.7. Corrección radiométrica.....	26
1.2.8. Landsat.....	27
1.2.9. Cobertura Vegetal.....	27
1.2.10. Índice de vegetación.....	27
1.2.11. Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) .....	27

1.2.12.	<i>ArcGIS</i> .....	28
1.2.13.	<i>QGIS</i> .....	28
1.2.14.	<i>ENVI</i> .....	28
1.2.15.	<i>Model Builder</i> .....	29
1.3.	Formulación del problema .....	29
1.3.1.	<i>Problema General</i> .....	29
1.3.2.	<i>Problemas Específicos</i> .....	29
1.4.	Justificación.....	30
1.5.	Objetivos .....	31
1.5.1.	<i>Objetivo General</i> .....	31
1.5.2.	<i>Objetivos Específicos</i> .....	31
1.6.	Hipótesis.....	31
1.6.1.	<i>Hipótesis General</i> .....	31
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>		<b>32</b>
2.1.	Tipo de investigación .....	32
2.2.	Población.....	32
2.3.	Materiales, Instrumentos y métodos.....	33
2.3.1.	<i>Materiales</i> .....	33
2.3.2.	<i>Instrumentos</i> .....	33
2.3.3.	<i>Métodos</i> .....	34
2.4.	Procedimientos .....	38
2.4.1.	<i>Zonificación del área de estudio</i> .....	38
2.4.2.	<i>Obtención de datos</i> .....	39
2.4.3.	<i>Determinación del Índice de Vegetación de Diferencia normalizada (NDVI)</i> .....	40
2.4.4.	<i>Determinación de la dinámica espacio – temporal de la cobertura vegetal</i> .....	43
2.4.5.	<i>Determinación del crecimiento poblacional</i> .....	44
2.4.6.	<i>Determinación de la dinámica del crecimiento poblacional</i> .....	45

2.4.7.	<i>Determinación de la relación de las variables en SPSS</i> .....	45
2.5.	Aspectos éticos.....	46
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>		<b>48</b>
3.1.	Variación del crecimiento poblacional.....	48
3.1.1.	<i>Variación del crecimiento poblacional del área total</i> .....	48
3.1.2.	<i>Variación del crecimiento poblacional por zonas</i> .....	48
3.2.	Dinámica espacio – temporal de la cobertura vegetal.....	49
3.2.1.	<i>Dinámica espacio – temporal de la cobertura vegetal del área total</i> .....	49
3.2.2.	<i>Dinámica espacio – temporal de la cobertura vegetal por zonas</i> .....	52
3.3.	Correlación entre la población y la cobertura vegetal.....	57
3.3.1.	<i>Correlación entre la cantidad poblacional y las áreas de cobertura vegetal de la superficie total</i> .....	57
3.3.2.	<i>Correlación entre la cantidad poblacional y las áreas de cobertura vegetal por zonas</i> .....	59
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>		<b>63</b>
4.1.	Discusión.....	63
4.2.	Conclusiones .....	67
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>68</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>84</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales empleados en la investigación .....	33
Tabla 2. Clasificación de los valores de NDVI .....	35
Tabla 3. Escala de valores del coeficiente de correlación .....	37
Tabla 4. Zonificación del área de estudio.....	39
Tabla 5. Hipótesis correlacional .....	46
Tabla 6. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk para las variables .....	57
Tabla 7. Correlación de Pearson.....	58
Tabla 8. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk para las variables por zonas .....	59
Tabla 9. Correlación de Pearson y Spearman por zonas .....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de zonificación del área de estudio .....	38
Figura 2. Modelo para la determinación del NDVI.....	42
Figura 3. Modelo para la determinación del NDVI por zonas .....	43
Figura 4. Diagrama de flujo del procedimiento.....	47
Figura 5. Dinámica del crecimiento poblacional del área total .....	48
Figura 6. Dinámica del crecimiento poblacional por zonas .....	49
Figura 7. Dinámica de cobertura vegetal del área total .....	50
Figura 8. Dinámica de la cobertura vegetal y la variación del crecimiento población.....	50
Figura 9. Dinámica espacio – temporal de la cobertura vegetal del área total .....	51
Figura 10. Dinámica de cobertura vegetal por zonas .....	52
Figura 11. Dinámica espacio – temporal de la cobertura vegetal de la zona Lima Norte...	53
Figura 12. Dinámica espacio – temporal de la cobertura vegetal de la zona Lima Centro .	54
Figura 13. Dinámica espacio – temporal de la cobertura vegetal de la zona Lima Este .....	55
Figura 14. Dinámica espacio – temporal de la cobertura vegetal de la zona Lima Sur .....	56
Figura 15. Diagrama de dispersión de puntos .....	58
Figura 16. Diagrama de dispersión de puntos por zonas.....	61
Figura 17. Mapa de correlación de por zonas.....	62

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cálculo general para la determinación del NDVI.....	34
Ecuación 2. Cálculo estándar de radiancia espectral para cada píxel (L).....	35
Ecuación 3. Cálculo de NDVI para Landsat 8 .....	41
Ecuación 4. Cálculo de NDVI para Landsat 7 .....	41
Ecuación 5. Cálculo de tasa de cambio medio .....	43
Ecuación 6. Cálculo para la tasa de crecimiento anual.....	44

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia del trabajo de investigación .....	84
Anexo 2. Matriz de operacionalización de variables.....	85
Anexo 3. Tabla de datos que dan origen a las gráficas .....	86
Anexo 4. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2000 .....	87
Anexo 5. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2001 .....	88
Anexo 6. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2002 .....	89
Anexo 7. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2003 .....	90
Anexo 8. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2004 .....	91
Anexo 9. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2005 .....	92
Anexo 10. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2006 .....	93
Anexo 11. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2007 .....	94
Anexo 12. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2008 .....	95
Anexo 13. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2009 .....	96
Anexo 14. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2010 .....	97
Anexo 15. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2011 .....	98
Anexo 16. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2012 .....	99
Anexo 17. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2013 .....	100
Anexo 18. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2014 .....	101
Anexo 19. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2015 .....	102
Anexo 20. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2016 .....	103
Anexo 21. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2017 .....	104
Anexo 22. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2018 .....	105
Anexo 23. Mapa de cobertura vegetal (NDVI) para el año 2019 .....	106



## RESUMEN

Los cambios de cobertura vegetal son provocados por factores naturales, climáticos y antrópicos, siendo este último el más predominante en territorios urbanos; en donde, se encuentra el crecimiento poblacional; el cual, se desconoce su influencia sobre las coberturas vegetales. Por ello, el presente estudio tiene como finalidad realizar un análisis espacio temporal de la cobertura vegetal y su relación con el crecimiento poblacional de la provincia de Lima, en el periodo 2000 – 2019. Con este propósito, se empleó un diseño descriptivo correlacional; en donde, las variables en estudio fueron analizadas en pruebas estadísticas para determinar la relación entre ambas. La cobertura vegetal fue calculada a través de la técnica del NDVI; para ello, se hizo uso de imágenes satelitales con previo tratamiento de datos; mientras que, la cantidad poblacional fue adquirida de los censos nacionales. La prueba correlacional entre las variables, mostró una relación de tipo negativa alta; además, se evidenció un descenso de la cobertura vegetal de 1.73% en toda la extensión del área de estudio. La provincia de Lima presentó un descenso de 2769.5 Ha en cobertura vegetal; además, estas coberturas presentan una relación del 86% con el crecimiento poblacional.

**Palabras clave:** Crecimiento poblacional, cobertura vegetal, NDVI, percepción remota

## SUMMARY

Changes in vegetation cover are caused by natural, climatic and anthropic factors, the latter being the most predominant in urban territories; where, is the population growth; which, its influence on the vegetal covers is unknown. Therefore, the present study aims to perform a spatial-temporal analysis of the vegetation cover and its relationship with the population growth of the province of Lima, in the period 2000 - 2019. For this purpose, a correlational descriptive design was used; where, the variables under study were analyzed in statistical tests to determine the relationship between both. The vegetation cover was calculated through the NDVI technique; For this, satellite images were used with previous data processing; while, the population quantity was acquired from the national censuses. The correlational test between the variables showed a high negative relationship; Furthermore, a 1.73% decrease in vegetation cover was observed throughout the study area. The province of Lima presented a decrease of 2769.5 Ha in vegetation cover; furthermore, these coverages show an 86% relationship with population growth.

**Keywords:** Population growth, vegetation cover, NDVI, remote perception

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- Abulizi, N., Kawamura, A., Tomiyama, K., & Fujita, S. (2016). Measuring and evaluating of road roughness conditions with a compact road profiler and ArcGIS. *ScienceDirect*, 398-411. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jtte.2016.09.004>
- Aguilar, H., Mora, R., & Vargas, C. (2015). Metodología para la corrección atmosférica de imágenes Aster, Rapideye, Spot 2 y Landsat 8 el módulo FLAASH del software ENVI. *ResearchGate*, 2-52. doi:<https://doi.org/10.15359/rgac.2-53.2>
- Alea, V., Jiménez, E., Muñoz, C., Torrelles, E., & Viladomiu, N. (2014). *Guía para el análisis estadístico con R Commander*. Barcelona: Universidad de Barcelona. Obtenido de <https://n9.cl/c8i7w>
- Ambrosio, G., González, J., & Arévalo, V. (2016). Corrección radiométrica y geométrica de imágenes para la detección de cambios en una serie temporal. *Universidad de Málaga*. Obtenido de <http://mapir.isa.uma.es/varevalo/drafts/ambrosio2002crg.pdf>
- Apedjinou, B. (2019). *Impacto del crecimiento urbano en la alteración y degradación del ecosistema de las lomas de Villa María del Triunfo*. Tesis, Lima. Obtenido de [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2863/ECOL\\_T030\\_000605975\\_M%20%20%20APEDJINO%20KOMLAVI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2863/ECOL_T030_000605975_M%20%20%20APEDJINO%20KOMLAVI.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Arabameri, A., & Reza, H. (2019). 13 - Spatial modeling of gully erosion using linear and quadratic discriminant analyses in GIS and R. *ScienceDirect*, 299-321. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815226-3.00013-2>
- Arboit, M., & Maglione, D. (2018). Situación actual y cambios recientes en los índices de vegetación (VIS) en ciudades forestadas con climas secos. *Redalyc*, 21(38). doi:<https://doi.org/10.22320/07183607.2018.21.38.02>
- ArcGIS. (19 de Mayo de 2020). *Table to Excel*. Obtenido de ArcGIS: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=c344c669bad046acb4e2968cef375062>

- ArcMap. (11 de 05 de 2016). *¿Qué es ModelBuilder?* Obtenido de Esri:  
<https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/analyze/modelbuilder/what-is-modelbuilder.htm>
- ArcMap. (4 de Diciembre de 2016). *Función NDVI*. Obtenido de esri:  
<https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/raster-and-images/ndvi-function.htm>
- ArcMap. (2017). *Un recorrido rápido por el uso del Álgebra de mapas*. Obtenido de esri:  
<https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.4/extensions/spatial-analyst/map-algebra/a-quick-tour-of-using-map-algebra.htm>
- Armenteras, D., Murcia, U., Gonzáles, T., Barón, O., & Arias, J. (2019). Scenarios of land use and land cover change for NW Amazonia: Impact on forest intactness. *ScienceDirect, 17*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00567>
- Baiamonte, G., Domina, G., Raimondo, F., & Bazan, G. (2015). Agricultural landscapes and biodiversity conservation: a case study in Sicily (Italy). *Springer Link, 24*, 3201-3216. doi:<https://doi.org/10.1007/s10531-015-0950-4>
- Barros, O., Cordero, J., & García, M. (2019). Villa Clara. Dinámica y composición de la población. Período 2000-2017. *Scielo, 82-97*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-40782019000100082&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-40782019000100082&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Bartens, A. (2016). *Evaluación del estado ecológico de las riberas del canal de la laguna Moronacocha, Iquitos – Perú*. Tesis, Iquitos. Obtenido de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4214>
- Bejarano, S., & Bernal, L. (2018). *Análisis del índice normalizado de diferencia de vegetación (NDVI) en la zona Este del departamento del Tolima*. Monografía. Obtenido de <https://repositorio.unibague.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12313/689/1/Trabajo%20de%20grado%20.pdf>

- Blanco, E., & Ferrer, J. (2016). Métodos de estimación de cambios espacio-temporales en la distribución geográfica de especies. *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/307630677\\_Metodos\\_de\\_estimacion\\_de\\_cambios\\_espacio-temporales\\_en\\_la\\_distribucion\\_geografica\\_de\\_especies](https://www.researchgate.net/publication/307630677_Metodos_de_estimacion_de_cambios_espacio-temporales_en_la_distribucion_geografica_de_especies)
- Cámara de Comercio de Lima. (2019). Construcción en Alza. *La Cámara*, 1-36. Obtenido de [https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/edicion900/edicion\\_digital\\_900.pdf](https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/edicion900/edicion_digital_900.pdf)
- CAPECO. (2019). *Informe Económico de la Construcción*. Instituto de la Construcción y el Desarrollo - ICD. Obtenido de [http://www.construccionindustria.com/iec/IEC22\\_0119.pdf](http://www.construccionindustria.com/iec/IEC22_0119.pdf)
- Carranza, J., & Tasilla, F. (2020). Pérdida de cobertura vegetal en el distrito de Morales. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, VI(1), 1-11. Obtenido de <https://doi.org/10.17162/rictd.v6i1.1400>
- Castañeda, C., Martínez, M., Pascual, F., Flores, H., Fernández, D., & Esparza, S. (2015). Estimación de coeficientes de cultivo mediante sensores. *Scielo*, 49(2), 221-232. Obtenido de <http://scielo.org.mx/pdf/agro/v49n2/v49n2a9.pdf>
- Castellares, R., & Alanya, W. (2019). *Determinantes de la migración interna en el Perú 2012-2017*. Lima. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-177/moneda-177-05.pdf>
- Cerron, J., Castillo, J., Bonesoeur, V., Peralvo, M., & Mathes, S. (2019). *Relación entre árboles, cobertura y uso de tierra y servicios hidrológicos en los Andes Tropicales: Una síntesis del conocimiento*. Lima. doi:<http://dx.doi.org/10.5716/OP19056.PDF>
- Chen, J., Shi, H., Sun, L., & Niu, J. (2016). Yellow River Basin. *ResearchGate*, 1-24. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/310597524\\_Yellow\\_River\\_Basin](https://www.researchgate.net/publication/310597524_Yellow_River_Basin)

- Cholan, N. (2018). *Metodología para identificar la variación espacio - temporal de la cobertura vegetal mediante las técnicas de la geomática*. Valle de Cañete: Universidad Nacional Agraria la Molina. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3382/cholan-rodriguez-nevenca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Choubin, B., Soleimani, F., Pirnia, A., Sajedi, F., Alilou, H., Melesse, A., . . . Shahabi, H. (2019). Chapter 17 - Effects of drought on vegetative cover changes: Investigating spatiotemporal patterns. *ScienceDirect*, 213-222. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815998-9.00017-8>
- Chuvienco, E. (2008). *Teledeteccion ambiental*. (3, Ed.) Barcelona: Ariel S.A. Obtenido de <https://n9.cl/qayc6>
- Corral, L., Schling, M., & Montiel, C. (2018). The economic and ecological impact of natural. *ECONSTOR*, 1-55. Obtenido de <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/208139/1/IDB-WP-0934.pdf>
- Cossios, D. (2018). *Sobre estado y tendencias de la diversidad de ecosistemas del Perú*. Obtenido de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/321470/Estado\\_y\\_tendencias\\_ecosistemas.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/321470/Estado_y_tendencias_ecosistemas.pdf)
- Da Silva, K., Parodi, M., Nóbrega, R., & Opazo, D. (2019). Variabilidad espacial y temporal de la cobertura vegetal de los años 1984 a 2011 en la cuenca hidrográfica del río Moxotó, Pernambuco, Brasil. *SciELO*, 139-150. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0719-26812019000100139>
- De Amorim, F., & Sabóia, C. (2019). Análisis temporal de cobertura vegetal en un tramo del curso medio de la cuenca del río Poti Noroeste del Estado de Piauí. *Revista Cadernos de Ciências e Tecnologia y la multiplicidad de conceptos*, 21-35. Obtenido de <https://revistas.uece.br/index.php/CCiT/article/view/957>
- Delgado, S. (2020). Resiliencia urbana, crecimiento demográfico y cambio climático: la estructura ecológica y las áreas verdes urbanas vinculadas al río Rímac de Lima. *Pontificia Universidad Católica del Perú*. doi:10.21142/SS-0101-2020-006

- Dellepiane, J. (2017). *Uso de imágenes satelitales para el reconocimiento de parapetos en el centro-oeste de Patagonia meridional*. Buenos Aires: INAPL. Obtenido de <https://cutt.ly/Vfs0dBC>
- Esri. (1 de Setiembre de 2015). *ENVI*. Obtenido de esri Official Distributor: <https://www.sigsa.info/productos/envi#:~:text=Es%20el%20software%20especializ%20ado%20en,analistas%20de%20todo%20el%20mundo>
- Fallas, J. (2012). *Correlación Lineal: Midienda la relación entre dos variables*. Obtenido de [https://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/correlacion\\_lineal\\_2012.pdf](https://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/correlacion_lineal_2012.pdf)
- FAO. (25 de Junio de 2016). *Agricultura urbana y periurbana en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/es/CMVALC/lima.html>
- Farjas, M., Domínguez, A., Picazo, A., & Pérez, C. (2015). Utilización de recursos Open Data en procesos de documentación cartográfica de bajo coste sobre territorios no estructurados de interés arqueológico mediante imágenes Landsat 8: Área de Mleiha-Khor Fakkan (E.A.U). *Core*, 269-272. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/148680784.pdf>
- Ferrelli, F. (2016). Análisis del clima local y micro-local de la ciudad de Bahía Blanca, Argentina. *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/314472454\\_Analisis\\_del\\_clima\\_local\\_y\\_micro-local\\_de\\_la\\_ciudad\\_de\\_Bahia\\_Blanca\\_Argentina](https://www.researchgate.net/publication/314472454_Analisis_del_clima_local_y_micro-local_de_la_ciudad_de_Bahia_Blanca_Argentina)
- Flores, N., Castro, I., & Aponte, H. (2020). Evaluación de las unidades de vegetación en Los Pantanos De Villa (Lima, Perú) mediante sistemas de información geográfica y teledetección. *Scielo*, 303-321. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2413-32992020000100303&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2413-32992020000100303&script=sci_arttext)
- Flórez, G., Rincon, A., Cardona, P., & Alzate, A. (2016). Multitemporal analysis of the vegetation cover in the area of influence of. *DYNA*. doi:<http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v84n201.55759>



- Fuenzalida, M., Buzai, G., Moreno, A., & García, A. (2015). *Geografía Geotecnología y Análisis Espacial*. Santiago de Chile: TRIANGULO. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/292843472/Fuenzalida-Et-AI-2015-Geografia-Geotecnologia-y-Analisis-Espacial>
- Garay, D., & Agüero, J. (2013). *Introducción a los SIG\_Software QGIS*. EEA La Rioja. Obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_intro\\_qgis2.10\\_eea\\_la\\_rioja.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_intro_qgis2.10_eea_la_rioja.pdf)
- García, E., & Otto, M. (2015). Caracterización ecohidrológica de humedales Alto Andinos usando Imágenes de satélite multitemporales en la cabecera de cuenca del río Santa, Ancash, Perú. *ResearchGate*. Obtenido de <https://n9.cl/2c5hf>
- García, M., & Gutierrez, J. (2015). *Estudio de Índices de vegetación a partir de imágenes*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/33104782.pdf>
- Gómez, D. (2019). *Variación espacial y temporal de la vegetación en Baja California Sur, con énfasis en áreas naturales protegidas*. Tesis, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. . Obtenido de <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/2890>
- Gomez, L. (2018). Cambios de uso de suelo en paso de los libres, corrientes, Argentina entre los años 1990 y 2016. Impacto del Proceso de Expansión Urbana. *Geográfica Digital*, 1-21. Obtenido de [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/81083/CONICET\\_Digital\\_Nro.acd74b1e-2609-4161-98be-af47de93e314\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/81083/CONICET_Digital_Nro.acd74b1e-2609-4161-98be-af47de93e314_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Gonzaga, C. (2015). Aplicación de índices de vegetación derivados de imágenes satelitales para análisis de coberturas vegetales en la provincia de Loja, Ecuador. *CEDAMAZ*, 30-41. Obtenido de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/43/41>
- González, J. (2009). *Manual básico SPSS: Manual de introducción a SPSS*. Talca: Universidad de Talca. Obtenido de [https://www.fibao.es/media/uploads/manual\\_basico\\_spss\\_universidad\\_de\\_talca.pdf](https://www.fibao.es/media/uploads/manual_basico_spss_universidad_de_talca.pdf)

- Hagolle, O., Huc, M., Villa, D., & Dedieu, G. (2015). Un método multitemporal y multiespectral para estimar el espesor óptico de aerosoles sobre tierra, para la corrección atmosférica de imágenes de FormoSat-2, LandSat, VENμS y Sentinel-2. *MDPI*, 2668-2691. doi:<https://doi.org/10.3390/rs70302668>
- Hernández, J., Espinosa, J., Peñaloza, M., Rodríguez, J., Chacón, J., Toloza, C., . . . Bermúdez, V. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *AVFT*, 587-595. Obtenido de [https://www.revistaavft.com/images/revistas/2018/avft\\_5\\_2018/25sobre\\_uso\\_adechado\\_coeficiente.pdf](https://www.revistaavft.com/images/revistas/2018/avft_5_2018/25sobre_uso_adechado_coeficiente.pdf)
- Hernández, M., Palacios, A., Otazo, E., Gonzáles, C., Gordillo, A., & Mendoza, K. (2016). Influencia de la urbanización en el cambio de la vegetación colindante del corredor Pachuca-Tizayuca (2000-2014). *Scielo*, 20-39. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11322016000100020](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322016000100020)
- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta ed.). México: Mc Graw Hill.
- IMP. (19 de Febrero de 2013). *Plan REgional de Desarrollo Concertado de Lima (2012-2025)*. Obtenido de Municipalidad Metropolitana de Lima: <https://190.187.94.147/images/Plan-Desarrollo-Lima-Metropolitana-2012-2025.pdf>
- IMP. (2020). *Planes de Desarrollo Distritales*. Lima. Obtenido de <http://imp.gob.pe/planes-de-desarrollo-distritales/>
- INEI. (2017). *Provincia de Lima: Compendio Estadístico*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf)
- INEI. (2017). *REDATAM*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística e Informática: <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>

- INEI. (27 de Junio de 2018). *Metodología*. Obtenido de Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población Urbana y Rural por Sexo y Grupo de Edad, Según Departamentos: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0844/cap01.pdf>
- INEI. (Febrero de 2019). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística e Informática: [https://censos2017.inei.gob.pe/pubinei/censos/Cpv2017/cpv2017\\_REDATAM\\_WEB\\_GUIA\\_DE\\_USO.pdf](https://censos2017.inei.gob.pe/pubinei/censos/Cpv2017/cpv2017_REDATAM_WEB_GUIA_DE_USO.pdf)
- INGEMMET. (24 de Octubre de 2015). *Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico*. Obtenido de [https://www.ingemmet.gob.pe/web/lab/tecnicas\\_tl](https://www.ingemmet.gob.pe/web/lab/tecnicas_tl)
- INGEMMET. (2018). *Taller Internacional Fortalecimiento de capacidades para mitigar los impactos de huaicos en Perú, Lima y Arequipa, Perú, 15-19 octubre 2018 : Libro de Resúmenes*. Lima: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. Obtenido de Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico: <http://51.79.70.226/handle/20.500.12544/1937>
- Jami, L., Belén, M., Padilla, O., & Kirby, E. (2018). Análisis de la presencia de islas de calor en el cantón Rumiñahui mediante el tratamiento de imágenes Landsat 7 ETM +. *ResearchGate*. doi:10.24133/geoespacial.v15i2.1241
- Jaramillo, L., & Antunes, A. (2018). Detección de cambios en la cobertura vegetal mediante. *Crossref*, 33-46. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/105582/8995-38927-1-PB.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Ke, Y., Im, J., Lee, J., Gong, H., & Ryu, Y. (2015). Characteristics of Landsat 8 OLI-derived NDVI by comparison with multiple satellite sensors and in-situ observations. *ScienceDirect*, 298-313. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.04.004>
- Leal, J., Pérez, U., & Ortiz, N. (2015). Índice normalizado de la vegetación (NDVI) para la detección de cambio de coberturas vegetales entre 1999-2010 en la cuenca del río Combeima (Ibagué – Tolima). *ResearchGate*. doi:10.13140 / RG.2.1.1455.0246

- Li, Y., Cao, Z., Long, H., Liu, Y., & Li, W. (20 de Enero de 2017). Dynamic analysis of ecological environment combined with land cover and NDVI changes and implications for sustainable urban–rural development: The case of Mu Us Sandy Land, China. *ScienceDirect*, 697-715. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.011>
- Loayza, K., Mercedes, G., Mestas, V., & Quiliche, J. (2017). Estudio del crecimiento urbano y modificación de cobertura vegetal mediante teledetección del Distrito de Végueta. *BIG BANG*. Obtenido de <http://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/BIGBANG/article/view/46>
- López, A., Martínez, M., & Fernández, D. (15 de Febrero de 2015). Priorización de áreas de intervención mediante análisis morfométrico e índice de vegetación. *Scielo*, 121-137. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-24222015000100007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222015000100007)
- Loveland, T., & Irons, J. (2016). Landsat 8: The plans, the reality, and the legacy. *ScienceDirect*, 1-6. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.07.033>
- Maldonado, J., Alatorre, L., & Torres, M. (2015). Análisis de las tendencias del NDVI con imágenes satelitales en Cuauhtémoc, Chihuahua (2000-2014). *ResearchGate*, 1-7. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/302510079\\_Analisis\\_de\\_las\\_tendencias\\_del\\_NDVI\\_con\\_imagenes\\_satelitales\\_en\\_Cuauhtemoc\\_Chihuahua\\_2000-2014](https://www.researchgate.net/publication/302510079_Analisis_de_las_tendencias_del_NDVI_con_imagenes_satelitales_en_Cuauhtemoc_Chihuahua_2000-2014)
- Mamani, R. (2020). Índices de Área Verde y Cobertura Vegetal de la Ciudad de La Paza. *IGEO*, 60-75. Obtenido de <https://revistaiigeo.umsa.bo/index.php/revista/article/view/23>
- Manzano, F., & Velazquez, G. (2015). La evolución de las ciudades intermedias en la Argentina. *GEOUERJ*. doi: 10.12957/geouerj.2015.18859
- Márquez, C. (2020). *Fenómeno El Niño: Análisis comparativo 1997-1998//2014-2016*. Bogotá. Obtenido de [https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20564/Fenomeno\\_nino-2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20564/Fenomeno_nino-2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

- Martínez, A., & Campos, W. (2015). Correlación entre Actividades de Interacción Social Registradas con Nuevas Tecnologías y el grado de Aislamiento Social en los Adultos Mayores. *Scielo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-95322015000300004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-95322015000300004)
- Martínez, R., Tuya, L., Martínez, M., Pérez, A., & Cánovas, A. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman. *Redalyc*, 8(2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1804/180414044017.pdf>
- Maza, C. (2009). *Clasificación y análisis de la cobertura vegetal sobre la subcuenca Zamora Huayco-Cantón loja*. San Cayetano Alto. Obtenido de [https://www.academia.edu/27275604/UTPL\\_Maza\\_Chamba\\_Cristian\\_Vicente\\_1009103\\_MODELO\\_DE\\_TESIS](https://www.academia.edu/27275604/UTPL_Maza_Chamba_Cristian_Vicente_1009103_MODELO_DE_TESIS)
- Meera, G., Parthiban, S., Thummalu, N., & Christy, A. (2015). NDVI: Vegetation change detection using remote sensing and Gis – A case study of Vellore District. *ScienceDirect*, 1199-1210. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.415>
- Mieza, S., Kovac, F., & Martínez, D. (2012). Imágenes satelitales y aéreas en aplicaciones sitio específicas. *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/318710942\\_Imagenes\\_satelitales\\_y\\_aereas\\_en\\_aplicaciones\\_sitio\\_especificas](https://www.researchgate.net/publication/318710942_Imagenes_satelitales_y_aereas_en_aplicaciones_sitio_especificas)
- MINAGRI. (2018). *Manual técnico: Metodología para clasificación de coberturas a partir del procesamiento de imágenes satelitales*. Bellavista: ESERGRAF. Obtenido de <http://www.gisandbeers.com/RRSS/Publicaciones/Manual-de-procesamiento-de-imagenes-satelite-ENVI.pdf>
- MINAM. (2015). *Mapa Nacional de Cobertura Vegetal: Memoria descriptiva*. Lima: Ministerio del Ambiente. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/MAPA-NACIONAL-DE-COBERTURA-VEGETAL-FINAL.compressed.pdf>
- MINDEF. (2005). *Infraestructura Nacional de datos Geoespaciales Fundamentales del Perú*. Obtenido de Instituto Geográfico Nacional: <https://www.idep.gob.pe/>

- Montes, C. (2019). *Metodología de corrección radiométrica basada en modelos mixtos para cámaras acopladas en RPAS con tiempo de exposición en modo automático*. Universidad Católica de Manizales, Caldas. Obtenido de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2702/Cristian%20Camilo%20Montes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morales, F. (2019). Actividad humana e impacto ambiental. *International Journal of Good Conscience*, 1-14. Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v14-n2/A8.14\(2\)131-144.pdf](http://www.spentamexico.org/v14-n2/A8.14(2)131-144.pdf)
- Moreno, A., & Lourenço, R. (2018). Emisividad de radiación y efecto invernadero por la ocupación urbana del suelo en la cuenca del río Una, São Paulo. *ResearchGate*, 323-337. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/326596327\\_Emisividad\\_de\\_radiacion\\_y\\_efecto\\_invernadero\\_por\\_la\\_ocupacion\\_urbana\\_del\\_suelo\\_en\\_la\\_cuenca\\_del\\_rio\\_Una\\_Sao\\_Paulo](https://www.researchgate.net/publication/326596327_Emisividad_de_radiacion_y_efecto_invernadero_por_la_ocupacion_urbana_del_suelo_en_la_cuenca_del_rio_Una_Sao_Paulo)
- Moreno, E. (2008). *Manual de uso de SPSS*. Madrid: UNED. Obtenido de [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:500727/Guia\\_SPSS.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:500727/Guia_SPSS.pdf)
- MUNLIMA. (2016). *Plan de desarrollo local concertado de Lima Metropolitana 2016-2021*. Lima. Obtenido de <https://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2016/11/1.-pdlc-de-lm-2016-2021.pdf>
- Muñoz, M., & Navarro, F. (2016). Un análisis armónico de datos NDVI para estudiar la deforestación en la provincia de Tahuamanu en Perú durante 2001–2011. *Taylor & Francis*, 856-875. doi:<https://doi.org/10.1080/01431161.2015.1136446>
- MVCS. (28 de Agosto de 2020). *Observatorio Urbano*. Obtenido de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento: <http://eudora.vivienda.gob.pe/OBSERVATORIO/curbano.php>
- Nieuwland, B., & Mamani, J. (2017). Las lomas de Lima: enfocando ecosistemas desérticos como espacios abiertos en Lima metropolitana. *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/317143928\\_Las\\_lomas\\_de\\_Lima\\_enfocando\\_ecosistemas\\_deserticos\\_como\\_espacios\\_abiertos\\_en\\_Lima\\_metropolitana](https://www.researchgate.net/publication/317143928_Las_lomas_de_Lima_enfocando_ecosistemas_deserticos_como_espacios_abiertos_en_Lima_metropolitana)

- Novara, M. (2011). *Introducción al manejo del software libre Quantum Gis (QGIS)*. Documento Interno de Cátedra, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Obtenido de [https://download.osgeo.org/qgis/doc/workshops/qgis1.6\\_tutorial\\_spanish.pdf](https://download.osgeo.org/qgis/doc/workshops/qgis1.6_tutorial_spanish.pdf)
- Olivares, B., & López, M. (2019). Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada aplicado al territorio indígena agrícola de Kashaama, Venezuela. *ResearchGate*, 112-121. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/334058189\\_Indice\\_de\\_Vegetacion\\_de\\_Diferencia\\_Normalizada\\_aplicado\\_al\\_territorio\\_indigena\\_agricola\\_de\\_Kashaama\\_Venezuela](https://www.researchgate.net/publication/334058189_Indice_de_Vegetacion_de_Diferencia_Normalizada_aplicado_al_territorio_indigena_agricola_de_Kashaama_Venezuela)
- ONU. (2020). *Fondo de Población de las Naciones Unidas*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas: <https://www.unfpa.org/es/data/world-population/PE>
- Palacios, J., Zárate, R., Minaya, R., Martín, M., & Benavides, J. (2020). Predicción de la pérdida de la cobertura vegetal por aumento de áreas urbanas en Iquitos, Perú. *ResearchGate*, 7(1), 37-50. doi:<http://dx.doi.org/10.22386/ca.v7i1.263>
- Pérez, C., & Muñoz, A. (2006). *Teledetección: Nociones y aplicaciones*. Universidad de Salamanca. Obtenido de <https://n9.cl/0zis5>
- Pino, R., & Soto, T. (2015). *Las redes sociales como herramienta didáctica para la producción de textos argumentativos en estudiantes del cuarto grado de secundaria del centro experimental de aplicación de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*. Chosica: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Obtenido de <http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/558/005.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- PNUD. (2018). *Retos y oportunidades en la conservación de las lomas de Lima Metropolitana*. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PNUD. (2018). *Retos y oportunidaes en la conservación de las lomas de Lima Metropolitana*. Lima. Obtenido de [file:///C:/Users/USER/Downloads/Brochure\\_24PP\\_FINAL%20\(3\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Brochure_24PP_FINAL%20(3)%20(1).pdf)



- Quijano, S., Ramírez, I., & Gonzáles, J. (2017). Gradiente térmico en la ciudad de Medellín y su relación con el crecimiento urbano: estudio de caso. *Dialnet*, 12(2), 159-168. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6307173>
- Ramírez, M., & Pértile, V. (2017). Crecimiento poblacional, expansión urbana y cambio de usos de suelo en ciudades intermedias de la provincia del Chaco, Argentina. El caso de Juan José Castelli. *Geografía*. Obtenido de <http://ojs2.fch.unicen.edu.ar:8080/ojs-3.1.0/index.php/estudios-socioterritoriales/article/view/289>
- REDATAM. (2017). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística e Informática: <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>
- Redondo, N., Brenes, G., Agudelo, M., Guidotti, C., Romero, D., & Sandoval, M. (2018). *Notas de Población N° 106*. Santiago: CEPAL. Obtenido de <https://cutt.ly/efs0kgw>
- Rezende, A., Carneiro, R., Campos, L., & Mauad, F. (2018). Definición de niveles de conservación ambiental considerando la actividad antrópica en el área protegida de la cuenca del río Uberaba. *Scielo*. doi:<https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2279>
- Rojas, N., Barboza, E., Maicelo, J., & Salas, R. (2019). Deforestación en la Amazonía peruana: índices de cambios de cobertura y uso del suelo basado en SIG. *Bage*, 81, 2538, 1-34. doi:<https://doi.org/10.21138/bage.2538a>
- Rojas, N., Castillo, E., Maicelo, J., Oliva, S., & Salas, R. (2019). Deforestación en la Amazonía peruana: índices de cambios de cobertura y uso del suelo basado en SIG. *BAGE*, 1-34. doi: <https://doi.org/10.21138/bage.2538a>
- Romero-Saldaña, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Dialnet*, 105-114. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>
- Roy, D., Kovalskyy, V., Zhang, H., Vermote, E., Yan, L., Kumar, S., & Egorov, A. (2016). Characterization of Landsat-7 to Landsat-8 reflective wavelength and normalized difference vegetation index continuity. *ScienceDirect*, 57-70. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.12.024>



- Rozo, E. (2017). GEOGRAFÍA, TERRITORIO Y POBLACIÓN. *Redalcy*, 39-47. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/791/79105704.pdf>
- Ruiz, M., Orozco, M., Granados, R., & Álvarez, G. (2017). Cambio de uso de suelo e índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), subcuenca del Río Salado, México. *GESIG*, 39-50. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68525/02%20Cambio%20de%20uso%20de%20suelo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sahagún, F., & Reyes, H. (2018). Impactos por cambio de uso de suelo en las áreas naturales protegidas de la región central de la Sierra Madre Oriental, México. *Scielo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-78582018000100006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582018000100006)
- Salinas, C., Martínez, R., & Morales, M. (2017). Tendencia en el siglo XXI del Índice de Diferencias Normalizadas de Vegetación (NDVI) en la parte sur de la península de Baja California. *ResearchGate*, 82-90. doi:10.14350/ri.57214
- Santos, J., Uribe, B., Bessudo, S., Castaño, C., Lozano, R., & Arévalo, L. (2011). *Proyecto: Capacidad institucional, técnica y científica para apoyar proyectos de reducción de emisiones por deforestación y degradación -REDD- en Colombia*. IDEAM. Obtenido de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022108/PARTE1.pdf>
- Schaller, J., & Mattos, C. (2009). Aplicaciones de ArcGIS ModelBuilder para paisaje planificación del desarrollo en la región de Munich, Baviera. *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/237458970\\_ArcGIS\\_ModelBuilder\\_Applications\\_for\\_Landscape\\_Development\\_Planning\\_in\\_the\\_Region\\_of\\_Munich\\_Bavaria](https://www.researchgate.net/publication/237458970_ArcGIS_ModelBuilder_Applications_for_Landscape_Development_Planning_in_the_Region_of_Munich_Bavaria)
- SENAMHI. (2014). *El fenómeno El niño en el Perú*. Obtenido de [http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/07/Dossier-El-Ni%C3%B1o-Final\\_web.pdf](http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/07/Dossier-El-Ni%C3%B1o-Final_web.pdf)

- Shinkarenko, S., & Bartalev, S. (2020). NDVI seasonal dynamics of the North Caspian pasture landscapes from MODIS data. *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/345045373\\_NDVI\\_seasonal\\_dynamics\\_of\\_the\\_North\\_Caspian\\_pasture\\_landscapes\\_from\\_MODIS\\_data](https://www.researchgate.net/publication/345045373_NDVI_seasonal_dynamics_of_the_North_Caspian_pasture_landscapes_from_MODIS_data)
- Siddiqui, A., Siddiqui, A., Maithani, S., Jha, A., Kumar, P., & Srivastav, S. (2018). Urban growth dynamics of an Indian metropolitan using CA Markov and Logistic Regression. *ScienceDirect*, 229-236. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2017.11.006>
- Sierra, G., Flores, P., & Pérez, C. (2018). Vulnerabilidad, resiliencia y ordenamiento territorial. *ResearchGate*, 717-750. Obtenido de <https://cutt.ly/9fs0lbS>
- SINIA. (24 de Mayo de 2019). *Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú*. Obtenido de Sistema Nacional de Información Ambiental: <https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-nacional-ecosistemas-peru>
- Soares, J., De Moraes, V., Alves, O., & Martins, A. (2020). Estudio da dinâmica espaço-temporal do NDVI no Município de Sorriso-MT. *Revista Brasileira de Geografia Física*, XIII(2), 834-841. Obtenido de <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>
- Souza, V., Faria, C., Sander, L., Ferreira, D., De Lucia, F., & Leão, E. (2017). Evaluación de métodos de corrección atmosférica para imágenes MSI Sentinel-2 aplicadas a lagos de llanuras de inundación del Amazonas. *MDPI*, 322. doi:<https://doi.org/10.3390/rs9040322>
- Táccunan, S. (2014). *Historia al norte de Lima*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de [http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/summa\\_humanitatis/article/view/8279/8584](http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/summa_humanitatis/article/view/8279/8584)
- Takahashi, K. (2016). *El fenómeno El Niño en el Perú*. IGP. Obtenido de <https://rpmesp.ins.gob.pe/public/journals/1/imagenes/Simposio/2016/Takahashi.pdf>
- Trujillo, R. (2019). *Respuesta del índice de vegetación de diferencia*. San Luis Potosí: Instituto Potosino de Investigación. Obtenido de <https://repositorio.ipicyt.edu.mx/bitstream/handle/11627/5006/TMIPICYTT7R42019.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

- Ullah, S., Ahmad, K., Sajjad, R., Abbasi, A., Nazeer, A., & Tahir, A. (2019). Análisis y simulación de cambios en la cobertura terrestre y sus impactos en la temperatura de la superficie terrestre en una región del Himalaya inferior. *ResearchGate*, 238-257. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/335531435\\_Analysis\\_and\\_simulation\\_of\\_land\\_cover\\_changes\\_and\\_their\\_impacts\\_on\\_land\\_surface\\_temperature\\_in\\_a\\_lower\\_Himalayan\\_region](https://www.researchgate.net/publication/335531435_Analysis_and_simulation_of_land_cover_changes_and_their_impacts_on_land_surface_temperature_in_a_lower_Himalayan_region)
- Young, A. (2013). The Quarterly Journal of Economics. *OXFORD*, 1727–1785. Obtenido de <https://academic.oup.com/qje/article-abstract/128/4/1727/1850694?redirectedFrom=fulltext>