



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

MODELAMIENTO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE INUNDACIONES ANTE MÁXIMAS AVENIDAS: 2010–2020. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Civil

Autor:

Wilson Gustavo Riquero Miranda

Asesor:

Ing. Mg. Lic. Orlando Aguilar Aliaga

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

A Dios y a nuestras familias por su apoyo incondicional y por brindarnos valores que nos permitieron desarrollarnos personalmente y en el futuro como profesionales de calidad.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a todas las personas que nos apoyaron a lo largo de la carrera e impulsaron en nosotros la superación y motivación.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	11
CAPÍTULO III. RESULTADOS	14
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	24
Referencias	26
ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	14
Tabla 2	15
Tabla 3	16
Tabla 4	17
Tabla 5	18
Tabla 6	18
Tabla 7	19
Tabla 8	20
Tabla 9	21
Tabla 10	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	12
Figura 2	15
Figura 3	16
Figura 4	17
Figura 5	18
Figura 6	19
Figura 7	20
Figura 8	21
Figura 9	34
Figura 10	34
Figura 11	35
Figura 12	35
Figura 13	36
Figura 14	36
Figura 15	37
Figura 16	37

RESUMEN

Se ha realizado una revisión de la literatura científica de estudios primarios que informasen de los modelamientos hidrológicos e hidráulicos de inundaciones ante máximas avenidas para conocer las diferentes metodologías y programas de modelamiento en condiciones variables. La búsqueda se realizó en los meses de abril y mayo del 2020 en las siguientes bases de datos: Dialnet, EBSCO, Google Académico, ProQuest, Redalyc, Refseek, Scielo y Tecnología y Ciencias del Agua. Siguiendo los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo una muestra final de 45 estudios. Para los modelamientos hidrológicos se emplean principalmente los programas Hec-Hms, Hec-GeoHms y ArcGis; para el modelamiento hidráulico son empleados, mayoritariamente, los programas HEC-RAS e Iber. Se observó la gran importancia del modelamiento hidráulico ya que, mediante su aplicación pueden conocerse y visualizarse las áreas inundables y zonas vulnerables. Concluimos que es necesario un análisis comparativo entre los softwares Iber y HEC-RAS para analizar las variaciones de sus resultados y definir cuál es el más adecuado para estudios de inundaciones ante máximas avenidas

PALABRAS CLAVES: Modelamiento hidrológico, modelamiento hidráulico, inundaciones, avenidas extraordinarias.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Esta revisión de la literatura científica comprende criterios fundamentales sobre documentos estudiados de temas que contemplan el modelamiento hidráulico e hidrológico de las inundaciones por máximas avenidas, el desarrollo de estos procedimientos ha sido forzado a crearse como prevención, con referencia a Jonkman (2005), menciona que las inundaciones producidas por diferentes factores (ríos, estuarios, la acción del mar o fuertes precipitaciones) son un riesgo para la vida y la economía, en el siglo pasado cobraron la vida de 100.000 personas aproximadamente y dejaron afectadas a 1.4 millones mundialmente, la ocurrencia de estos eventos es creciente al igual que el número de fallecidos (Citado en CENEPRED, 2014, p. 5).

Desde sus inicios los modelos desempeñan un papel importante en muchas áreas de la hidrología. Por ejemplo, su aplicación es común en la previsión de la alarma temprana de riesgos de avenidas e inundaciones, la gestión y planificación de cuencas, en la agricultura, en el diseño de infraestructuras como pantanos y presas, los estudios de impacto del cambio climático, etc. (Pascual y Díaz, 2016, p. 13)

Del estudio de máximas avenidas llevado a cabo en el 2010 por el Ministerio De Agricultura y Autoridad Nacional Del Agua, Ramos (2010) deduce que se pueden obtener resultados subestimados al valorar caudales máximos por métodos estadísticos, ya que se depende de información existente, sin embargo, para mejorar la aproximación de los valores máximos se pueden emplear modelos o modelamientos hidrológicos, los cuales además nos permiten conocer el hidrograma completo de avenidas máximas (Citado en Núñez, 2017, p. 8). Asimismo, García (2013) señala que estos métodos pueden partir de datos de caudales

con valores máximos determinados estadísticamente o precipitaciones, esto es realizado por medio de modelos hidrometeorológicos que se basan en fórmulas y métodos, como el racional, para la transformación de lluvia-escorrentía. Además, se pueden calcular las velocidades y calados para un tramo fluvial específico (Citado en Duque et al., 2019, p.2).

Por otro lado, Sierra (2018) indica que la herramienta más eficiente para modelar el complejo comportamiento de un río ante su inundación es el modelado o modelamiento informático y no implica altos costos para su simulación y análisis. Se necesita delimitar las áreas inundables en diferentes escenarios de máximas avenidas y periodos de retorno, ya que con esta información se pueden estimar los daños causados de la inundación fluvial en condiciones iniciales, es posible medir las afectaciones de estructuras en zonas urbanas y evaluar la matriz de daños para las zonas agrícolas.

Debido a la información mencionada anteriormente, notamos que estos procedimientos son cada vez más estudiados y aplicados, como indica Zafra (2018) que realiza una investigación en la ciudad de Cajamarca con fines de prevención ante inundaciones utilizando el programa Iber 2d para hacer el modelamiento hidráulico y obtiene resultados óptimos que sirven para poner en alerta a las autoridades, tomar medidas preventivas y así evitar grandes daños y pérdidas. Esto demuestra que el alcance de los modelamientos hidrológicos e hidráulicos es cada vez más grande ya que son herramientas poderosas que nos brindan ideas y datos más cercanos frente a este posible fenómeno natural.

Esta investigación es importante debido a la inexistencia de revisiones sistemáticas que analicen todas las variables estudiadas, los límites establecidos que se contemplan nos permiten examinar con mayor exactitud las variables de estudio, dichos criterios son: (a) se

ha incluido una restricción en la búsqueda entre los años 2010 y 2020 para tener datos actualizados de la última década; (b) los tipos de diseño que se consideran son estudios empíricos y teóricos pues ambos se complementan para un adecuado análisis (c) no hubo ningún tipo de restricción en el ámbito geográfico, esto se hace para tener mayor amplitud en los resultados (d) la búsqueda incluye investigaciones en español, inglés y portugués. Entonces, en este artículo se responde a la siguiente pregunta: ¿Qué información se conoce en las publicaciones de los modelamientos hidrológicos e hidráulicos de inundaciones ante máximas avenidas desde 2010 hasta mayo de 2020?

El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática de trabajos publicados entre 2010 y mayo de 2020 que brinden información del modelamiento hidráulico e hidrológico de inundaciones ante avenidas extraordinarias. Esto servirá para extender el estudio y conocer diferentes metodologías y programas de modelamientos en condiciones variables.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

La metodología se realizó siguiendo las recomendaciones de Carrizo y Moller (2018). En esta sección se van a describir los procesos para la búsqueda y la selección de información más importante que contemplará adecuadamente a la pregunta y objeto de investigación.

Se realizó la búsqueda de información en las siguientes bases de datos: Dialnet, EBSCO, Google Académico, ProQuest, Redalyc, Refseek, Scielo y Tecnología y Ciencias del Agua, con el propósito de responder a la siguiente pregunta ¿Cuál es la información que presentan las investigaciones publicadas de los modelamientos hidrológicos e hidráulicos de inundaciones ante máximas avenidas entre los años 2010 y 2020?

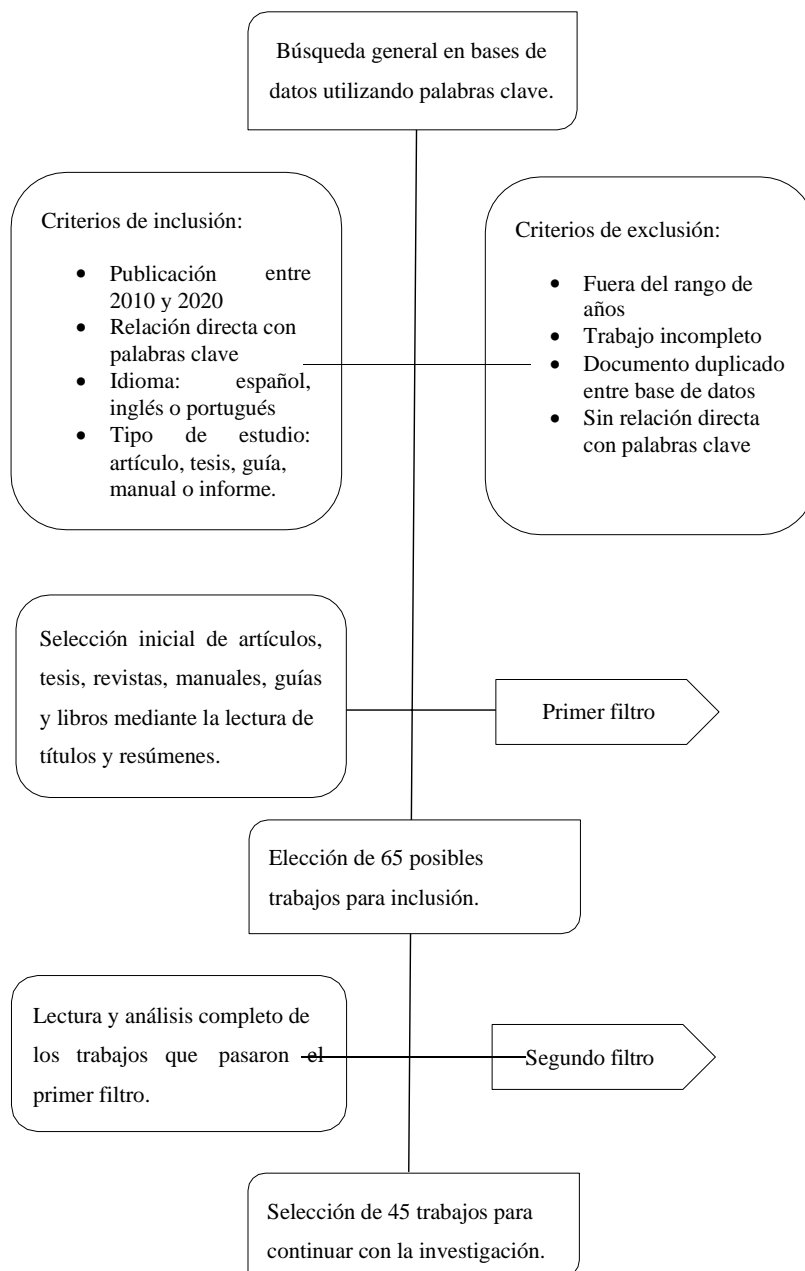
Las etapas del procedimiento metodológico fueron: a) definición del tema, b) búsqueda bibliográfica, c) formulación de pregunta de investigación, d) búsqueda de información en base de datos, e) análisis y selección de cada artículo, f) sistematización de la información.

La ecuación de búsqueda utilizada en inglés fue «*hydrological modeling OR hydraulic modeling AND floods AND maximum avenues*», en español fue «*modelamiento hidrológico OR modelamiento hidráulico AND inundaciones AND máximas avenidas*» y en portugués fue «*modelagem hidrológica OR modelagem hidráulica AND inundações AND avenues máximas*». Los filtros establecidos para la búsqueda en las bases de datos corresponden al rango de años comprendidos entre 2010 y 2020, los idiomas definidos son el español, el inglés y portugués.

La búsqueda se realizó en el mes de abril e inicios de mayo del 2020, inicialmente se obtuvieron 65 posibles trabajos para incluir, luego de un análisis completo de cada publicación y de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 45 artículos pertinentes y relacionados con la investigación a realizar.

Figura 1

Diagrama de flujo de los estudios incluidos en la revisión



La revisión sistemática incluye trabajos que cumplen con los siguientes criterios:

a) el rango de tiempo entre los años 2010 y 2020, b) relación directa con las palabras clave, c) idioma de los trabajos: español, inglés y portugués, d) tipo de estudio: artículos científicos, tesis, ensayos, libros, manuales e informes.

Los criterios de exclusión utilizados son: a) trabajos incompletos, b) documentos duplicados entre bases de datos, c) están fuera del rango de años establecidos, d) no se relacionan directamente con las palabras clave.

De cada trabajo revisado se extrajeron los siguientes datos: autor/ autores, título del trabajo, país, año de publicación (comprendido entre el 2010 – 2020), tipo de estudio (tesis, artículo, guía, manual, informe), link de extracción (correspondiente a la base de datos consultada), resumen (el cual contiene el objetivo principal de la investigación), palabras clave del trabajo y variables de búsqueda, la información se obtuvo principalmente de artículos científicos y tesis que aborden el tema de modelamientos hidráulicos e hidrológicos referidos a inundaciones causadas por máximas avenidas. Los trabajos fueron clasificados en cuadros de Excel según la base de datos, en total se elaboraron 8 cuadros los cuales contienen los datos extraídos y además de ello, se selecciona el trabajo según los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

De los estudios analizados 26% se realizaron en Perú, 18% en Colombia, 15% en México, 12% en España, 5% en Argentina, Brasil y Ecuador, 3% en Cuba y Estados Unidos, finalmente el 2% en Arabia Saudita, Costa Rica, Chile, Grecia y Venezuela. Los idiomas de las publicaciones son español, inglés y portugués, representando el primero un 85% del total, el segundo 11% y el tercero 5%. Respecto al número de publicaciones en cada base de datos se tiene que el 26% se extrajeron de Redalyc, 22% de Google Académico, 18% de EBSCO, 12% de ProQuest, 8% en Dialnet, 6% en Scielo, 5% en Tecnología y Ciencias del Agua y el 3% restante en Refseek. A continuación, se presentan los resultados obtenidos luego del análisis y sistematización de los artículos revisados para la elaboración de esta revisión sistemática:

Tabla 1:

Código generado para el nombre de cada base de datos

BASE DE DATOS	CÓDIGO
Dialnet	DI
EBSCO	EB
Google Académico	GA
ProQuest	PQ
Redalyc	RD
Refseek	RF
Scielo	SC
Tecnología y Ciencias del Agua	TCA

Nota: Estos códigos fueron generados para describir los resultados con mayor rapidez y facilidad. Se consultaron 8 bases de datos.

Tabla 2

Artículos encontrados en cada base de datos consultada.

<u>BASE DE DATOS</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>PORCENTAJE (%)</u>
DI	5	8%
EB	12	18%
GA	14	22%
PQ	8	12%
RD	17	26%
RF	2	3%
SC	4	6%
TCA	3	5%
TOTAL	65	100%

Nota: Se observa el número de artículos obtenido por base de datos y su porcentaje respecto al total de estudios. Se obtuvo un mayor número de artículos de las plataformas Redalyc, Google Académico y EBSCO.

Figura 2

Representación gráfica y porcentual de artículos encontrados por base de datos.

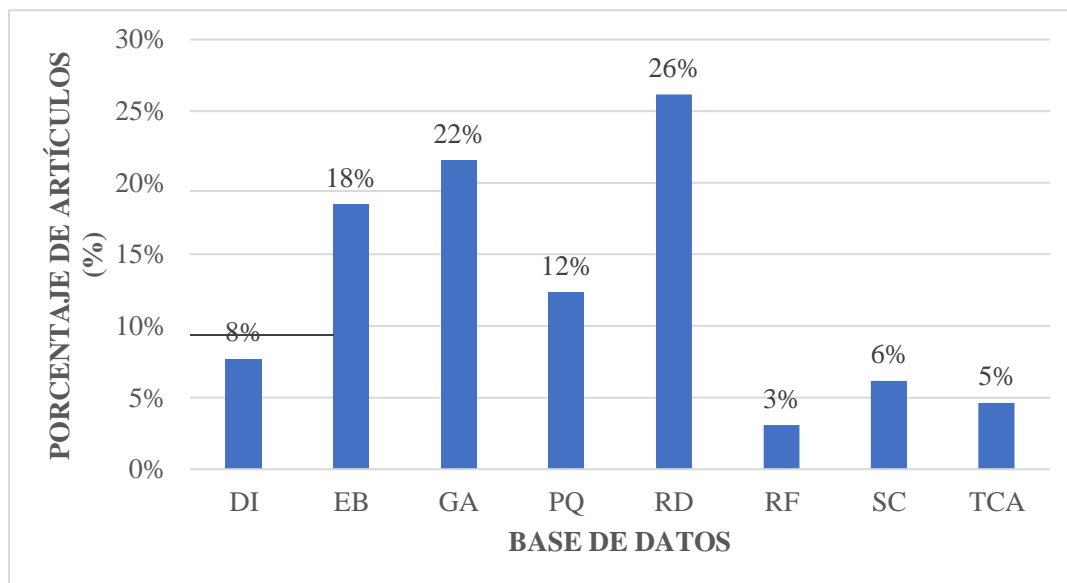


Tabla 3

Clasificación de artículos según el país de origen de la publicación.

PAÍS	Nº DE ARTÍCULOS	PORCENTAJE (%)
ARABIA SAUDITA	1	2%
ARGENTINA	3	5%
BRASIL	3	5%
COLOMBIA	12	18%
COSTA RICA	1	2%
CHILE	1	2%
CUBA	2	3%
ECUADOR	3	5%
ESPAÑA	8	12%
ESTADOS UNIDOS	2	3%
GRECIA	1	2%
MÉXICO	10	15%
PERÚ	17	26%
VENEZUELA	1	2%
TOTAL	65	100%

Nota: Apreciamos que se encontraron estudios en 14 países y el que tiene mayor número de artículos es Perú.

Figura 3

Representación gráfica de artículos según el país de origen de la publicación.

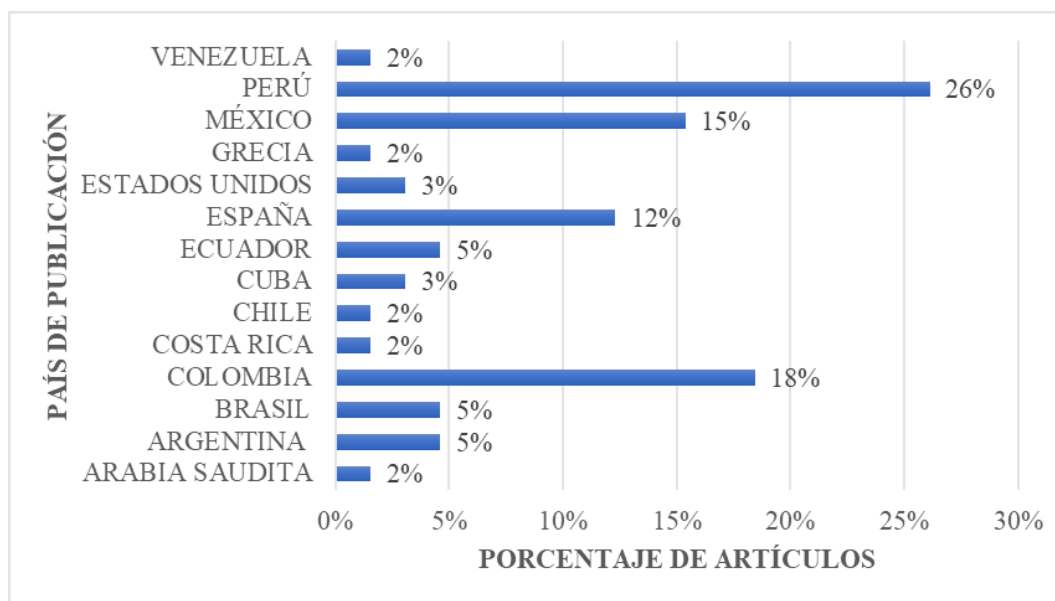


Tabla 4

Clasificación de artículos según su año de publicación.

AÑO DE PUBLICACIÓN	Nº DE ARTÍCULOS	PORCENTAJE (%)
ANTES DE 2010	5	8%
2010	4	6%
2011	4	6%
2012	3	5%
2013	2	3%
2014	6	9%
2015	4	6%
2016	6	9%
2017	13	20%
2018	11	17%
2019	7	11%
TOTAL	65	100%

Nota: Se aprecia un aumento en los últimos tres años respecto a la publicación de artículos relacionados al modelamiento hidráulico e hidrológico de inundaciones ante máximas avenidas.

Figura 4

Representación gráfica de artículos según su año de publicación

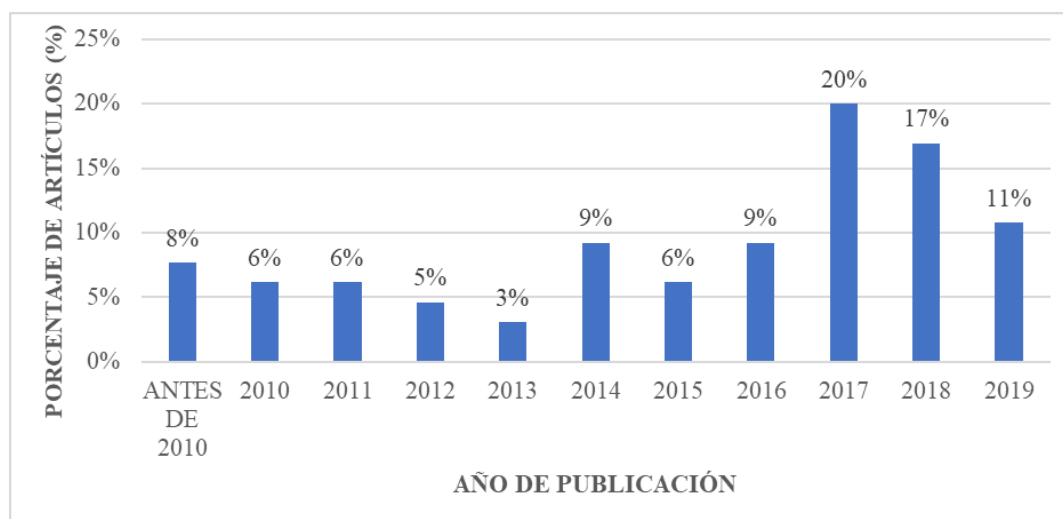


Tabla 5

Clasificación de artículos según el idioma de publicación original

IDIOMA DE ARTÍCULO	N° DE ARTÍCULOS	PORCENTAJE (%)
ESPAÑOL	55	85%
INGLÉS	7	11%
PORTUGUÉS	3	5%
TOTAL	65	100%

Nota: Se observa que los idiomas de redacción de los artículos analizados en este trabajo son 3, el idioma con mayor incidencia es el español ya que es el idioma predominante en la zona donde se realiza este estudio, sin embargo, para tener una búsqueda más amplia se incluyen artículos en inglés y portugués.

Figura 5

Representación gráfica de artículos clasificados por idioma de publicación

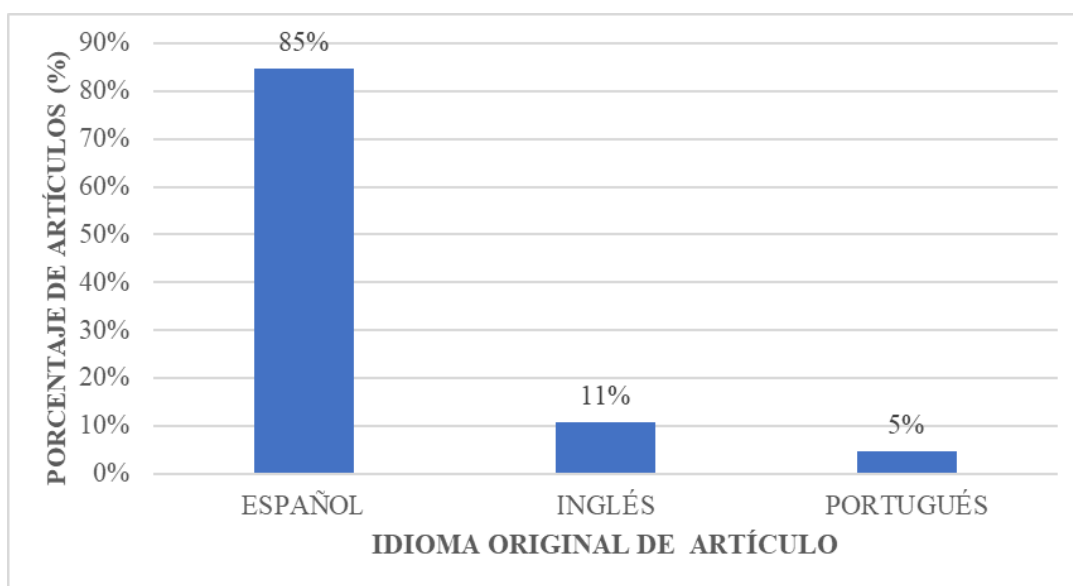


Tabla 6

Clasificación de artículos según el tipo de investigación.

TIPO DE INVESTIGACIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
TESIS	16	25%
ARTÍCULO	48	74%
GUÍA	1	2%
TOTAL	65	100%

Nota: Predominan los artículos como trabajos analizados, ya que son fuentes primarias.

Figura 6

Clasificación de artículos según el tipo de investigación.

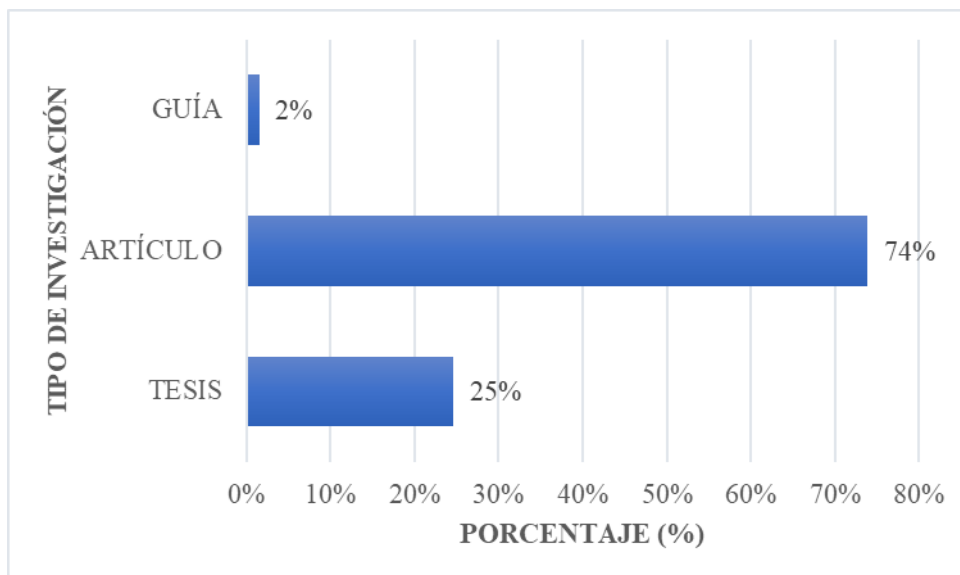


Tabla 7

Inclusión y exclusión de artículos según la base de datos.

BASE DE DATOS	TOTAL DE ARTÍCULOS	CANTIDAD		PORCENTAJE (%)	
		INCLUIDOS	EXCLUIDOS	INCLUIDOS	EXCLUIDOS
DI	5	4	1	6%	2%
EB	12	11	1	17%	2%
GA	14	13	1	20%	2%
PQ	8	3	5	5%	8%
RD	17	7	10	11%	15%
RF	2	2	0	3%	0%
SC	4	2	2	3%	3%
TCA	3	3	0	5%	0%
TOTAL	65	45	20	69%	31%

Nota: Se contrastan la cantidad y porcentaje de artículos incluidos y excluidos según la base de datos de la que fueron obtenidos. La base de datos con mayor número de artículos incluidos en la investigación es Google Académico, ya que en dicha plataforma existe mucha información que además está ligada a más bases de datos.

Figura 7

Inclusión y exclusión de artículos según la base de datos.

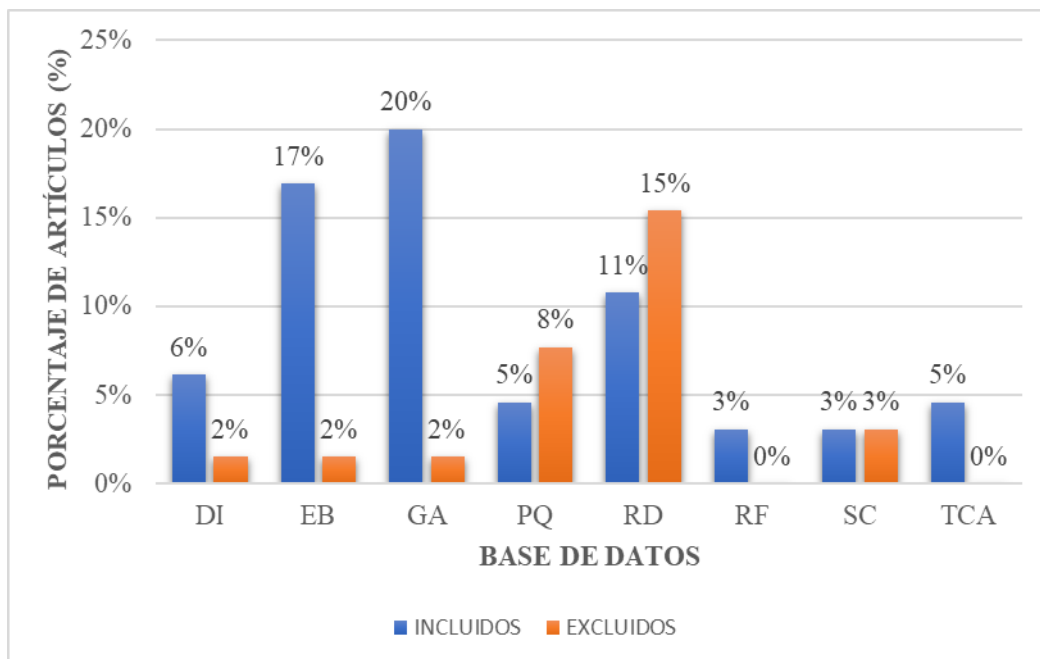


Tabla 8

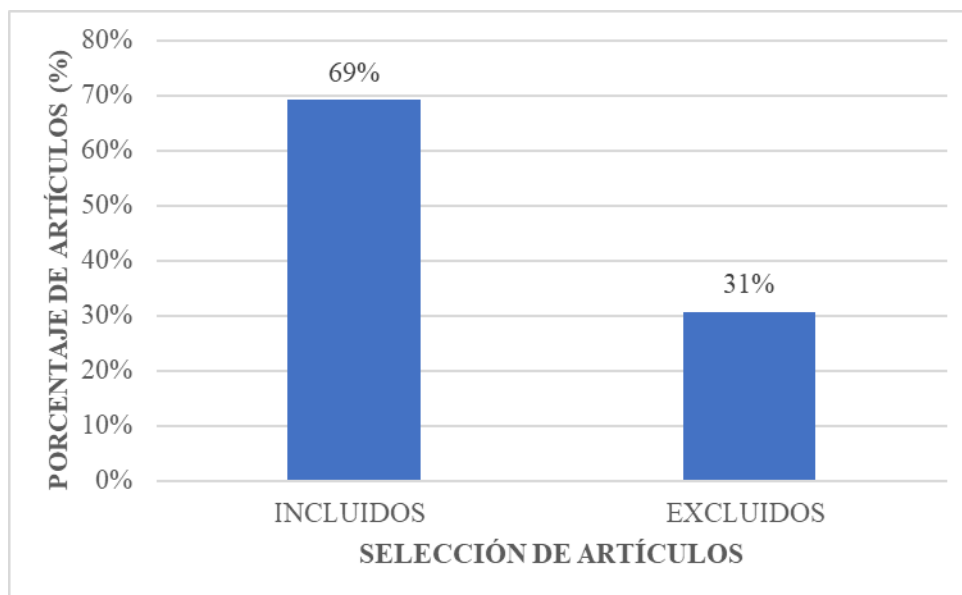
Total de artículos incluidos y excluidos en la investigación.

ESTUDIOS		TOTAL
INCLUIDOS	EXCLUIDOS	
45	20	CANTIDAD
69%	31%	PORCENTAJE

Nota: Del total de artículos recopilados el porcentaje de incluidos es mayor al porcentaje de excluidos debido a que en el proceso de búsqueda se realizó adecuadamente la limitación de estudios, esto gracias a los filtros ofrecidos en las bases de datos.

Figura 8

Total de artículos incluidos y excluidos en la investigación



A continuación, se presentan los hallazgos, particularidades y/o tendencias encontradas de acuerdo al análisis global de los artículos que responden a la pregunta de investigación.

Tabla 9

Particularidades y tendencias de los artículos por base de datos.

BASE DE DATOS	PARTICULARIDADES/TENDENCIAS
DI	En los artículos seleccionados de esta base de datos se diferencia que para el modelamiento hidráulico emplearon Hec-Ras, Hec-GeoRas e Iber mientras que para el modelamiento hidrológico emplearon Hec-Hms, Hec-GeoHMS además de ArcGis.
EB	Los artículos en general nos muestran el mapeo o representación de las zonas inundables luego del modelamiento hidrológico e hidráulico ante inundaciones; también se observa el tema de vulnerabilidad ante este tipo de eventos.
GA	En la mayoría de estos artículos se utilizan los programas Hec-Ras y Hec-Hms para el modelamiento hidráulico e hidrológico, sin embargo, también vemos modelos poco conocidos en comparación a los ya mencionados. Además, se abordan los temas de modelos digitales de elevación, zonas de inundación, escorrentía y flujos máximos.

- PQ Se habla de modelos hidrológicos como GR2M, Herramientas SIG, índice de concentración de precipitación y determinación del comportamiento de una cuenca ante escenarios extremos.
- RD Estos artículos utilizan para el modelamiento hidráulico e hidrológico los programas Hec-Ras, Hec-Hms, Hec-GeoHms, Iber y ArcGis. Hablan también de escorrentía, lluvia y áreas de inundación.
- RF Se evidencia la utilización de los programas Hec-Hms y Hec-Ras para el modelamiento hidrológico e hidráulico. Se aborda la temática del modelamiento en una cuenca montañosa y el modelamiento de un río con datos de inundaciones anteriores.
- SC Aborda la temática de una simulación hidrológica en una microcuenca Andina Tropical utilizando Hec-Hms.
- TCA Estudian los modelamientos hidrológicos mediante Hec-Hms y el modelamiento hidráulico mediante Hec-Ras e Iber. Además, hablan de zonas de inundación y vulnerabilidad.

Nota: Se analizaron las características generales de los artículos por cada base de datos para tener una idea global de su aporte a esta investigación.

Desarrollando de manera concreta y comparativa con relación a los resultados obtenidos en la búsqueda de información para el tema abordado, se ha hecho un análisis en los estudios que tienen relación directa con el objetivo en particular de esta investigación, en el cual existe información que se destaca por diferentes criterios de inclusión.

Tabla 10

Cantidad de artículos seleccionados con relación directa al objetivo

ESTUDIOS CONCRETOS SELECCIONADOS			
DIALNET	GOOGLE ACADÉMICO	REDALYC	TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DEL AGUA
03 ESTUDIOS	10 ESTUDIOS	5 ESTUDIOS	03 ESTUDIOS
Se interrelacionan directamente con nuestro objetivo de estudio, nos permiten tener una visión más amplia sobre modelamientos hidrológicos, así mismo extender nuestro conocimiento de forma acertada y motivan a seguir con el tema de investigación.	Desarrollan modelamientos hidráulicos e hidrológicos con obtención de datos necesarios y similares, se han utilizado diferentes programas relacionados en común con estos artículos y han generado modelos representativos digitales que nos sirven como guía para estudios futuros de inundaciones ante máximas avenidas	los Informan sobre parámetros e para el modelamiento hidráulico que sirven como garantía para evidenciar que los resultados sean correctos, precisos y que esta representación sea lo más cercano a la realidad en relación con el tema de investigación	Estos artículos nos permiten utilizar sus resultados que se puede tomar como ejemplo para la identificación, evaluación y solución de inundaciones ante avenidas máximas.

Nota: Se han seleccionado artículos que tienen relación en su totalidad con las variables de estudio. Estos artículos fueron agrupados según la base de datos de su procedencia.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión:

Al no encontrar ninguna revisión sistemática que aborde nuestras variables de estudio podemos afirmar que esta investigación es importante pues servirá como referencia de comparación para futuros trabajos que consideren a las variables modelamiento hidrológico, modelamiento hidráulico, o inundaciones ante máximas avenidas.

El análisis de la información recopilada nos indica que existe mayor porcentaje de modelamientos hidrológicos e hidráulicos en las investigaciones revisadas, que gracias a la simulación y suposición de datos; muestran los posibles niveles de desastres mediante el modelado, que puede originarse en el futuro, por tanto, como recalcan Trujillo y Velásquez (2015), existen soluciones de prevención mediante estos procesos para amortiguar las pérdidas ocasionadas por este desastre natural. También mencionan diferentes autores que los modelamientos son utilizado para poder contribuir al desarrollo de defensas ribereñas u obras de arte como indica Zafra (2015).

De la información recopilada se afirma que existe mayor porcentaje de modelamientos hidráulicos dirigidos a la prevención de inundaciones elaborados con HEC-RAS e Iber. En referencia a los estudios más importantes de los 10 últimos años, se estima que 21 artículos abarcan el tema irrefutablemente, proporcionando información similar, esto representa el 9.45% de los 45 incluidos en esta revisión sistemática.

Las investigaciones analizadas son de diferentes países y organizaciones, lo que implica una mayor variabilidad en los resultados obtenidos. A pesar de tener un mayor

porcentaje de artículos incluidos, el trabajo contiene algunas limitaciones con respecto a la búsqueda en más idiomas.

Conclusión

En conclusión, según los trabajos revisados existen diversas metodologías para el modelamiento hidrológico e hidráulico de las inundaciones ante máximas avenidas, los programas más empleados en el modelamiento hidrológico son Hec-Hms, Hec-GeoHms y Argis. Sin embargo, para realizar una simulación completa se necesita claramente del uso de programas para modelamiento hidráulico como son; Hec-Ras e Iber, softwares que tienen el mismo objetivo de presentarnos una simulación realista a futuro ante un evento extraordinario como es una inundación. Debido a la gran importancia de los resultados que se obtienen con el modelamiento hidráulico, por ejemplo, las zonas inundables, velocidades de flujo o tirantes de agua, notamos la necesidad de comparar los softwares Iber y Hec – Ras para establecer las variaciones entre sus resultados y también evaluar cuál es el que mejor se adapta al estudio de inundaciones ante máximas avenidas, resolviendo esta interrogante se daría un aporte valioso en el estudio hidráulico de ríos que permitirá definir cuál es el mejor software para trabajar.

La investigación se limita a dar a conocer el estado actual referente al tema de estudio mostrando los hallazgos obtenidos luego del análisis y sistematización de los artículos incluidos, mas no a realizar ninguna propuesta de modelamiento hidráulico o hidrológico.

Se recomienda ampliar la búsqueda en más bases de datos e incluyendo otros idiomas para obtener una mayor información y resultados más cercanos a la realidad.

Referencias

- A. de las Heras. (2017). Modificación de la respuesta hidrológica en avenidas torrenciales ante los cambios de usos del suelo en una cuenca de montaña (Portainé, Pirineo leridano). *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 43, 239-264. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6480119>
- Abdelkarim, A., Gaber, A., Youssef, A., & Pradhan, B. (2019). Flood Hazard Assessment of the Urban Area of Tabuk City, Kingdom of Saudi Arabia by Integrating Spatial-Based Hydrologic and Hydrodynamic Modeling. *Sensors*, 19(5), 1024. <https://doi.org/10.3390/s19051024>
- Alarcón-Neva, A., Chávez-Morales, J., Palacios-Vélez, Ó. L., & Ibáñez-Castillo, L. A. (2020). Estimación de áreas vulnerables a inundaciones en zonas urbanas: Morelia, Michoacán, México. *Tecnología y ciencias del agua*, 11(3), 01-26. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2020-03-01>
- Benites Díaz, D. (2014). *Evaluación del nivel hidráulico de la defensa ribereña de la quebrada Magllanal ante una máxima avenida en el sector oeste de la ciudad de Jaén- Cajamarca* (tesis de fin de grado, Universidad Nacional de Cajamarca). Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/viewarticle/render?data=dGJyMPPp44rp2%2fdV0%2bnjisfk5Ie46bJNr%2buTLCK63nn5Kx94um%2bTa2prUquqK44r6e4SbCwr1Cexss%2b8ujfhvHX4Yzn5eyB4rOvT7OmtkyvqbNipOLfhuWz44uk2uBV49rxet%2fppIzf3btZzJzfhvrb4ovg1%2fFGxKfDSsCqtUmk3O2K69fyVeTr6oTy2%2faM&vid=15&sid=1041fa10-76be-4cfe-b3c3-a04526787a51@pdc-v-sessmgr01>
- Cardich Motta, K. A. (2017). *Modelación de máximas avenidas en la cuenca del río Lurín utilizando modelos hidrológico e hidráulico* (tesis de fin de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina). Recuperado de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3732>
- Carhuapoma Rodríguez, A. E. (2019). *Uso del software Hec-Hms y ArcGis para determinar máximas avenidas y diseño de bocatoma de la quebrada Chimina. distrito Sarín,*

Provincia Sánchez Carrión. La Libertad, 2019 (tesis de fin de grado, Universidad Nacional de Trujillo). Recuperado de: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12354/Carhuapoma%20Rodr%c3%adguez%2c%20Anita%20Elizabeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Caro-Camargo, C. A., & Bayona-Romero, J. A. (2018). Hydro-dynamic modeling for identification of flooding zones in the city of Tunja. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 88, 40-54. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.n88a05>

Carrizo, D., & Moller, C. (2018). Estructuras metodológicas de revisiones sistemáticas de literatura en Ingeniería de Software: un estudio de mapeo sistemático. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26, 45-54. <https://doi.org/10.4067/s0718-33052018000500045>

Cartaya, S., & Mantuano Eduarte, R. (2016). Identificación de zonas de riesgo de inundación mediante la simulación hidráulica en un segmento del Río Pescadillo, Manabí, Ecuador. *Revista de investigación*, 40(89), 158-170. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376156280009>

Ccancapa Puma, J. (2018). *Modelamiento hidrológico e hidráulico aplicado a la delimitación de la faja marginal Yumina – Socabaya (km 12 + 500.00) y protección contra inundaciones en máximas avenidas en el distrito de Socabaya, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa* (tesis de fin de grado, Universidad Católica de Santa María). Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/viewarticle/render?data=dGJyMPPp44rp2%2fdV0%2bnjisfk5Ie46bJNr%2buTLcK63nn5Kx94um%2bTa2prUquqK44r6e4Sraws0%2bexss%2b8ujfhvHX4Yzn5eyB4rOvTrWntEy2qbBKpOLfhuWz44uk2uBV49rxh9%2ffpIzf3btZzJzfhvrb4ovt1%2bdG7eSvSbKmt0mXP7FJpNztiuvX8IXk6%2bqE8tv2jAAA&vid=5&sid=e7c88e50-9abf-4fc5-91d6-6b4f8ba22d67@sessionmgr4007>

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).. (2014). *Manual para la evaluación de riesgos originados por inundaciones fluviales*. www.cenepred.gob.pe.

- Coloma Laimito, A. P. (2015). *Simulación hidrológica e hidráulica del río tambo, sector Santa Rosa, distrito de Cocachacra, provincia de Isla y, departamento de Arequipa* (tesis de fin de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina). Recuperado de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1843/P10.C64-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Crovador Siefert, Cesar Augusto, & dos Santos, I. (2015). Identificação de áreas hidrologicamente sensíveis por meio de modelagem hidrológica e da distribuição espacial de solos e vegetação em ambientes hidromórficos. *Sociedade & Natureza*, 27(1), 141-155. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321338444011>
- Duque-Sarango, P., Patiño, D. M., & López, X. E. (2019). Evaluación del Sistema de Modelamiento Hidrológico HEC-HMS para la Simulación Hidrológica de una Microcuenca Andina Tropical. *Información tecnológica*, 30(6), 351-362. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000600351>
- Estrada Sifontes, V., & Pacheco Moya, R. M. (2012). Modelación hidrológica con HEC-HMS en cuencas montañosas de la región oriental de Cuba. *INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL*, 33(1), 94-105. <https://pdfs.semanticscholar.org/78b5/b5a1dd7d8b8e7a9a5af53281189e61db86d3.pdf>
- García Lorenzo, R., & Conessa García, C. (2011). Estimación de caudales de avenidas y delimitación de áreas inundables mediante métodos hidrometeorológicos e hidráulicos y técnicas s.i.g., estudio aplicado al litoral sur de la Región de Murcia. *Papeles de geografía*, 53-54, 107-123. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4056304>
- Guasselli, L. A., Garcia de Oliveira, G., Pacheco Quevedo, R., & Brubacher, J. P. (2016). Modelagem hidrológica e espacialização de áreas suscetíveis às inundações no município de Igrejinha, RS. *Geo UERJ*, 0(28), 353-380. <https://doi.org/10.12957/geouerj.2016.10984>

- Hernández-Uribe, R. E., Barrios-Piña, H., & Ramírez, A. I. (2017). Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca Atemajac. *Tecnología y ciencias del agua*, 08(3), 05-25. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2017-03-01>
- Ibarra-Zavaleta, S., Landgrave, R., Romero-López, R., Poulin, A., & Arango-Miranda, R. (2017). Distributed Hydrological Modeling: Determination of Theoretical Hydraulic Potential & Streamflow Simulation of Extreme Hydrometeorological Events. *Water*, 9(8), 602. <https://doi.org/10.3390/w9080602>
- Kourgialas, N. N., & Karatzas, G. P. (2011). Flood management and a GIS modelling method to assess flood-hazard areas—a case study. *Hydrological Sciences Journal*, 56(2), 212-225. <https://doi.org/10.1080/02626667.2011.555836>
- Lugon Junior, J., Tavares, L. P. da S., Costa, J. B. da, & Kalas, F. D. A. (2017). Modelagem hidrológica da bacia hidrográfica do Rio Macaé utilizando o MOHID Land. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, 11(1), 169-181. <https://doi.org/10.19180/2177-4560.v11n12017p169-181>
- M. Geraldí, A., Piccolo, M. C., & E. Perillo, G. M. (2010). Delimitación y estudio de cuencas hidrográficas con modelos hidrológicos. *Investigaciones Geográficas*, 1(52), 215-225. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17621220008>
- Mamani Pacompia, H. (2014). *Modelamiento de máximas avenidas que generan riesgo de inundación en la ciudad de Ayaviri - Puno* (tesis de fin de grado, Universidad Nacional del Altiplano). Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5450>
- Marín Muñoz, A. F., & Barros Martínez, J. F. (2016). Modelación de tránsito de crecientes en el río Aburrá-Medellín para una propuesta de su restauración. *Revista EIA*, 13(26), 153-168. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149250081011>
- Mayta Rojas , C. A., & Efraín Roger , M. M. (2018). *Modelación hidráulica de la defensa de Calana con el fin de determinar la vulnerabilidad ante máximas avenidas* (tesis de fin de grado, Universidad Privada de Tacna). Recuperado de: http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/549/1/Mayta_Rojas-Mamani_Maquera.pdf

- Newmiller, J., Walker, W., Fleenor, W., & Pinter, N. (2017, agosto). *Análisis Hidrológico e Hidráulico del Río Dulcepamba*.
<https://watershed.ucdavis.edu/files/Informe%20UC%20Davis%20Dulcepamba%20Español.pdf>
- Norman, L. M., Huth, H., Levick, L., Shea Burns, I., Phillip Guertin, D., Lara-Valencia, F., & Semmens, D. (2010). Flood hazard awareness and hydrologic modelling at Ambos Nogales, United States-Mexico border. *Journal of Flood Risk Management*, 3(2), 151-165. <https://doi.org/10.1111/j.1753-318x.2010.01066.x>
- Núñez Silva, J. I. (2017). *Identificación de zonas urbanas propensas a riesgos por inundación ante máximas avenidas del río Utcubamba en el centro poblado Naranjitos, Amazonas* (tesis de fin de grado, Universidad Nacional de Cajamarca). Recuperado de:
<http://eds.b.ebscohost.com/eds/viewarticle/render?data=dGJyMPPp44rp2%2fdV0%2bnjisfk5Ie46bJNr%2buTLcK63nn5Kx94um%2bTa2prUquqK44r6e4SbCwr1Cexss%2b8ujfhvHX4Yzn5eyB4rOvT7OmtkyvqbNipOLfhuWz44uk2uBV49rxet%2fppIzf3btZzJzfhvrb4ovg1%2fFGw63AScG7sE2k3O2K69fyVeTr6oTy2%2faM&vid=15&sid=1041fa10-76be-4cfe-b3c3-a04526787a51@pdc-v-sessmgr01>
- Pascual Aguilar, J. A., & Díaz Martín, M. (2016). *Guía práctica sobre la modelización hidrológica y el modelo HEC-HMS*. Recuperado de: http://eprints.imdea-agua.org:13000/711/1/Cuadernos%20de%20Geom%C3%A1tica%204_b.pdf
- Pérez Burga, A., Weber, J., & Castellanos, Y. (2010). Efectos de la base cartográfica en la simulación hidráulica de las inundaciones fluviales. Caso de estudio. *Cuadernos del CURIHAM*, 16, 1-11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7308319>
- Perez, J. I., Escobar, J. R., & Fragozo, J. M. (2018). Modelación hidráulica 2d de inundaciones en regiones con escasez de datos. El caso del delta del río Ranchería, Riohacha-Colombia. *Información tecnológica*, 29(4), 143-156. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7207766>
- Ramos Lopinta, J. L. (2019). *Identificación de zonas con riesgo a inundación por máximas avenidas probables del río Majes en el tramo Dique - Punta Colorada, Arequipa -*

Perú (tesis de bachillerato, Universidad Peruana Unión). Recuperado de:
<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/2345>

- Ramos Moreno, A., & Pacheco Fontalvo, J. A. (2017). Análisis hidrológico e hidráulico de la cuenca del Río Frío, municipios de Ciénaga y zona bananera, departamento del Magdalena. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 9(1), 156-178. <https://search.proquest.com/docview/1999171027/fulltext/E3B3D77789404BCEPQ/1?accountid=36937>
- Roblero-Hidalgo, R., Chávez-Morales, J., Ibáñez-Castillo, L. A., Palacios-Vélez, O. L., Quevedo-Nolasco, A., & González-Camacho, J. M. (2018). Índice de concentración de la precipitación diaria en la cuenca del Río Grande de Morelia. *Tecnología y ciencias del agua*, 9(5), 170-197. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2018-05-07>
- Russo, B., Sunyer, D., Velasco, M., & Djordjević, S. (2014). Analysis of extreme flooding events through a calibrated 1D/2D coupled model: the case of Barcelona (Spain). *Journal of Hydroinformatics*, 17(3), 473-491. <https://doi.org/10.2166/hydro.2014.063>
- Salazar-Briones, C., Hallack-Alegría, M., Mungaray-Moctezuma, A., Lomelí, M. A., Lopez-Lambraño, A., & Salcedo-Peredia, A. (2018). Modelación hidrológica e hidráulica de un río intraurbano en una cuenca transfronteriza con el apoyo del análisis regional de frecuencias. *Tecnología y ciencias del agua*, 09(4), 48-74. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2018-04-03>
- Sierra Lopinta, H. W. (2018). *Modelamiento hidráulico bidimensional de un tramo del río Pativilca, en flujo no permanente* (tesis de fin de grado, Universidad Agraria La Molina). Recuperado de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3545>
- Singh, V. P. (2018). Hydrologic modeling: progress and future directions. *Geoscience Letters*, 5(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40562-018-0113-z>
- Stella, J. M., & Anagnostou, E. N. (2018). Modeling the flood response for a sub-tropical urban basin in south Florida. *Tecnología y ciencias del agua*, 09(3), 128-141. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2018-03-05>

- Sullca Castillo, A. B. (2013). *Caracterización hidrológica con fines de manejo de máximas avenidas mediante modelamiento hidrológico de la cuenca del río Coata* (tesis de fin de grado, Universidad Nacional del Altiplano). Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5507>
- Timbe Castro, L. M., Crespo Sánchez, P. J., & Cabrera-Balarezo, J. J. (2019). Evaluation of the HEC-HMS model for the hydrological simulation of a paramo basin. *DYNA*, 86(210), 338-344. <https://doi.org/10.15446/dyna.v86n210.70738>
- Tito Quispe, Y. A. (2017). *Modelamiento hidráulico del río Cañete sector puente Socsi - altura puente colgante (9 km), con fines de diseño de defensas ribereñas* (tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina). Recuperado de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3053>
- Trujillo Ortiz, H., & Velásquez Reyna, J. A. (2015). *Estudio de hidráulica fluvial y simulación del comportamiento, en avenidas máximas, del río Jequetepeque tramo infiernillo-pellejito de 19 km de longitud. Provincia de Pacasmayo departamento de La Libertad - 2015* (tesis de fin de grado, Universidad Privada Antenor Orrego). Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/viewarticle/render?data=dGJyMPPp44rp2%2fdV0%2bnjisfk5Ie46bJNr%2buTLck63nn5Kx94um%2bTa2prUquqK44r6e4SbCwr1Cexss%2b8ujfhwHX4Yzn5eyB4rOvT7OmtkyvqbNIpOLfhuWz44uk2uBV49rxet%2ffpIzf3btZzJzfhvb4ovg1%2fFGsLiyS7aowVGk3O2K69fyVeTr6oTy2%2faM&vid=15&sid=1041fa10-76be-4cfe-b3c3-a04526787a51@pdc-v-sessmgr01>
- Valencia Ventura, F., & Guevara Pérez, E. (2014). Validación del modelo HEC HMS en la cuenca del río Cabriales para el análisis hidrológico. *INGENIERÍA UC*, 21(1), 36-49. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70732642005>
- Yépez Silva, C. J. (2016). *Comportamiento de las máximas avenidas y las posibles áreas de inundación producidas en la quebrada Cruz Blanca para la zona urbana del distrito de Cajamarca, 2016* (tesis de fin de grado, Universidad Privada del Norte). Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/viewarticle/render?data=dGJyMPPp44rp2%2fdV0%2bnjisfk5Ie46bJNr%2buTLck63nn5Kx94um%2bTa2prUquqK44r6e4SbCwr1Cex>

ss%2b8ujfhvHX4Yzn5eyB4rOvT7OmtkyvqbNIpOLfhuWz44uk2uBV5%2biuSLS
otnmk6t9%2fu7fMPt%2fku43u5KxJr6uxT6ynrky3qKR%2b7ejrefKz5I3q4vJ99uo
A&vid=15&sid=1041fa10-76be-4cfe-b3c3-a04526787a51@pdc-v-sessmgr01

Zafra Rabanal, M. R. (2018). *Modelamiento hidráulico del río Cascasén, tramo ciudad de San Marcos, con fines de prevención de inundaciones* (tesis de fin de grado, Universidad Nacional de Cajamarca). Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/viewarticle/render?data=dGJyMPPp44rp2%2fdV0%2bnjisfk5Ie46bJNr%2buTLCk63nn5Kx94um%2bTa2prUquqK44r6e4SbCwr1Cexss%2b8ujfhvHX4Yzn5eyB4rOvT7OmtkyvqbNIpOLfhuWz44uk2uBV49rxet%2fppIzf3btZzJzfhvrb4ovg1%2fFGs6nBScO3r0yk3O2K69fyVeTr6oTy2%2faM&vid=4&sid=1041fa10-76be-4cfe-b3c3-a04526787a51@pdc-v-sessmgr01>

Zubieta, R., Laqui, W., & Lavado, W. (2018). Modelación hidrológica de la cuenca del río Ilave a partir de datos de precipitación observada y de satélite, periodo 2011-2015, Puno, Perú. *Tecnología y ciencias del agua*, 9(5), 85-105. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2018-05-04>

ANEXOS

Figura 9

Interfaz de base de datos: Dialnet

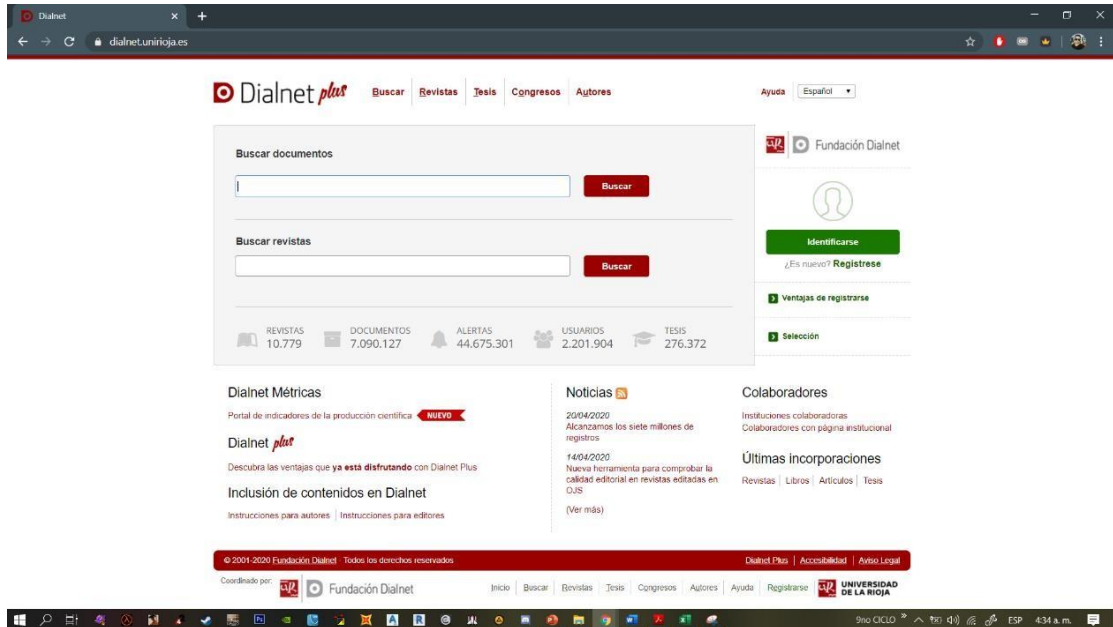


Figura 10

Interfaz de base de datos: EBSCO

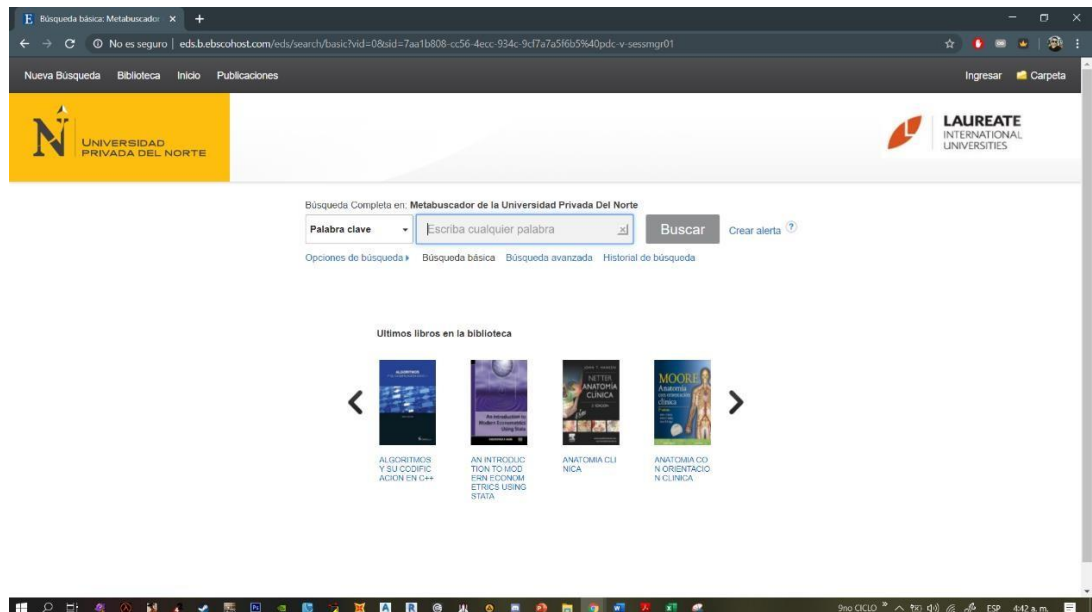


Figura 11

Interfaz de base de datos: Google académico

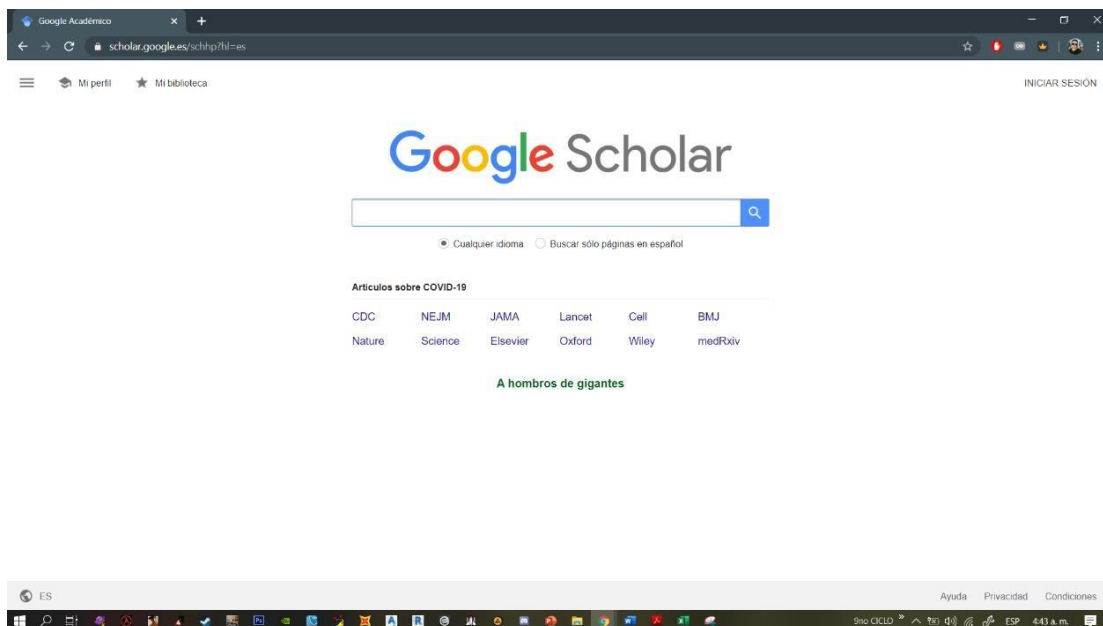


Figura 12

Interfaz de base de datos: ProQuest

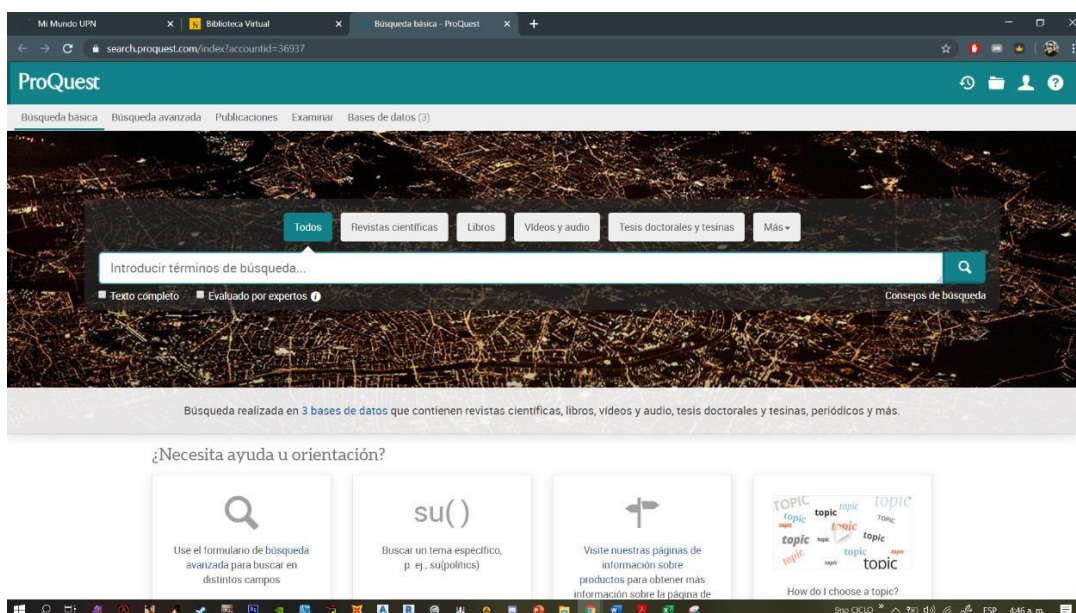


Figura 13

Interfaz de base de datos: Redalyc

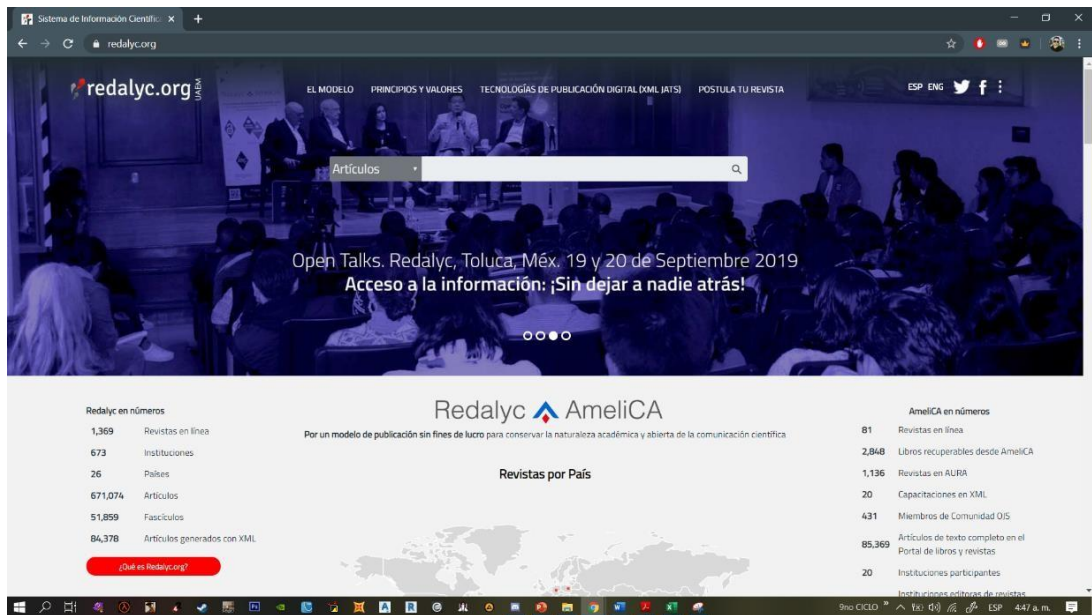


Figura 14

Interfaz de base de datos: Refseek

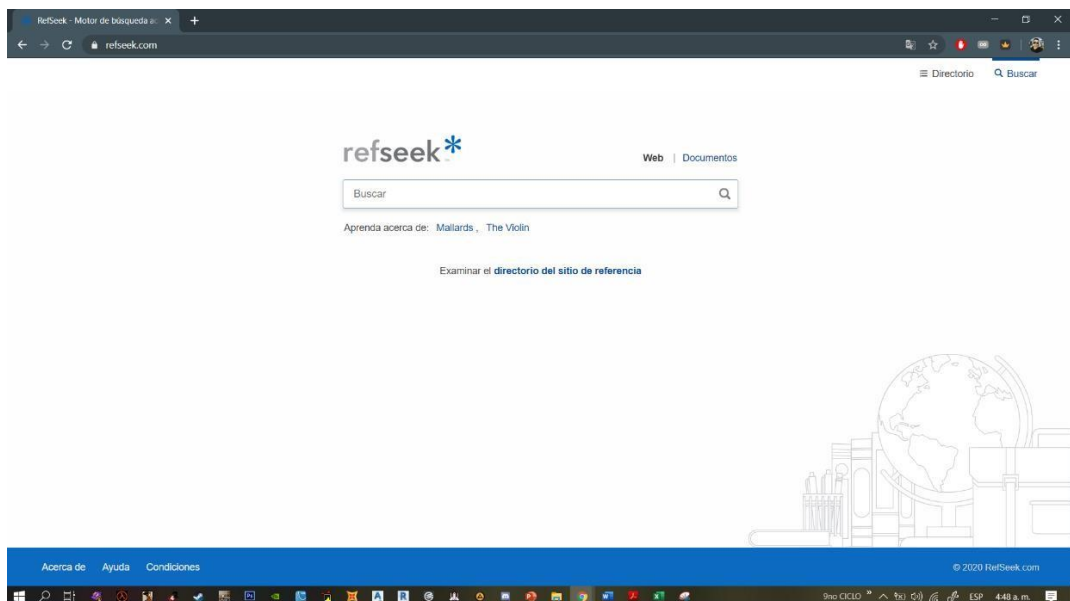


Figura 15

Interfaz de base de datos: Scielo

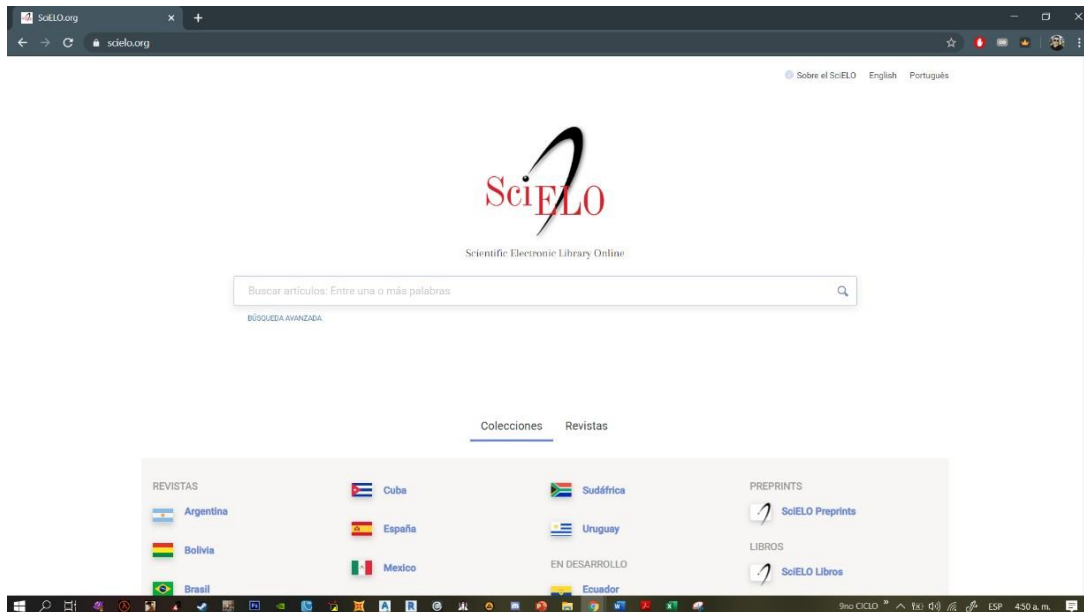


Figura 16

Interfaz de base de datos: Tecnología y Ciencias del Agua



Tabla 11

Adaptación de base de datos

AUTOR	TÍTULO	PAÍS	AÑO	TIPO	SELECCIÓN
BASE DE DATOS: DIALNET					
De las Heras, A	“Modificación De La Respuesta Hidrológica En Avenidas Torrenciales Ante Los Cambios De Usos Del Suelo En Una Cuenca De Montaña (Portainé, Pirineo Leridano)”	España	2017	ARTÍCULO	SÍ
Anders Pérez Brugal(1), Juan F. Weber(2), Yaismil R. Castellanos3	Efectos De La Base Cartográfica En La Simulación Hidráulica De Las Inundaciones Fluviales. Caso De Estudio: Río Baconao	Cuba	2010	ARTÍCULO	SÍ
Jhonny I. Pérez, Jairo R. Escobar y Jose M. Fragozo	Modelación Hidráulica 2D De Inundaciones En Regiones Con Escasez De Datos. El Caso Del Delta Del Río Ranchería, Riohacha-Colombia	Colombia	2018	ARTÍCULO	SÍ
Rafael García Lorenzo1, Carmelo Conesa García1	Estimación De Caudales De Avenidas Y Delimitación De Áreas Inundables Mediante Métodos Hidrometeorológicos E Hidráulicos Y Técnicas S.I.G., Estudio Aplicado Al Litoral Sur De La Región De Murcia	España	2011	ARTÍCULO	SÍ

Hernán Stenta (1)(*), Gerardo Riccardi (1)(2), Pedro Basile (1) y Carlos Scuderi(1)	Modelación Matemática Hidrológica-Hidráulica Del Esgurrimiento Superficial En La Cuenca Del A° Pavón (Santa Fe, Argentina)	Argentina	2018	ARTÍCULO	NO
--	---	-----------	------	----------	----

BASE DE DATOS: EBSCO

Marco Rafael Zafra Rabanal	“Modelamiento Hidráulico Del Río Cascasén, Tramo Ciudad De San Marcos, Con Fines De Prevención De Inundaciones”	Perú	2018	TESIS	SÍ
Forero Buitrago Gonzalo Alberto	Análisis Hidrológico De La Cuenca Del Río Calandaima Y Modelamiento Hidráulico Para El Sistema De Suministro De Agua Para La Vereda San Antonio En Apulo Cundinamarca	Colombia	2017	ARTÍCULO	NO
Jildibrán Ike Núñez Silva	Identificación De Zonas Urbanas Propensas A Riesgos Por Inundación Ante Máximas Avenidas Del Río Utcubamba En El Centro Poblado Naranjitos, Amazonas	Perú	2017	TESIS	SÍ
Cristian Jesús Yépez Silva	“Comportamiento De Las Máximas Avenidas Y Las Posibles Áreas De Inundación Producidas En La Quebrada Cruz Blanca Para La Zona Urbana Del Distrito De Cajamarca, 2016”	Perú	2016	TESIS	SÍ

Benjtes Díaz Duberli	Evaluación Del Nivel Hidraulico De La Defensa Ribereña De La Qljebrada Magllanalante Una Máxima Avenida En El Sector Oeste De La Ciudad De Jaén-Cajamarca	Perú	2014	TESIS	SÍ
Trujillo Ortiz, Hamilton Velásquez Reyna, Jesús Alveto	Estudio De Hidráulica Fluvial Y Simulación Del Comportamiento, En Avenidas Máximas, Del Rio Jequetepeque Tramo Infiernillo-Pellejito De 19 Km De Longitud. Provincia De Pacasmayo Departamento De La Libertad - 2015	Perú	2015	TESIS	SÍ
Ccancapa Puma, Joel	“Modelamiento Hidrológico E Hidráulico Aplicado A La Delimitación De La Faja Marginal Yumina – Socabaya (Km 12 + 500.00) Y Protección Contra Inundaciones En Máximas Avenidas En El Distrito De Socabaya, Provincia De Arequipa, Departamento De Arequipa”	Perú	2018	TESIS	SÍ
Luiza Paula Da Silva Tavares * Jorge Barbosa Da Costa ** Francine De Almeida Kalas *** Jader Lugon Junior ****	Modelagem Hidrológica Da Bacia Hidrográfica Do Rio Macaé Utilizando O Mohid Land	Brasil	2017	ARTÍCULO	SÍ

Abdelkarim, Ashraf, Gaber, Ahmed Fd, Youssef, Ahmed M., Pradhan, Biswajeet,	Flood Hazard Assessment Of The Urban Area Of Tabuk City, Kingdom Of Saudi Arabia By Integrating Spatial-Based Hydrologic And Hydrodynamic Modeling	Arabia Saudita	2019	ARTÍCULO	SÍ
Vijay P. Singh*	Hydrologic Modeling: Progress And Future Directions	Estados Unidos	2018	ARTÍCULO	SÍ
Anita Elizabeth, Carhuapoma Radríguez	"Uso Del Software Hec- Hms Y Arcgis Para Determinar Máximas Avenidas Y Diseño De Bocatoma De La Quebrada Chimina. Distrito Sarín. Provincia Sánchez Carrión. La Libertad. 2019"	Perú	2019	TESIS	SÍ
Laurindo Antonio Guasselli Guilherme Garcia De Oliveira 2, Renata Pacheco Quevedo 1, João Paulo Brubacher Lo Brubacher 1	Modelagem Hidrológica E Espacialização De Áreas Suscetíveis Às Inundações No Município De Igrejinha, Rs	Brasil	2015	ARTÍCULO	SÍ

BASE DE DATOS: GOOGLE ACADÉMICO

Yuri Alexander Tito Quispe	Modelamiento Hidráulico Del Río Cañete Sector Puente Socsi - Altura Puente Colgante (9 Km), Con Fines De Diseño De Defensas Ribereñas	Perú	2017	TESIS	SÍ
Carlos Alberto Mayta Rojas / Efraín Roger Mamani Maquera	“Modelación Hidráulica De La Defensa De Calana Con El Fin De Determinar La Vulnerabilidad Ante Máximas Avenidas”	Perú	2018	TESIS	SÍ

Joany Sanchez Molina	Modelamiento De Las Condiciones Hidraulicas De Una Planta Compacta Para El Tratamiento De Aguas Residuales Domésticas.	Colombia	2010	TESIS	NO
Ana Paola Coloma Laimito	Simulación Hidrológica E Hidráulica Del Río Tambo, Sector Santa Rosa, Distrito De Cocachacra, Provincia De Isla Y, Departamento De Arequipa.	Perú	2015	TESIS	SÍ
Hipolito Mamani Pacompia	“Modelamiento De Maximas Avenidas Que Generan Riesgo De Inundacion En La Ciudad De Ayaviri - Puno”	Perú	2014	TESIS	SÍ
Kevin Alexander Cardich Motta	“Modelación De Máximas Avenidas En La Cuenca Del Río Lurín Utilizando Modelos Hidrológico E Hidráulico”	Perú	2017	TESIS	SÍ
Jose Leonel Ramos Lopinta	Identificación De Zonas Con Riesgo A Inundación Por Máximas Avenidas Probables Del Río Majes En El Tramo Dique - Punta Colorada, Arequipa - Perú	Perú	2019	TESIS	SÍ
Alex Brian Sullca Castillo	Caracterización Hidrológica Con Fines De Manejo De Máximas Avenidas Mediante Modelamiento Hidrológico De La Cuenca Del Río Coata	Perú	2013	TESIS	SÍ

Bach. Hans Wilbert Sierra Lopinta	“Modelamiento Hidráulico Bidimensional De Un Tramo Del Rio Pativilca, En Flujo No Permanente”	Perú	2018	TESIS	SÍ
Pascual, J.A. And Díaz- Martín, M	Guía Práctica Sobre La Modelización Hidrológica Y El Modelo Hec-Hms	España	2016	GUÍA	SÍ
Sara Patricia Ibarra Zavaleta; Rosario Landgrave; Rabindranarth Romero Lopez, Annie Pollin; Raúl Arango Miranda	Distributed Hydrological Modeling: Determination Of Theoretical Hydraulic Potential & Streamflow Simulation Of Extreme Hydrometeorological Events	México	2017	ARTÍCULO	SÍ
Nektarios N. Kourgialas; George P. Karatzas	Flood Management And A Gis Modelling Method To Assess Flood-Hazard Areas—A Case Study	Grecia	2011	ARTÍCULO	SÍ
LM Norman H. Huth L. Levick I. Quemaduras De Karité D. Phillip Guertin F. Lara - Valencia D. Semmens	Flood Hazard Awareness And Hydrologic Modelling At Ambos Nogales, United States—Mexico Border	Estados Unidos	2010	ARTÍCULO	SÍ
Beniamino Russo ; David Sunyer ; Marc Velasco ; Slobodan Djordjević	Analysis Of Extreme Flooding Events Through A Calibrated 1d/2d Coupled Model: The Case Of <u>Barcelona (Spain)</u>	España	2014	ARTÍCULO	SÍ

BASE DE DATOS: PROQUEST

Alfredo Ramos Moreno José Antonio Pacheco Fontalvo	Análisis Hidrológico E Hidráulico De La Cuenca Del Río Frío, Municipios De Ciénaga Y Zona Bananera, Departamento De Magdalena.	Colombia	2017	ARTÍCULO	SÍ
--	---	----------	------	----------	----

Balocchi, F., Pizarro, R., Morales, C., & Olivares, C.	Modelamiento Matemático De Caudales Recesivos En La Región Mediterránea Andina Del Maule; El Caso Del Estero Upeo, Chile	Chile	2014	ARTÍCULO	NO
María Lourdes Lima, John Fernando Escobar, Héctor Massone Y Daniel Martínez	Modelación Geoespacial Exploratoria En Cuencas De Llanura: Caso De Aplicación En La Cuenca Del Arroyo Dulce, Buenos Aires, Argentina	Argentina	2012	ARTÍCULO	NO
Demetrio Meza-Rodríguez Luis Manuel Martínez-Rivera Norman Mercado-Silva Diego García De Jalón-Lastra Marta González Del Tánago-Del Rio Miguel Marchamalo-Sacristán Celia De La Mora-Orozco	Propuesta De Caudal Ecológico En La Cuenca Del Río Ayuquila-Armería En El Occidente De México	México	2017	ARTÍCULO	NO
Ricardo Zubieta, Wilber Laqui, Waldo Lavado	Modelación Hidrológica De La Cuenca Del Río Ilave A Partir De Datos De Precipitación Observada Y De Satélite, Periodo 2011-2015, Puno, Perú	Perú	2018	ARTÍCULO	SÍ
Rodrigo Roblero-Hidalgo Jesús Chávez-Morales Laura Alicia Ibáñez-Castillo Oscar L. Palacios-Vélez Abel Quevedo-Nolasco Juan Manuel González-Camacho	Índice De Concentración De La Precipitación Diaria En La Cuenca Del Río Grande De Morelia	México	2018	ARTÍCULO	SÍ

Johnny Alexander Vega Gutierrez	Estimación Del Riesgo En Edificaciones Por Deslizamientos Causados Por Lluvias Y Sismos En La Ciudad De Medellín, Empleando Herramientas De La Geomática	Colombia	2016	ARTÍCULO	NO
M. L. Rodríguez-Blanco, M. M. Taboada-Castro	Variabilidad Climática En El Noroeste De España Y Su Relación Con El Balance Hídrico Y El Caudal En Una Pequeña Cuenca Hidrográfica: Resultados Preliminares	España	2011	ARTÍCULO	NO

BASE DE DATOS: REDALYC

Jojoa Unigarro, Germán Dimitriv; Rodríguez Zambrano, Hilda Lizeth; Cardona Gallo, Santiago	Caracterización Y Modelación Del Comportamiento Hidráulico De Un Reactor Uasb	Colombia	2014	ARTÍCULO	NO
Cartaya, Scarlet; Mantuano-Eduarte, Roddy	Identificación De Zonas En Riesgo De Inundación Mediante La Simulación Hidráulica En Un Segmento Del Río Pescadillo, Manabí, Ecuador	Ecuador	2016	ARTÍCULO	SÍ
Rodríguez Vagaría, A.1 ; Gaspari, F.1 ; Senisterra, G.1 ; Delgado, M.I.1,2 ; Besteiro, S2	Evaluación Del Efecto De La Restauración Agro-Hidrológica Mediante La Aplicación Del Modelo Hidrológico Geoq	Argentina	2012	ARTÍCULO	no
Elibeth Torres-Benites ^{1‡} , Demetrio S. Fernández-Reynoso ¹ , José Luis Oropeza-Motal ¹ Y Enrique Mejía-Saenz ¹	Calibración Del Modelo Hidrológico Swat En La Cuenca “El Tejocote”, Atlacomulco, Estado De México	México	2004	ARTÍCULO	NO

Moreno Cadavid, Julian; Salazar, José Enrique	Modelo Autoregresivo Multivariado Basado En Regímenes Para La Generación De Series Hidrológicas	Colombia	2009	ARTÍCULO	NO
Alejandra M. Geraldí,2 ; M. Cintia Piccolo2 Y Gerardo M. E.Perillo1	Delimitación Y Estudio De Cuencas Hidrográficas Con Modelos Hidrológicos	España	2010	ARTÍCULO	SÍ
Juan José Cabrera-Balarezo, Luis Manuel Timbe-Castro & Patricio Javier Crespo-Sánchez	Evaluación Del Modelo Hec-Hms Para La Simulación Hidrológica De Una Cuenca De Páramo	Colombia	2019	ARTÍCULO	SÍ
Guzmán Jaimes, Jorge; Gómez Isidro, Sully; Niño, Eduard; Anaya Archila, Ángel Antonio	Modelos Hidrológicos En La Cuenca Experimental De Río Sucio, Municipio De Tona, Santander	Colombia	2008	ARTÍCULO	NO
Ochoa, Brenda T.; Agudelo, Leidy J.; Lasso, Julián; Paredes-Cuervo, Diego	Modelo Para La Estimación De La Oferta Hídrica Que Incorpora El Agua Subterránea En Microcuencas Sin Información Hidrológica	Colombia	2017	ARTÍCULO	NO
Valencia Ventura, Federico; Guevara Pérez, Edilberto	Validación Del Modelo Hec Hms En La Cuenca Del Río Cabriales Para El Análisis Hidrológico	Venezuela	2014	ARTÍCULO	SÍ
Ceballos Bernal, Angel Ivan; Baró Suárez, José Emilio; Díaz-Delgado, Carlos	Estimación De Pérdidas Económicas Directas Provocadas Por Inundación. Aplicación De Las Curvas Inundación-Daños En Países En Desarrollo	España	2016	ARTÍCULO	NO

Martínez Escribano, Alberto	Análisis Del Riesgo De Inundación En Motilla Del Palancar (Cuenca, España)	España	2013	ARTÍCULO	NO
Ma. Del Carmen Vergara Tenorio Edward A. Ellis José Antonio Cruz Aguilar Luz Del Carmen Alarcón Sánchez Ulises Galván Del Moral**	La Conceptualización De Las Inundaciones Y La Percepción Del Riesgo Ambiental*	México	2011	ARTÍCULO	NO
Carlos Andrés Caro-Camargo1*Julián Alberto Bayona-Romero	Hydro-Dynamic Modeling For Identification Of Flooding Zones In The City Of Tunja	Colombia	2018	ARTÍCULO	SÍ
Marín Muñoz, Andrés Felipe; Barros Martínez, Juan Fernando	Modelación De Tránsito De Crecientes En El Río Aburrá-Medellín Para Una Propuesta De Su Restauración	Colombia	2016	ARTÍCULO	SÍ
Arce Mesén, Rafael; Birkel Dostal, Christian; Durán Vargas, Denis Gerardo; Samudio Araúz, Marixsaud	Metodologías Fotogramétricas E Hidrológicas Para Estimar La Amenaza Y Vulnerabilidad De Inundación En La Cuenca Del Río Purires, Cartago, Costa Rica	Costa Rica	2007	ARTÍCULO	NO
Cesar Augusto Crovador Siefert, Irani Dos Santos	Identificação De Áreas Hidrologicamente Sensíveis Por Meio De Modelagem Hidrológica E Da Distribuição Espacial De Solos E Vegetação Em Ambientes Hidromórficos	Brasil	2015	ARTÍCULO	SÍ

BASE DE DATOS: REFSEEK

Valentina Estrada Sifontes Rafael Miguel Pacheco Moya	Modelación Hidrológica Con Hec-Hms En Cuencas Montañosas De La Región Oriental De Cuba	Cuba	2012	ARTÍCULO	SÍ
Jeanette Newmiller1 Wesley Walker 1 William Fleenor 2 Nicholas Pinter 3	Análisis Hidrológico E Hidráulico Del Río Dulcepamba	Ecuador	2017	ARTÍCULO	SÍ

BASE DE DATOS: SCIELO

Manuel Mendoza, Gerardo Bocco, Mieguel Bravo, Chritina Siebe, Mario Arturo Ortiz.	Modelamiento Hidrológico Espacialmente Distribuido: Una Revisión De Sus Componentes, Niveles De Integración E Implicaciones En La Estimación De Procesos Hidrológicos En Cuencas No Instrumentadas	México	2002	ARTÍCULO	NO
Flavio Alexander Asurza Véliz Cayo Leónidas Ramos Taípe Waldo Sven Lavado Casimiro	Evaluación De Los Productos Tropical Rainfall Measuring Mission (Trmm) Y Global Precipitation Measurement (Gpm) En El Modelamiento Hidrológico De La Cuenca Del Río Huancané, Perú	Perú	2018	ARTÍCULO	NO
Paola Duque-Sarango, Daisy M. Patiño Y Xavier E. López	Evaluación Del Sistema De Modelamiento Hidrológico Hech ms Para La Simulación Hidrológica De Una Microcuenca Andina Tropical	Ecuador	2019	ARTÍCULO	SÍ
Rubén Ernesto Hernández Uribe, Héctor Barrios Piña, Aldo I. Ramírez	Análisis De Riesgo Por Inundación: Metodología Y Aplicación A La Cuenca Atemajac	México	2017	ARTÍCULO	SÍ

BASE DE DATOS: TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DEL AGUA

Anastasia Alarcón Neva 1 Jesús Chávez Morales 2 Óscar Luis Palacios Vélez 3 Laura Alicia Ibáñez Castillo	Estimación De Áreas Vulnerables A Inundaciones En Zonas Urbanas: Morelia, Michoacán, México	México	2019	ARTÍCULO	SÍ
Carlos Salazar- Briones 1 michelle Hallack-Alegría 2 Alejandro Mungaray- Moctezuma 3 Marcelo A. Lomelí 4 Álvaro Lopez-Lambrano 5 Adrián Salcedo-Peredia	Modelación Hidrológica E Hidráulica De Un Río Intraurbano En Una Cuenca Transfronteriza Con El Apoyo Del Análisis Regional De Frecuencias	México	2018	ARTÍCULO	SÍ
Juan M. Stella 1 Emmanouil N. Anagnostou	Modelación Del impacto De Inundaciones En Una Cuenca Subtropical En El Sur De Florida	México	2017	ARTÍCULO	SÍ