



**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,  
Volumen 8, Número 6.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6)

## **EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA COBERTURA VEGETAL DE LAS LOMAS DE TACAHUAY MEDIANTE IMÁGENES SATELITALES LANDSAT**

**EVALUATION OF THE IMPACT OF THE PLANT  
COVER OF THE LOMAS DE TACAHUAY USING  
LANDSAT IMAGES**

**Johan Jesus Peña Mamani**

Investigador Independiente

**Gladys Beatriz Nina Palacios**

Investigador Independiente

**Luz Anghela Flores Vilca**

Investigador Independiente

**Gian Marco Quispe Yujra**

Investigador Independiente

**Arleth Isabel Zeballos Perez**

Investigador Independiente

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rem.v8i6.15605](https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i6.15605)

## Evaluación del Impacto de la Cobertura Vegetal de las Lomas de Tacahuay Mediante Imágenes Satelitales Landsat

Johan Jesus Peña Mamani<sup>1</sup>

[jjpeuam@unjbg.edu.pe](mailto:jjpeuam@unjbg.edu.pe)

<http://orcid.org/0009-0004-5486-5648>

Investigador Independiente

Gladys Beatriz Nina Palacios

[gbninap@unjbg.edu.pe](mailto:gbninap@unjbg.edu.pe)

<http://orcid.org/0009-0007-7861-3666>

Investigador Independiente

Luz Anghela Flores Vilca

[lafloresv@unjbg.edu.pe](mailto:lafloresv@unjbg.edu.pe)

<http://orcid.org/0009-0007-9016-8550>

Investigador Independiente

Gian Marco Quispe Yujra

[gquispey@unjbg.edu.pe](mailto:gquispey@unjbg.edu.pe)

<https://orcid.org/0009-0005-0754-6190>

Investigador Independiente

Arleth Isabel Zeballos Perez

[azeballosper@unjbg.edu.pe](mailto:azeballosper@unjbg.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0003-3427-4862>

Investigador Independiente

### RESUMEN

Este estudio analiza cómo ha cambiado la cobertura vegetal en las Lomas de Tacahuay durante un periodo de ocho años (2017-2024), utilizando imágenes satelitales Landsat. El objetivo principal es entender la dinámica de estos cambios mediante herramientas tecnológicas como sistemas de información geográfica (SIG) y técnicas avanzadas de procesamiento de imágenes. Para ello, se trabajó con datos espectrales de las bandas 6, 5 y 4 del sensor OLI\_TIRS, aplicando metodologías que incluyen composiciones a color, clasificaciones detalladas y simulaciones de patrones de vegetación. Los resultados muestran un aumento general en las áreas verdes desde 2019, lo cual podría estar relacionado con proyectos de reforestación o condiciones climáticas más favorables. Sin embargo, se detectaron disminuciones en algunos años, como 2023, que reflejan la complejidad de los factores que intervienen en la cobertura vegetal. Los datos también revelan una relación inversa entre las áreas verdes y las desérticas, reflejando una interacción dinámica entre estos ecosistemas. Gracias al uso de herramientas como QGIS, fue posible identificar patrones espaciales y temporales clave para entender estas transformaciones. En resumen, este trabajo demuestra cómo las imágenes satelitales y los SIG pueden ser aliados fundamentales para monitorear y gestionar el medio ambiente. La información obtenida no solo ayuda a identificar tendencias y evaluar riesgos, sino que también aporta una base sólida para diseñar estrategias que protejan y gestionen de manera sostenible los recursos naturales de zonas áridas como las Lomas de Tacahuay.

**Palabras clave:** cobertura vegetal, lomas de tacahuay, imágenes satelitales, sistemas de información geográfica, dinámica ecosistémica

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [jjpeuam@unjbg.edu.pe](mailto:jjpeuam@unjbg.edu.pe)

# Evaluation of the Impact of the Plant Cover of the Lomas de Tacahuay Using Landsat images

## ABSTRACT

This study analyzes how the vegetation cover has changed in the Lomas de Tacahuay over a period of eight years (2017-2024), using Landsat satellite images. The main objective is to understand the dynamics of these changes using technological tools such as geographic information systems (GIS) and advanced image processing techniques. To do this, we worked with spectral data from bands 6, 5 and 4 of the OLI\_TIRS sensor, applying methodologies that include color compositions, detailed classifications and simulations of vegetation patterns. The results show an overall increase in green areas since 2019, which could be related to reforestation projects or more favorable weather conditions. However, decreases were detected in some years, such as 2023, which reflect the complexity of the factors involved in vegetation cover. The data also reveal an inverse relationship between green and desert areas, reflecting a dynamic interaction between these ecosystems. Thanks to the use of tools such as QGIS, it was possible to identify key spatial and temporal patterns to understand these transformations. In summary, this work demonstrates how satellite images and GIS can be essential allies in monitoring and managing the environment. The information obtained not only helps to identify trends and evaluate risks, but also provides a solid basis for designing strategies that protect and sustainably manage the natural resources of arid areas such as the Lomas de Tacahuay.

**Keywords:** vegetative cover, lomas de tacahuay, satellite images, geographic information systems, ecosystem dynamics

*Artículo recibido 18 octubre 2024*

*Aceptado para publicación: 21 noviembre 2024*



## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos diez años, Perú ha experimentado un aumento en la implementación de tecnologías emergentes para la preservación del entorno natural. Por lo tanto, la teledetección es uno de los procedimientos que ya se emplean extensamente para obtener información rápida acerca de extensas zonas de nuestro territorio. Aunque es verdad que la Amazonía ha sido el foco de numerosos proyectos de investigación debido a su abundante vegetación, son relativamente escasos los estudios enfocados en el análisis de ecosistemas desérticos costeros que requieren de recursos acuáticos para su crecimiento. Este es el caso de la serranía de Tacahuay en el desierto de Atacama, que representa una significativa fuente de investigación para nuestra región al alojar varios procesos ecológicos.

Por esta razón, los instrumentos geográficos y la teledetección se transforman en herramientas esenciales para el análisis de ecosistemas susceptibles. En este contexto, la presente investigación facilitará la estimación de la cantidad de cobertura vegetal en los cerros de Tacahuay, estableciendo los cimientos para futuros estudios que permitan entender las variaciones que sufrirá con el paso del tiempo y que finalmente pueden conducir a un incremento o reducción de la cobertura vegetal.

En un futuro próximo, aspiramos a que el estado se transforme en un Área Natural Protegida o, si no es factible, que sea parte de una de las próximas investigaciones que podrían llevarse a cabo y contribuir a los esfuerzos de conservación en nuestra región.

### **Objetivo general**

- Evaluar el impacto de la cobertura vegetal de las Lomas de Tacahuay mediante imágenes Landsat.

### **Objetivos específicos**

1. Recolectar y analizar datos históricos sobre la cobertura forestal en el período 2017-2024, utilizando imágenes satelitales, informes ambientales y estudios científicos para la creación de una base de datos sólida.
2. Determinar los cambios en la cobertura vegetal sobre imágenes Landsat en el periodo 2017-2024 mediante el software
3. Desarrollar escenarios futuros de deforestación, simulando el comportamiento de la pérdida forestal.



## METODOLOGÍA

### Área de Estudio

Se delimitó las coordenadas precisas de las Lomas de Tacahuay. Donde primero se realizó la geolocalización y la posterior descarga haciendo uso de tecnologías que incluyen los sensores remotos (imágenes de satélites y fotografías aéreas) y Sistema de información geográfica cuántica (QSIG) y Google Earth Pro (Achicanoy et al., 2018).

**Figura 1** Delimitación de la zona de estudio



Nota. Imagen satelital con las siguientes coordenadas Latitudes: 17°45'18.29"S, 17°45'52.19"S, 17°46'39.08"S, 17°46'19.21"S. Longitudes: 71° 6'5.68"O, 71° 5'9.68"O, 71° 5'28.81"O, 71° 6'20.63"O

### Recolección de Datos de Cobertura Vegetal

Contando con los datos se interpreta visualmente composiciones a color de las imágenes Landsat siguiendo el método de clasificación interdependiente ( Más y Flamenco, 2011), el cual consiste en una técnica utilizada para generar cartografía de cobertura y uso del suelo a partir de imágenes satelitales.

### Clasificación y Análisis de la Cobertura Vegetal

Bajo las consideraciones de la imagen se obtuvo del portal del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS). La calidad de la imagen era bastante buena, sin cobertura de nubes sobre el área de estudio. Geométricamente corregida al nivel 1T y proyectada en el Sistema Geodésico Mundial (WGS) 1984, en el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), Zona 19S (Bouzekri et al., 2015)

Bajo la guía inicial de diferentes metodologías para el crecimiento poblacional con una adaptación a el empleo de crecimiento de cobertura vegetal según las bandas espectrales así como un modelo propuesto

para extraer áreas construidas a partir de datos de imágenes satelitales de resolución espacial media; un Landsat Operacional de Imágenes Terrestres y el Sensor Infrarrojo Térmico "OLI\_TIRS" (Bouzekri et al., 2015), sin embargo se realiza las modificaciones siendo así que se emplearán las bandas espectrales 6, 5 y 4 para el mismo análisis.

Mediante la ecuación de índice de Kappa se utilizó como medida de concordancia entre variables (Imaña-Encinas, et al., 2019). Los estudios examinan los índices de cobertura vegetal en varias regiones brasileñas y mexicanas utilizando técnicas de teledetección (Pereira et al., 2019). El coeficiente Kappa se utiliza comúnmente para evaluar la precisión de los métodos de clasificación de la vegetación (Herández-Moreno et al., 2021).

### **Aplicación de la línea de tendencia de datos**

En el área de la simulación se aplican los modelos estadísticos de regresión lineal, al graficar los datos se construye el diagrama de dispersión y se observa que los datos tienden a ajustarse a la gráfica de una función conocida, siendo que el caso que mediante un estudio descriptivo, prospectivo y transversal. La investigación fue aprobada por el Comité Científico y de Ética del Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto" de la provincia Guantánamo (Rodríguez, E.U et al, 2022)

El modelo de regresión lineal en función a los diferentes tipos de línea de tendencia tiene un factor de apoyo para los modelos predictivos tanto cualitativa como cuantitativa, según Hurtado y Toro (1998) citado por Díaz(2020), la investigación cuantitativa tiene una concepción lineal, es decir que haya claridad entre los elementos que conforman el problema, que tenga definición, limitarlos y saber con exactitud cómo se inicia el problema, también es importante saber qué tipo de incidencia existe entre sus elementos

### **Ecuación para el cálculo del índice Kappa fue:**

$$k = \frac{P_1 - P_2}{1 - P_2}$$

Donde  $k$  = índice Kappa

$P_1$  = proporción de acuerdo entre las clasificaciones obtenidas sobre imagen satélite de 2024 y sobre el terreno.

$P_2$  = probabilidad de acuerdo entre clasificaciones debida al azar.



## RESULTADOS

Los resultados obtenidos por el índice Kappa demuestran una integración óptima de las imágenes satelitales entre el software QGis y las imágenes satelitales del United States Geological Survey (USGS), siendo así que se obtuvo un índice Kappa de 1.

**Tabla 1** Índice Kappa de las lomas de Tacahuay

Ítem	Índice	%
po	1	100%
pa	0.567	57%
k	1	100%

po = Proporción global o concordancia general

pe = Proporción esperada

K = Índice Kappa

Siendo este el caso se puede tener más confianza al momento de realizar las interpretaciones de datos.

Mediante los datos obtenidos en el software de QGis se obtienen los siguientes resultados del análisis de cobertura vegetal por un periodo de 10 años (2015 - 2024) de las lomas de Tacahuay durante los meses septiembre y octubre de cada años, se consideró la información de las imágenes satelitales de la página “United States Geological Survey” (USGS) y la cobertura de nubes a fin de obtener resultados sin obstrucciones aéreas. De esta manera mediante el análisis de datos y la obtención de datos del software QGis se presentan los siguientes resultados del área en las lomas de Tacahuay.

**Tabla 1** Total de área presente en las lomas de Tacahuay

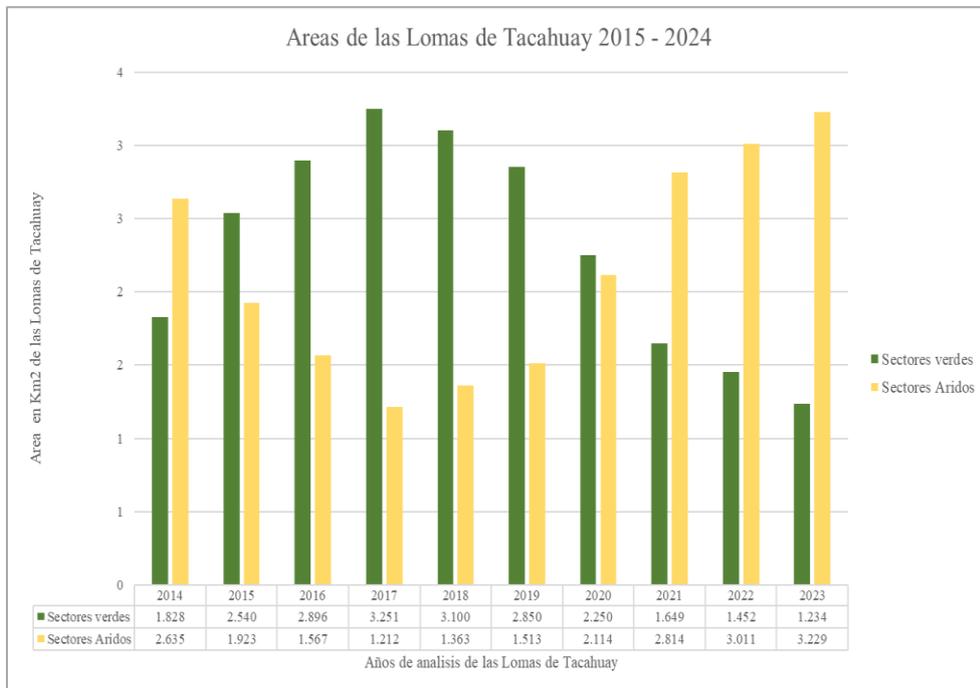
Área de las lomas de Tacahuay 2015 - 2024			
Año	Area verde	Suelo desnudo	Total
2015	2.540	1.923	4.463
2016	2.896	1.567	4.463
2017	3.251	1.212	4.463
2018	3.100	1.363	4.463
2019	2.850	1.513	4.363
2020	2.250	2.114	4.363
2021	1.649	2.814	4.463
2022	1.452	3.011	4.463
2023	1.234	3.229	4.463
2024	1.589	2.874	4.463

Nota. Los resultados se obtuvieron mediante la clasificación de datos en el software QGis y el análisis de los mismos de manera gráfica.



La tabla muestra la evolución del área de las lomas de Tacahuay entre 2015 y 2024. Durante este período, se observa una disminución gradual de la cobertura vegetal y un aumento del suelo desnudo. En 2015, el área verde era de 2,540 km<sup>2</sup>, mientras que el suelo desnudo ocupaba 1,923 km<sup>2</sup>. Para 2024, se proyecta que el área de a vera verde disminuirá a 1,589 km<sup>2</sup>, mientras que el suelo desnudo aumentará a 2,874 km<sup>2</sup>. Estos cambios en la cobertura vegetal reflejan una tendencia hacia la degradación del ecosistema de lomas en la zona de estudio a lo largo del período analizado. Es importante comprender los factores que están impulsando estos cambios para poder implementar estrategias de conservación y restauración efectivas.(ver figura 1):

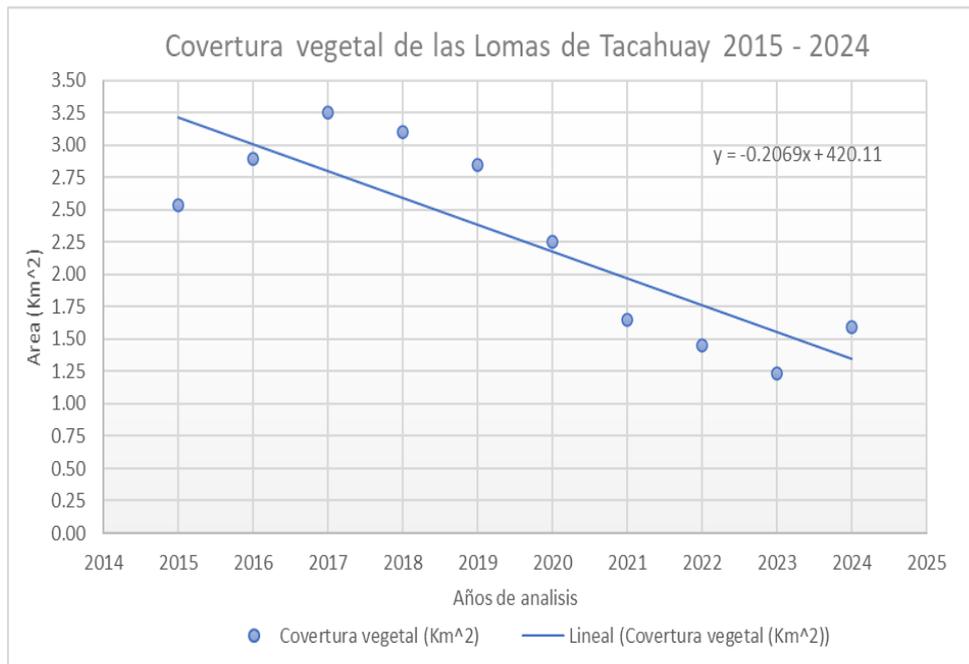
**Figura 1.** Área presente de cobertura vegetal de las lomas de Tacahuay



Fuente: Extracción de la Data de QGis extraídas de imágenes Satelitales

Considerando los datos obtenidos se presenta cierta tendencia a una disminución de cobertura vegetal a lo largo de los años, presentando el inicio de su reducción desde el año 2018 aumentando los sectores de suelo desnudo.

**Figura 2.** Dispersión de datos en relación a la pérdida de cobertura vegetal de las lomas de Tacahuay.



Fuente: Data obtenida de la gráfica de dispersión obtenida del software Excel.

Los datos recopilados muestran una tendencia clara hacia la degradación de este ecosistema frágil. En 2015, el área de cobertura vegetal era de 2,540 km<sup>2</sup>, mientras que el suelo desnudo ocupaba 1,923 km<sup>2</sup>. Para 2024, se proyecta una disminución significativa de la avera verde a 1,589 km<sup>2</sup>, acompañada de un aumento del suelo desnudo a 2,874 km<sup>2</sup>.

$$y = -0.2069x + 420.11$$

Manteniendo la constante de la tendencia presentada se puede dar ciertas consideraciones con los datos presentados y realizar un modelamiento predictivo, para la determinación de estos valores se realizará el reemplazo de la formular con la variable “x” como los años próximos.

Dada la magnitud y la persistencia de estos cambios, es crucial comprender los factores subyacentes que están impulsando la degradación de las lomas de Tacahuay.

Factores como el cambio climático, la presión antrópica y la pérdida de biodiversidad pueden estar contribuyendo a esta tendencia alarmante.

**Tabla 2** Relación de datos predictivos aplicando la ecuación de la línea de tendencia  
**Datos predictivos de las lomas de Tacahuay**

Área de las lomas de Tacahuay 2024 - 2031			
Año	Area verde	Suelo desnudo	Total
2024	1.589	2.874	4.463
2025	1.137	3.326	4.463
2026	0.931	3.532	4.463
2027	0.724	3.739	4.463
2028	0.517	3.946	4.463
2029	0.310	4.153	4.463
2030	0.103	4.360	4.463
2031	-0.104	4.567	4.463

Nota. Se presenta según la línea de tendencia una reducción en el área verde siendo el caso que para el año 2031 se perdería la cobertura vegetal en las lomas de Tacahuay.

Siendo el caso con el modelo lineal obtenido en el software Excel y empleado como modelo predictivo se presenta la reducción significativa del área de estudio.

## DISCUSIONES

La pérdida de cobertura vegetal en las Lomas de Tacahuay entre 2015 y 2024 refleja una tendencia preocupante hacia la degradación de este ecosistema. A pesar de algunos aumentos en áreas verdes en años previos, como 2019, los resultados indican una constante disminución en las áreas de vegetación, lo que señala una urgente necesidad de implementar acciones de preservación. Es crucial fortalecer los esfuerzos de reforestación y restauración ecológica, integrando tanto iniciativas locales como regionales para revertir la tendencia de deforestación.

La protección y conservación de las especies autóctonas deben ser un foco central en las políticas de cuidado ambiental de las Lomas de Tacahuay. Las variaciones en la cobertura vegetal, especialmente la reducción de áreas verdes y el aumento de suelo desnudo, evidencian un desequilibrio ecológico que compromete la biodiversidad local. La implementación de áreas naturales protegidas o la promoción de corredores biológicos podría ser una estrategia efectiva para conservar la flora y fauna que habita este entorno, protegiendo así la integridad de los ecosistemas.



Para mitigar los efectos del cambio climático y la presión humana, se recomienda un monitoreo constante mediante tecnologías como las imágenes satelitales y los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Este tipo de herramientas facilita el seguimiento de las dinámicas de vegetación, permitiendo diseñar estrategias de intervención más precisas. Además, involucrar a la comunidad en programas de educación ambiental y en la gestión sostenible de recursos podría ser esencial para frenar la pérdida de cobertura vegetal y garantizar el futuro de las Lomas de Tacahuay.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados del análisis de la cobertura vegetal en las Lomas de Tacahuay proporcionan una base sólida para futuras investigaciones sobre la evolución de este ecosistema en los próximos años. A través del uso de imágenes Landsat y el software especializado, se ha podido identificar patrones significativos en la variación de la vegetación, lo cual es fundamental para desarrollar una comprensión más profunda de la dinámica ecológica de la región. Este monitoreo constante es esencial para detectar cambios y tendencias a tiempo, lo que permitirá implementar estrategias de conservación adecuadas y tomar decisiones informadas para proteger la biodiversidad local.

El estudio pone en evidencia la creciente pérdida de cobertura vegetal en las Lomas de Tacahuay y subraya la importancia de este territorio como un ecosistema vulnerable. Con base en los resultados obtenidos, se recomienda considerar esta área como un candidato prioritario para su declaración como Área Natural Protegida. La protección formal de este espacio podría garantizar la conservación de sus recursos naturales, prevenir futuras pérdidas de vegetación y preservar la biodiversidad que depende de este ecosistema único. Este enfoque contribuiría a mitigar los efectos negativos de la deforestación y la degradación ambiental.

Para asegurar la conservación a largo plazo de las Lomas de Tacahuay, es fundamental fomentar la colaboración entre investigadores, autoridades gubernamentales y comunidades locales. La implementación de políticas públicas orientadas a la conservación y la restauración ecológica debe ser acompañada por programas de educación ambiental que involucren a la población en la gestión sostenible de los recursos naturales. Solo a través de un enfoque integral y participativo se podrán salvaguardar los valores ecológicos de este territorio, asegurando la sostenibilidad de sus recursos hídricos y el bienestar de las especies que habitan en la región.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achicanoy, J.A., Rojas-Robles, R., & Sánchez, J.E. (2018). Análisis y proyección de las coberturas vegetales mediante el uso de sensores remotos y Sistemas de Información Geográfica en la localidad de Suba, Bogotá-Colombia. *Gestión y Ambiente*, 21, 41-58.  
<https://doi.org/10.15446/GA.V21N1.68285>
- Bouzekri, S., Lasbet, A.A. & Lachehab, A. (2015). A New Spectral Index for Extraction of Built-Up Area Using Landsat-8 Data. *J Indian Soc Remote Sens* 43, 867–873.  
<https://doi.org/10.1007/s12524-015-0460-6>
- Brovkin, V., Boysen, L., Raddatz, T., Gayler, V., Loew, A., & Claussen, M. (2013). Evaluation of vegetation cover and land-surface albedo in MPI-ESM CMIP5 simulations. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 5(1), 48-57. <https://doi.org/10.1029/2012MS000169>
- Caro-Camargo, Carlos Andrés, & Velandia-Tarazona, Jenny Esmeralda. (2019). The effect of changes in vegetation cover on the hydrological response of the sub-basin Los Pozos. *DYNA*, 86(208), 182-191. <https://doi.org/10.15446/dyna.v86n208.74115>
- Díaz-Pinzón, J. E. (2020). Proyección de la propagación del COVID-19 en Colombia. *Revista Med*, 28(1), 11-20. <https://doi.org/10.18359/rmed.4702>
- Franco, J., Cáceres, C. y Sulca, L. (2019). Flora y vegetación del departamento de Tacna. *Ciencia & Desarrollo*, 1(8), 23-30 <https://doi.org/10.33326/26176033.2004.8.143>
- Hagen, SC, Heilman, P., Marsett, RC, Torbick, N., Salas, WA, van Ravensway, J., y Qi, J. (2012). Mapeo de la cobertura vegetal total en los pastizales occidentales con datos de espectrorradiómetro de imágenes de resolución moderada. <https://doi.org/10.2111/REM-D-11-00188.1>
- Herández-Moreno, MM, Valdés, OT, Meyer, EM, Islas-Saldaña, LA, Salazar-Rojas, VM, & Macías-Cuéllar, H. (2021). Distribución de la cobertura vegetal y del uso del terreno del municipio de Zapotitlán, Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* .  
<https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2021.92.3649>
- Imaña-Encinas, J., Banks-Machado, E. G., Oliveira-Ramos, N., & Riesco-Muñoz, G. (2019). Análisis de imágenes Landsat para la determinación de cambios de uso del suelo en un área de



- preservación ambiental (APA) en la zona de influencia de la ciudad de Brasilia (Brasil). Revista Forestal del Perú, 34(2), 163-171. <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v34i2.1327>
- Mas, J.F. y Flmenco Sandoval, A. (2011). Modelacion de los cambios de coberturas/uso del suelo en una region tropical de Mexico. GeoTropico, 5 (1), Artículo 1: 1-24 .  
[https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Flamenco-Sandoval/publication/268380734\\_Modelacion\\_de\\_los\\_cambios\\_de\\_coberturasuso\\_del\\_suelo\\_en\\_una\\_region\\_tropical\\_de\\_Mexico/links/5514e0f80cf2eda0df347e51/Modelacion-de-los-cambios-de-coberturas-uso-del-suelo-en-una-region-tropical-de-Mexico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Flamenco-Sandoval/publication/268380734_Modelacion_de_los_cambios_de_coberturasuso_del_suelo_en_una_region_tropical_de_Mexico/links/5514e0f80cf2eda0df347e51/Modelacion-de-los-cambios-de-coberturas-uso-del-suelo-en-una-region-tropical-de-Mexico.pdf)
- Micheloud, EN, Bocco, J. y Marano, RP (2023). Estimación del factor de cobertura vegetal en la Cuña Boscosa Santafesina utilizando índices espectrales. FAVE Sección Ciencias Agrarias.  
<https://doi.org/10.14409/fa.2023.22.e0004>
- Navarro Guzmán, M. A., Jove Chipana, C.A., y Ignacio Apaza, J. M. . (2020). Modelamiento de nichos ecológicos de flora amenazada para escenarios de cambio climático en el departamento de Tacna - Perú. Colombia forestal, 23(1), 51–67. <https://doi.org/10.14483/2256201X.14866>
- Pacheco Centeno, M., Franco León, P., Cáceres Musaja, C., Navarro Guzmán, M., & Jove Chipana, C. (2019). APLICACIÓN DE TÉCNICAS SIG PARA LA COBERTURA SUPERFICIAL Y DISTRIBUCIÓN DEL BOSQUE DE Polylepis EN LA ZONA ANDINA DE MOQUEGUA 2018. Ciencia & Desarrollo, (23), 26–32. <https://doi.org/10.33326/26176033.2018.23.753>
- Pereira, MC, Rocha, JR y Mengue, VP (2019). COMPARAÇÃO DE ÍNDICES E ESPACIALIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL ARBÓREA DOS BAIRROS CENTRO DE DUAS METRÓPOLES BRASILEIRAS: BELO HORIZONTE E PORTO ALEGRE. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana . <https://doi.org/10.5380/REVSBAU.V5I1.66245>
- Ramírez García, Adán Guillermo, Cruz León, Artemio, Morales Carrillo, Nicolás, & Monterroso Rivas, Alejandro Ismael. (2016). El ordenamiento ecológico territorial instrumento de política ambiental para la planeación del desarrollo local. Estudios sociales (Hermosillo, Son.), 26(48), 69-99. Recuperado en 17 de septiembre de 2024, de  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-45572016000200069&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572016000200069&lng=es&tlng=es)



Rodriguez, E. U., Delgado, N. P., Chacón, O. A. R., & Camejo, C. S. Tendencias y aspectos clínicos epidemiológicos del cáncer bucal en la provincia Guantánamo. 2008-2030.

Susan D. de France y Adán Umire Álvarez (2004). QUEBRADA TACAHUAY: UN SITIO MARÍTIMO DEL PLEISTOCENO TARDÍO EN LA COSTA SUR DEL PERÚ. Chungará (Arica), 36(2), 257-278. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562004000200002>

