

## USO DEL SOFTWARE LIBRE COMO APORTE AL SÍLABO HIDROLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN EN TIEMPOS DE COVID-19

### USE OF FREE SOFTWARE AS A CONTRIBUTION TO THE HYDROLOGY SYLLABUS OF SEÑOR DE SIPÁN UNIVERSITY IN TIMES OF COVID-19

 Guillermo Gustavo Arriola Carrasco<sup>1</sup>



Fecha de recepción : 26 de Mayo del 2021  
Fecha de aprobación : 08 de agosto del 2021  
DOI : <https://doi.org/10.26495/rch.v5i2.1923>

#### **Resumen**

*La presente investigación tuvo como objetivo generar un aporte tecnológico sobre el uso del software libre referente al estudio de cuencas hidrográficas, análisis de la hidrología general e interpretación de la hidrología estadística para su incorporación en el sílabo del curso de Hidrología de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán en estas épocas de aislamiento social y la no presencialidad en las aulas universitarias debidas al COVID-19. La metodología empleada es cualitativa, del tipo aplicada con un diseño teoría fundamentada. Los resultados del artículo indican que se pueden integrar como mínimo dos softwares libres por sesión dentro del sílabo del curso Hidrología cuyo sustento radica en que existen diversos softwares de uso gratuito tales como ArcMap, QGis, Python, Google Engine, Pisco y RS Minerve, pues no requieren una licencia de uso y se encuentran disponibles en repositorios de universidades y entidades gubernamentales internacionales que garantizan su aplicación. Se concluye en que el uso del software libre articula adecuadamente los contenidos del sílabo Hidrología, facilitando el aprendizaje virtual, la constante retroalimentación y el desarrollo de futuras investigaciones entre los estudiantes y docentes en este campo de acción de la ingeniería civil.*

**Palabras clave:** Hidrología, ingeniería civil, sílabo, software libre.

#### **Abstract**

*The objective of this research was to generate a technological contribution on the use of free software related to the study of hydrographic basins, analysis of general hydrology and interpretation of statistical hydrology for its incorporation into the syllabus of Hydrology course of Professional School of Engineering Civil of Señor de Sipán University in these times of social isolation and the absence of presence in university classrooms due to COVID-19. The methodology used is qualitative, of type applied with a grounded theory design. The results of the article indicate that at least two free software per session can be integrated into the Hydrology course syllabus, the basis of which is that there are various free-use software such as ArcMap, QGis, Python, Google Engine, Pisco and RS Minerve, since they do not require a user license and are available in repositories of universities and international government entities that guarantee their application. It's concluded that the use of free software adequately articulates the contents of Hydrology syllabus, facilitating virtual learning, constant feedback and the development of future research among students and teachers in this field of action of civil engineering.*

**Key words:** Hydrology, civil engineering, syllabus, free software.

---

<sup>1</sup> Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Chiclayo, Perú.  
Ingeniero Civil, [garriola@crece.uss.edu.pe](mailto:garriola@crece.uss.edu.pe)

## 1. Introducción

En la actualidad a nivel mundial los entornos virtuales con ayuda del internet han logrado ser los principales motores que han impulsado la enseñanza no presencial en los diferentes ámbitos y niveles de educación debido a la emergencia sanitaria, por consiguiente la evolución de la educación a distancia ha satisfecho diversas necesidades educativas gracias al progreso tecnológico y con iniciativas de docentes de la educación superior (Marino-Jiménez *et al.*, 2020); sin embargo la formación académica exige la aplicación de métodos y técnicas que mejoren continuamente el aprendizaje (González, 2017) y una de las formas de estructurar dicho conocimiento en la enseñanza superior es por medio del sílabo que ayuda a organizar y sintetizar la información más importante y actualizada de la materia y/o asignatura (González, 2020)

El sílabo a su vez permite hacer un seguimiento del avance de la cátedra por medio de sesiones de aprendizaje, el cual se compone de temporalización, capacidades, actitudes, contenidos, estrategias didácticas y evidencias de aprendizaje, estructura que permite hacer un seguimiento temporal pero constante de los conocimientos del estudiante durante un ciclo académico, no obstante debido a la condición de no presencialidad por el COVID-19 tanto de docentes como de estudiantes ha generado cambios en los hábitos de estudio (Mansilla, 2020), lo que implica que se utilicen nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje como los basados en las tecnologías de la información y comunicaciones que vayan a la par con los adelantos en pleno siglo XXI (Candelario-Dorta, 2018; Ospina, 2020), por ende es muy importante determinar el aporte de una nueva metodología en la formación del discente de acorde con su perfil académico y profesional (Vásquez & Morales, 2018), en tal sentido un papel importante se le confiere a la educación virtual mediante el uso de herramientas tecnológicas de la web y el desarrollo de materiales didácticos virtuales adaptativos (Torres & García, 2019).

El uso y aplicación en el que se basa el software libre para la construcción de contenidos virtuales representa un reto muy grande para las instituciones de educación superior en América Latina y el mundo en general (Serrano & Narvárez, 2010), a pesar de ello el principal aporte es que al utilizar una herramienta de software libre significa que es posible ejecutar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar dicho software sin restricciones (Rodríguez, 2014). Diferentes investigaciones apuntan en la articulación de este tipo de tecnología con el quehacer académico cuyo mayor alcance se da en la ingeniería, además señalan la importancia y aceptación del software libre como parte de la transferencia de conocimientos empleando este tipo de herramientas gratuitas y de fácil uso para docentes y estudiantes (Araoz *et al.*, 2013), así estas aplicaciones permitan facilitar y simplificar los cálculos que comúnmente son arduos y requieren de mucho tiempo (Villón, 2014); inclusive los softwares libres pueden integrarse a las ya conocidas como Microsoft Excel que han mejorado la conceptualización de los fenómenos hidrológicos e hidráulicos (Bermúdez *et al.*, 2020), de ahí que al interactuar con casos reales por medio de la visualización de gráficos se puede demostrar soluciones prácticas a fenómenos complejos basados en la teoría ya demostrada (Cueva *et al.*, 2021).

Por lo expuesto, las aptitudes que los futuros ingenieros deben dominar en el aula y desarrollar durante su práctica profesional son principalmente habilidades blandas, pues se trata de comportamientos transferibles que se pueden utilizar en diferentes contextos de la vida (Schleutker *et al.*, 2019), por eso el desarrollo de estas habilidades son importantes y necesarias para afrontar el mercado laboral que es muy exigente y competitivo (Caggiano *et al.*, 2020); también en nuestro país no se ha dado la importancia necesaria a la evaluación y desarrollo de la capacidad espacial, ni en la educación básica

ni en la superior por lo que estos cambios son importantes para los futuros ingenieros civiles (Gómez-Tone, 2019).

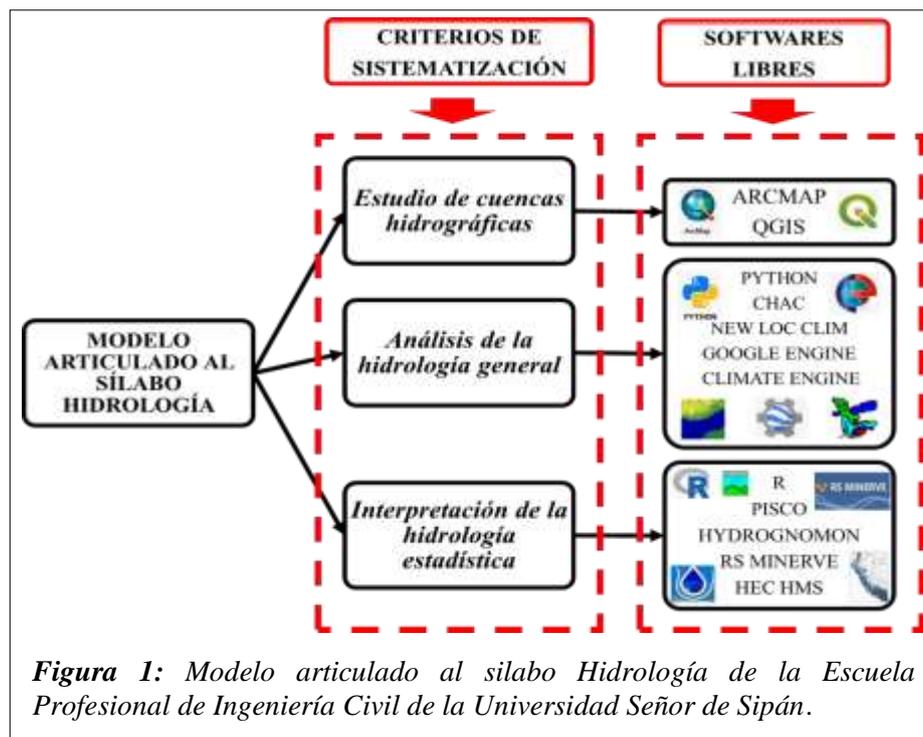
El sílabo del curso de Hidrología pertenece al séptimo ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán y se ha elaborado bajo un enfoque teórico-práctico basado en el estudio de la cuenca hidrográfica, el entendimiento del proceso precipitación-escorrentía, la transferencia de la evaporación, transpiración e infiltración, el análisis de caudales máximos, la estimación del almacenamiento y tránsito de avenidas y la evaluación de la erosión, sedimentación y calidad del agua; todos estos temas en una búsqueda de la solución de problemas de ingeniería civil y ramas afines con orden y precisión, aun así se requiere una constante actualización del sílabo ya que las reales circunstancias del distanciamiento social permite el desarrollo de una propuesta de inclusión al sílabo empleando tecnologías de vanguardia como el software libre.

El objetivo de la investigación es generar un aporte tecnológico sobre el uso del software libre para su incorporación en el sílabo del curso de Hidrología de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán cuyo propósito y alcance es el estudio de las cuencas hidrográficas, el análisis de la hidrología general y la interpretación de la hidrología estadística, justificada en la situación actual de emergencia sanitaria y asilamiento social obligatorio que no permite la presencialidad de los alumnos y docentes en las aulas universitarias.

## **2. Material y métodos**

Se escogió el curso Hidrología pues es uno de los cursos de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil que requiere mayor uso de softwares, considerando en este caso los de acceso libre y gratuito para cualquier usuario. Su sílabo se compone de nueve sesiones, desglosada cada sesión en semanas según la temporalización del tema a tratar, es decir algunos temas presentan mayor información que otros, requiriendo según crea conveniente el docente ampliar el contenido de la sesión asignada.

La presente investigación busca desde la perspectiva cualitativa de diseño teoría fundamentada permitir sistematizar la información en el sílabo Hidrología a partir de tres criterios: estudio de cuencas hidrográficas, análisis de la hidrología general e interpretación de la hidrología estadística, que puedan ser articulados a las sesiones de aprendizaje del actual sílabo tal y como se muestra en la figura 1.



*Figura 1: Modelo articulado al sílabo Hidrología de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán.*

Según Vegas (2016) sostiene que una investigación cualitativa basada en un diseño teoría fundamentada aplica la comparación constante y el muestreo teórico, ya que estos procedimientos se adecúan como aportes metodológicos necesarios para este tipo de diseño, el cual se ajusta a esta investigación.

Para la ejecución de la investigación se han utilizado trabajos previos referidos al sílabo vigente, sesiones de aprendizaje de los diferentes grupos del curso Hidrología e investigaciones actualizadas y publicadas sobre el uso de softwares libres aplicados a la hidrología.

### 3. Resultados

Tomando como referencia la propuesta de investigación de González (2020), que indica que el aporte para la mejora de un sílabo se logra con la estructuración de los temas desagregados y con contribuciones hechas a partir de investigaciones, sin embargo; al no haber aún producción científica de los estudiantes se consideró el uso del software libre como una herramienta adicional para el aprendizaje hacia los estudiantes.

Se determinó que para cada sesión dentro de las respectivas semanas la inclusión de al menos dos softwares libres según se muestra en la tabla 1, dependiendo del requerimiento del tema a tratar y del criterio del docente que le permita tener una mayor asertividad y retroalimentación hacia los alumnos basándose en su experiencia académica y profesional.

**Tabla 1**

*Distribución de los softwares libres según el criterio de sistematización a partir de la temporalización*

<b>Temporalización</b>				
<b>N° de sesión</b>	<b>Título</b>	<b>N° de semana</b>	<b>Criterio de sistematización</b>	<b>Softwares libres</b>
1	Conozcamos e interpretemos el ciclo hidrológico	1	Estudio de cuencas hidrográficas	ArcMap
2	Analicemos la conservación del agua y su planificación en una cuenca hidrográfica	2 3		QGis
3	Identificamos las variables hidrológicas y parámetros físicos de una cuenca	4 5	Análisis de la hidrología general	Python
4	Analicemos la evaporación	6 7		CHAC
5	Analicemos la infiltración	8 9		New Loc Clim
6	Determinemos los caudales máximos	10 11	Interpretación de la hidrología estadística	Google Engine
7	Conozcamos los métodos estadísticos y los métodos de almacenamiento	12 13		Climate Engine
8	Conozcamos la erosión y sedimentación en la calidad de las aguas de una cuenca	14 15		R
				PISCO
				Hydrognomon
				RS MINERVE
				HEC HMS

Finalmente se muestra la tabla 2, donde se detallan los programas a usar, una breve descripción del programa, la institución de repositorio que permite su accesibilidad gratuita y el link de descarga.

**Tabla 2**

*Características de cada software libre articulados al sílabo Hidrología*

<b>N°</b>	<b>Software libre</b>	<b>Descripción del software</b>	<b>Institución de repositorio</b>	<b>Link de descarga</b>
1	ArcMap	Ayuda a la delimitación de cuencas, estimar parámetros geomorfológicos, georreferenciación y presentación de mapas hidrográficos (Kattwinkel et al., 2020)	Empresa de tecnología ESRI	<a href="https://arcgis.softonic.com/">https://arcgis.softonic.com/</a>
2	QGis		OSGeo Foundation	<a href="https://qgis.org/es/site/forusers/download.html">https://qgis.org/es/site/forusers/download.html</a>
3	Python	Software orientado a objetos que permite programar diferentes procesos entre los que destacan la aplicación a la hidrología y variables meteorológicas	Python Software Foundation	<a href="https://www.python.org/downloads/">https://www.python.org/downloads/</a>
4	CHAC	Programa que emplea el análisis de variables hidrológicas, completación de datos y análisis de frecuencias	Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX de España	<a href="https://ceh.cedex.es/chac/">https://ceh.cedex.es/chac/</a>

5	New Loc Clim	Es un programa con una amplia base de datos que proporciona valores climáticos donde no hay estaciones meteorológicas disponibles (Arriola <i>et al.</i> , 2020)	Food and Agriculture Organization of the United Nations	<a href="http://www.fao.org/land-water/land/land-governance/land-resources-planning-toolbox/category/details/en/c/1032167/">http://www.fao.org/land-water/land/land-governance/land-resources-planning-toolbox/category/details/en/c/1032167/</a>
6	Google Engine	Son plataformas basadas en la nube para el análisis geoespacial a escala planetaria que incorpora las capacidades computacionales masivas de Google para abordar una variedad de problemas sociales	Google	<a href="https://github.com/giswqs/qgis-earthengine-examples">https://github.com/giswqs/qgis-earthengine-examples</a>
7	Climate Engine	(Gorelick <i>et al.</i> , 2017; Li <i>et al.</i> , 2019)	Desert Research Institute y University of Idaho	<a href="http://climateengine.org/">http://climateengine.org/</a>
8	R	Permite descargar datos meteorológicos globales de una manera rápida y consistente, pues brinda acceso a diferentes fuentes de datos meteorológicos in situ y de la web (Tennekes, 2018; Czernecki <i>et al.</i> , 2020)	Bell Laboratories (antes AT&T, ahora Lucent Technologies, John Chambers y colegas)	<a href="https://www.r-project.org/">https://www.r-project.org/</a>
9	PISCO	Es un conjunto de datos de lluvia en cuadrícula disponible para el Perú, llamado PISCOp v2.1 (Datos interpolados peruanos de las observaciones climatológicas) y está destinado a respaldar los estudios hidrológicos y las prácticas de gestión del agua (Aybar <i>et al.</i> , 2019)	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú	<a href="https://piscoprec.github.io/webPISCO/spa/">https://piscoprec.github.io/webPISCO/spa/</a>
10	Hydrognomon	Es un software para el procesamiento de datos hidrológicos que incluye pruebas de consistencia, análisis de extremos y visualización gráfica (Charizopoulos <i>et al.</i> , 2017)	National Technical University of Athens	<a href="http://hydrognomon.org/">http://hydrognomon.org/</a>
11	RS MINERVE	Programa que se utiliza para la modelización hidrológica del tipo conceptual semidistribuida ya que permite controlar y optimizar esquemas hidrológicos e hidráulicos de diferentes grados de complejidad (Astorayme <i>et al.</i> , 2015)	CREALP, HydroCosmos S.A., Escuela Politécnica Federal de Lausana y Universitat Politècnica de Valencia	<a href="https://www.crealp.ch/fr/accueil/outils-services/logiciels/rs-minerve/telechargement-rsm.html">https://www.crealp.ch/fr/accueil/outils-services/logiciels/rs-minerve/telechargement-rsm.html</a>
12	HEC HMS	Permite simular procesos hidrológicos del tipo precipitación-escorrentía de sistemas de cuencas hidrográficas pudiendo emplear modelos digitales de terreno (Hamdan <i>et al.</i> , 2021)	United States Army Corps of Engineers y Hydrologic Engineering Center	<a href="https://www.hec.usace.army.mil/software/hechms/downloads.aspx">https://www.hec.usace.army.mil/software/hechms/downloads.aspx</a>

Fuente: Recuperado y adaptado de acuerdo a autoría citada.

#### 4. Discusión

A través del uso del software libre como aporte al sílabo Hidrología se logra un mejor enlace teórico-tecnológico del proceso enseñanza-aprendizaje en tiempos de COVID-19, por lo que se sugiere aplicar el modelo propuesto en esta investigación; lo señalado se sustenta por González (2020) quien manifiesta que se debe tener un criterio adecuado para decidir sobre los contenidos y sílabo de ingeniería civil, y también como sostiene Icarte & Labate (2016) el aporte a un sílabo no debe perder la concepción del diseño curricular vigente basado en competencias pero acorde a la situación actual.

En tal sentido Candelario-Dorta (2018) asegura que al hacer referencia a un software con cierta intencionalidad educativa, se manifiesta un mejor alcance de cómo se originan los procesos de enseñanza y para Carpio (2020) el proceso de enseñanza mediante el uso de las tecnologías educativas establece los métodos de enseñanza que en la actualidad son necesarios; al respecto de los investigadores, la articulación lograda cumple con dicha intencionalidad entre el sílabo y los criterios de sistematización establecidos con los softwares libres adecuados a los temas de cada sesión, sin embargo se requiere también otras innovaciones como la generación de investigaciones como parte de la retroalimentación de los conocimientos adquiridos por los alumnos.

## 5. Conclusiones

El uso del software libre como aporte al sílabo Hidrología de la Universidad Señor de Sipán en tiempos de COVID-19 ha permitido establecer una articulación sistemática cuyos resultados muestran que es viable su aplicación durante el desarrollo de un semestre académico no presencial.

Se dispone de doce softwares libres que se han adecuado al actual sílabo bajo tres criterios de sistematización: estudio de cuencas hidrográficas, análisis de la hidrología general e interpretación de la hidrología estadística, los cuales brindarán un aporte complementario a las sesiones de aprendizaje que desarrolla el docente universitario.

Con el aprendizaje que se obtenga por parte de los discentes y mediante la propuesta de investigación presentada, es posible generar cambios actitudinales no sólo en el incremento de conocimientos y manejo de softwares libres, sino además en el aspecto investigativo del alumno de séptimo ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por consiguiente se podría incorporar en cada sesión una investigación realizada por los estudiantes a nivel de artículo científico supervisado por el docente que retroalimente los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del curso.

## 6. Referencias

- Araoz, O., Caballero, J., González, E., & García, R. (2013). Solvers comerciales: ¿la mejor alternativa para la enseñanza? *Revista Educación en Ingeniería*, 8(15), 83-93. doi:<https://doi.org/10.26507/rei.v8n15.282>
- Arriola, G., Villegas, L., & Sotomayor, G. (2020). Análisis de las curvas de infiltración para determinar caudales máximos en zonas de escasa información ante eventos extremos. *Revista Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 7(1). doi:<https://doi.org/10.26495/icti.v7i1.1352>
- Astorayme, M., García, J., Suarez, W., Felipe, O., Huggel, C., & Molina, W. (2015). Modelización hidrológica con un enfoque semidistribuido en la cuenca del río Chillón, Perú. *Revista Peruana Geo-Atmósferica*, 4, 109-124. Obtenido de [https://web2.senamhi.gob.pe/rpga/pdf/2015\\_vol04/paper8.pdf](https://web2.senamhi.gob.pe/rpga/pdf/2015_vol04/paper8.pdf)
- Aybar, C., Fernández, C., Huerta, A., Lavado, W., Vega, F., & Felipe-Obando, O. (2019). Construction of a high-resolution gridded rainfall dataset for Peru from 1981 to the present day. *Hydrological Sciences Journal*, 65(5), 770-785. doi:<https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1649411>

- Bermúdez, M., Puertas, J., & Cea, L. (2020). Introducing Excel spreadsheet calculations and numerical simulations with professional software into an undergraduate hydraulic engineering course. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(1), 193-206. doi:<https://doi.org/10.1002/cae.22185>
- Caggiano, V., Redomero-Echevarria, T., Poza-Lujan, J., & Bellezza, A. (2020). Soft skills in engineers, a relevant field of research: Exploring and assessing skills in Italian engineering students. *Ingeniería e Investigación*, 40(2), 81-90. doi:<https://doi.org/10.15446/ing.investig.v40n2.83717>
- Candelario-Dorta, O. (2018). El software en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. *EduSol*, 18(63). Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4757/475756619014/html/index.html>
- Carpio, W. (2020). Tecnología educativa y su influencia académica en los docentes de educación superior tecnológica. *Revista Hacedor*, 4(1), 41-53. doi:<https://doi.org/10.26495/rch.v4i1.1288>
- Charizopoulos, N., Psilovikos, A., & Zagana, E. (2017). A lumped conceptual approach for modeling hydrological processes: the case of Scopia catchment area, Central Greece. *Environmental Earth Sciences*, 76(18). doi:<https://doi.org/10.1007/s12665-017-6967-0>
- Cueva, M., Cañon, J., & Cea, L. (2021). Uso de Iber como herramienta de aprendizaje y análisis de flujos bidimensionales en canales. *Revista Educación en Ingeniería*, 16(31), 72-78. doi:<https://doi.org/10.26507/rei.v16n31.1126>
- Czernecki, B., Glogowski, A., & Nowosad, J. (2020). Climate: An R package to access free in-situ meteorological and hydrological datasets for environmental assessment. *Sustainability (Switzerland)*, 12(1). doi:<https://doi.org/10.3390/SU12010394>
- Gómez-Tone, H. (2019). Impact of descriptive geometry's teaching using 3d-pdf files as spatial skill training in civil engineering students in Peru. *Formacion Universitaria*, 12(1), 73-82. doi:<https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000100073>
- González, D. (2017). Aprendizaje autorregulado y habilidades sociales en los estudiantes de administración de empresas Universidad Autónoma del Perú Villa El Salvador Lima 2016. *UCV-SCIENTIA*, 9(1). Obtenido de <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/UCV-SCIENTIA/article/view/1573>
- González, D. (2020). Estudio de rocas asociadas a espacios arqueológicos mochicas como aporte al sílabo Cátedra Sipán 2020. *Revista Hacedor*, 4(1), 54-63. doi:<https://doi.org/10.26495/rch.v4i1.1289>
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, 18-27. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
- Hamdan, A., Almuktar, S., & Scholz, M. (2021). Rainfall-runoff modeling using the HEC-HMS model for the al-adhaim river catchment, northern Iraq. *Hydrology*, 8(2). doi:<https://doi.org/10.3390/hydrology8020058>
- Icarte, G., & Labate, H. (2016). Metodología para la revisión y actualización de un diseño curricular de una carrera universitaria incorporando conceptos de aprendizaje basado en competencias. *Formación universitaria*, 9(2), 3-16. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000200002>

- Kattwinkel, M., Szocs, E., Peterson, E., & Schafer, R. (2020). Preparing GIS data for analysis of stream monitoring data: The R package openSTARS. *PLoS ONE*, 15(9). doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239237>
- Li, H., Wan, W., Fang, Y., Zhu, S., Chen, X., Liu, B., & Hong, Y. (2019). A Google Earth Engine-enabled software for efficiently generating high-quality user-ready Landsat mosaic images. *Environmental Modelling and Software*, 112, 16-22. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2018.11.004>
- Mansilla, A. (2020). Impacto del COVID-19 en los hábitos y costumbres de estudiantes universitarios durante el tiempo de cuarentena 2020. *Hacedor*, 4(2), 1-11. doi:<https://doi.org/10.26495/rch.v4i2.1478>
- Marino-Jiménez, M., Harman-Canalle, U., & Alvarado-Choy, F. (2020). La educación a distancia desde el pensamiento sistémico: una mirada necesaria para los actores del centro educativo de nivel superior. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 11(32), 183-197. doi:<https://doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2020.32.821>
- Ospina, H. (2020). La importancia de incorporar el uso de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones TIC, en la construcción de los fundamentos integradores de la educación. *Teknos Revista Científica*, 20(2), 55-68. doi:<https://doi.org/10.25044/25392190.946>
- Rodríguez, W. (2014). Software libre para educación e investigación en ingeniería. *Revista Educación en Ingeniería*, 9(18), 12-22. doi:<https://doi.org/10.26507/rei.v9n18.383>
- Schleutker, K., Caggiano, V., Coluzzi, F., & Poza, J. (2019). Soft skills and european labour market: Interviews with finnish and italian managers. *Journal of Educational. Cultural and Psychological Studies*, 19, 123-144. doi:<https://doi.org/10.7358/ecps-2019-019-schl>
- Serrano, J., & Narváez, P. (2010). Uso de software libre para el desarrollo de contenidos educativos. *Formación Universitaria*, 3(6), 41-50. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000600006>
- Tennekes, M. (2018). Tmap: Thematic maps in R. *Journal of Statistical Software*, 84. doi:<https://doi.org/10.18637/jss.v084.i06>
- Torres, T., & García, A. (2019). Reflexiones sobre los materiales didácticos virtuales adaptativos. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(3). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142019000300002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000300002&lng=es&tlng=es)
- Vásquez, A., & Morales, H. (2018). Aporte de la asignatura de responsabilidad social para mejorar la formación integral del perfil de los estudiantes de la Universidad Señor de Sipán 2018. *Revista Hacedor*, 2(1), 1-16. Obtenido de <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/HACEDOR/article/view/940>
- Vegas, H. (2016). La teoría fundamentada como herramienta metodológica para el estudio de la gestión pública local. *Revista Venezolana de Gerencia*, 21(75), 413-426. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29048812004>
- Villón, M. (2014). HidroEsta, software para cálculos hidrológicos. *Tecnología en Marcha*, 18(2), 67-75. doi:<https://doi.org/10.18845/rdmei.v12i2.1678>