

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



Servicios web con GraphQL: una revisión sistemática de la literatura

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTOR

Andres Leonardo Baldarrago Gastulo

ASESOR

Karla Cecilia Reyes Burgos

<https://orcid.org/0000-0003-3520-5076>

Chiclayo, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE
INTERNET

7%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Carlos III de Madrid

Trabajo del estudiante

3%

2

www.bdigital.unal.edu.co

Fuente de Internet

1%

3

Submitted to Western Governors University

Trabajo del estudiante

1%

4

Suresh Kumar Mukhiya, Fazle Rabbi, Violet Ka I Pun, Adrian Rutle, Yngve Lamo. "A GraphQL approach to Healthcare Information Exchange with HL7 FHIR", Procedia Computer Science, 2019

Publicación

1%

5

www.energy-x.eu

Fuente de Internet

1%

6

Submitted to Universidad Pontificia de Salamanca

Trabajo del estudiante

1%

7

docplayer.es

Fuente de Internet

1%

Índice

Resumen	4
Abstract	5
Introducción.....	6
Metodología.....	7
Resultados y discusión	9
Conclusiones	11
Agradecimientos	11
Referencias.....	12

Resumen

El objetivo de este estudio fue el de hacer una revisión sistemática de la literatura sobre los servicios web con GraphQL indistintamente del lenguaje de programación y la lógica usada. Para realizar el objetivo, se ha buscado en las bases de datos en línea ProQuest y ScienceDirect usando una cadena de búsqueda (“Web services” AND “GraphQL” AND “REST”) para luego encontrar artículos científicos de acceso libre publicados en inglés o español durante los últimos 5 años (entre enero de 2015 y junio de 2020). De los 5 artículos seleccionados, se identificaron 4 artículos que se enfocaron en el desarrollo de repositorios públicos y centralizados relacionados con la medicina usando a GraphQL como tecnología de gestión de datos y 1 artículo en el que se desarrollan dispositivos de Internet Of Things (IoT) aumentando el rendimiento cuando se desea consultar y publicar datos a un servicio web usando GraphQL. Finalmente, en este artículo se exploran conceptos de GraphQL comparándolos con los de REST, y las tendencias próximas a esta tecnología. Espero que la información contenida en esta revisión sea de utilidad para la investigación en los servicios web con GraphQL.

Palabras clave: GraphQL, REST, Servicios web

Abstract

The objective of this study was to make a systematic review of the literature on web services with GraphQL regardless of the programming language and the logic used. To achieve the objective, we searched the ProQuest and ScienceDirect online databases using a search string ("Web services" AND "GraphQL" AND "REST") to then find free access scientific articles published in English or Spanish during the last 5 years (between January 2015 and June 2020). Of the 5 selected articles, 4 articles were identified that focused on the development of public and centralized repositories related to medicine using GraphQL as data management technology and 1 article that develops Internet of Things (IoT) devices increasing performance when you want to query and publish data to a web service using GraphQL. Finally, in this article, GraphQL concepts are explored comparing them with those of REST, and the trends next to this technology. I hope the information in this review is useful for researching web services with GraphQL.

Keywords: GraphQL, REST, Web services

Introducción

El desarrollo de aplicaciones web tuvo auge en la década de los 90s con la popularización de Internet y los sitios web dinámicos haciendo uso de servicios enfocados a los datos implementando distintas formas de lógica [1]. Una de estas formas son las APIs REST (Transferencia de estado representacional), que funcionan bajo peticiones HTTP hacia URLs específicas, denominadas *endpoint*, en un servidor para que realice una acción basada en los verbos usados por el protocolo [2]. REST puede usar distintos formatos para la transferencia de datos, como por ejemplo XML o JSON, que representan tablas en las bases de datos y que luego se esquematizan en base a las peticiones que los clientes pueden realizar [3], es decir, el servidor es quién decide qué datos se entregan. El problema surge cuando estos datos se encuentran relacionados y se quiere acceder a ellos, ya que, si queremos acceder a un solo dato también debemos leer los demás datos, aunque no los usemos, suponiendo una carga adicional por parte de los dispositivos del usuario final [4]. Ante este problema, la empresa Facebook desarrolló una tecnología llamada GraphQL, cuyo principal cambio de paradigma es que solo existe un *endpoint* para realizar distintas peticiones, además de que el cliente es quién decide qué datos solicita [5]. El objetivo de este artículo es el de realizar una revisión sistemática de la literatura sobre los servicios web con GraphQL indistintamente del lenguaje de programación y la lógica usada.

Metodología

A continuación, se plantean las técnicas para realizar la búsqueda y filtrado de artículos científicos:

Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación que se plantearon para la realización del artículo de revisión son las siguientes:

- *RQ1: ¿Qué áreas de la ciencia demuestran mayor interés en el desarrollo de servicios web usando GraphQL?*
- *RQ2: ¿Qué países han demostrado mayor interés en el desarrollo de servicios web usando GraphQL?*
- *RQ3: ¿En qué año se encuentran la mayor cantidad de investigaciones con respecto al desarrollo de servicios web usando GraphQL?*

Proceso de búsqueda

La búsqueda de artículos se realizó en la base de datos ProQuest y ScienceDirect usando palabras relacionadas al desarrollo web con acceso a datos mediante consultas a un servidor a través de una URL.

La cadena de búsqueda es la siguiente:

"Web services" AND "GraphQL" AND "REST"

La búsqueda se realizó el lunes, 6 de Julio de 2020.

Tabla I		
Artículos con los criterios de búsqueda		
	ProQuest	ScienceDirect
Cantidad de artículos	37	8

Criterios de inclusión y exclusión

A continuación, se detallan los criterios de inclusión y exclusión para la selección de los artículos resultantes de la búsqueda previa:

- Solo se incluirán aquellos documentos que sean de tipo artículo científico.
- Se excluirán los que no están redactados en los idiomas inglés o español.
- Se incluirán los publicados entre los años 2015 y 2020.
- Se excluirán los que no sean de acceso público y que estén repetidos en la búsqueda.

Tabla II
Artículos con los criterios de exclusión e inclusión

	ProQuest	ScienceDirect
Cantidad de artículos	4	2

Evaluación de la calidad

Posterior al filtrado con los criterios de exclusión e inclusión, se procedió a leer los títulos, resúmenes y resultados de los artículos seleccionados para verificar si su contenido respondiese a alguna de las afirmaciones previamente planteadas.

Tabla III
Artículos que pasaron el análisis de calidad

	ProQuest	ScienceDirect
Cantidad de artículos	4	1

Recopilación de datos

La siguiente figura muestra el proceso realizado para la selección de los artículos usados para la realización de este documento.

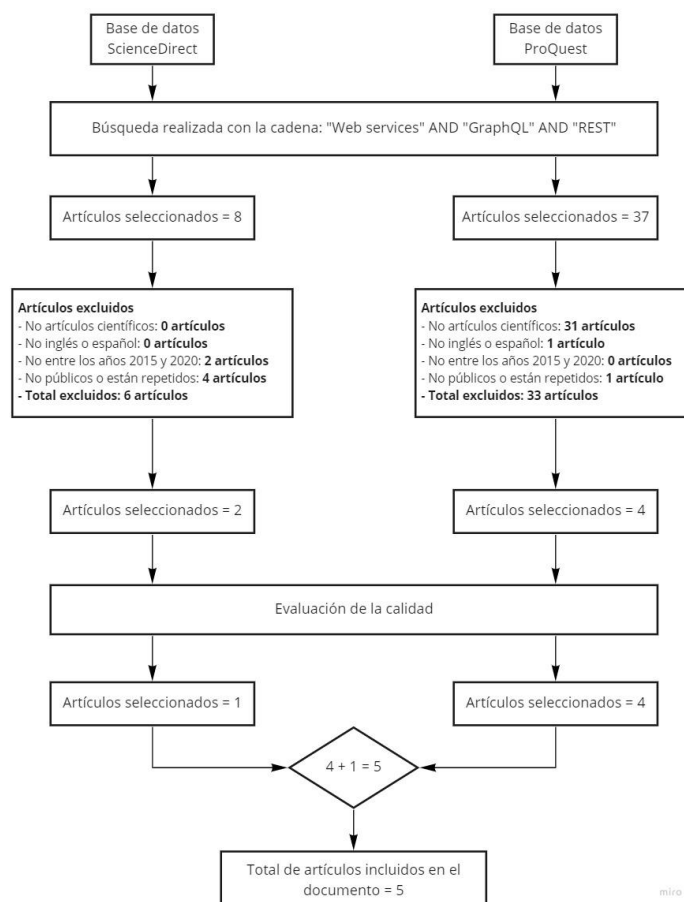


Figura 1: Proceso de búsqueda

Resultados y discusión

De la colección de 5 artículos, se encontraron 4 artículos enfocados en crear un repositorio público y centralizado de datos relacionados a la medicina usando como tecnología de consulta a GraphQL [6, 7, 8, 9] y 1 artículo sobre el uso de GraphQL para el consumo y envío de datos para las IoT [10]. En base a lo recolectado, se procedió a contestar las preguntas que enfocaron esta revisión:

RQ1: ¿Qué áreas de la ciencia demuestran mayor interés en el desarrollo de servicios web usando GraphQL?

En cuatro artículos [6, 7, 8, 9] se realizan repositorios públicos donde se centralizan y/o estandarizan datos de distintas fuentes de investigación o de resultados de la operatividad de actividades cotidianas en el ámbito de la medicina y en un estudio más [10] se indagó en el desarrollo del IoT enfocado en el ahorro del consumo energético cuando se quiere consultar o publicar datos a un servidor web. Además, en todos los artículos se muestra una preferencia hacia la tecnología GraphQL en comparación con la tecnología REST. Por tanto, la respuesta a la pregunta planteada es que la medicina es el área de la ciencia con mayor interés en GraphQL, ya que la mayor cantidad de artículos seleccionados tratan sobre el ámbito médico.

RQ2: ¿Qué países han demostrado mayor interés en el desarrollo de servicios web usando GraphQL?

Desde investigaciones con datos médicos [7, 8, 9], pasando por centros de investigación relacionados con la catálisis [6], hasta llegar al mundo de las IoT [10]; GraphQL fue el seleccionado para el manejo de cómo los datos se transmiten. Además, todos estos artículos fueron publicados en una editorial estadounidense, respondiendo así que, EE. UU. es el país que demuestra que tiene un mayor interés en la transmisión de datos usando servicios web con GraphQL

RQ3: ¿En qué año se encuentran la mayor cantidad de investigaciones con respecto al desarrollo de servicios web usando GraphQL?

A excepción de un artículo [10], el resto de los artículos [6, 7, 8, 9] se desarrollaron, en su mayoría, en el año 2019. Esto demuestra que GraphQL, si bien es una tecnología reciente, cada vez está más presente en cuanto a datos se refiere equiparándose a REST [4].

Respondiendo a la pregunta planteada, el año 2019 fue el año donde más se desarrollaron soluciones informáticas enfocada al manejo de datos usando GraphQL.

Discusión

Se revisaron los 5 artículos seleccionados y se identificaron dos importantes tendencias en cuanto al desarrollo de servicios web con GraphQL.

Comparación de GraphQL con las tecnologías existentes para el manejo de datos

GraphQL nace como la respuesta al problema que tienen los servicios web basados en mantener un *endpoint* por consulta o alteraciones en la base de datos como por ejemplo las APIs REST [5]. En REST se manejan las operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Borrar, por sus siglas en inglés) en base a los métodos del protocolo HTTP y las URLs configuradas en el servidor. En la práctica, esto suele ser demasiado engorroso puesto que se tienen cientos de endpoints por cada solución informática y realizar un seguimiento para un posterior mantenimiento termina siendo una tarea ardua [4]. Por otro lado, GraphQL resuelve ese problema con un solo *endpoint* donde se realizan las consultas mediante un lenguaje propio de la tecnología. [5]

El lenguaje de consultas de GraphQL es distinto a como se trabaja en REST. En primer lugar, el cliente es quien decide qué datos visualiza y el servidor solo se encarga de resolver dichas consultas. Esta tecnología maneja un operador denominado *Query* que se encarga de indicarle a GraphQL que lo que se solicita es una consulta a la base de datos y un operador *Mutation* que se encarga de manipular datos en la base de datos. En segundo lugar, GraphQL es “agnóstico” a las fuentes de datos y a los lenguajes de programación, es decir, no es exclusivo a una metodología o cuadro de trabajo y puede trabajar con distintos tipos de datos ya que trabaja con un concepto llamado *resolvers*, que le indican a GraphQL cómo y dónde tiene que encontrar o manipular los datos [5].

Las soluciones informáticas cada vez se complican más conforme va pasando el tiempo y es por esto por lo que un buen manejo de los datos otorga grandes ventajas. Según los artículos seleccionados, GraphQL es una buena opción para manejar datos puesto que ayuda a la comprensión de lo que se quiere consultar además de mantener centralizada la información para un mejor mantenimiento.

Tendencias en el uso de GraphQL

Esta tecnología promete ser parte esencial del manejo de datos enfocado, mayormente, al rendimiento por parte del cliente. Ejemplo de ello tenemos grandes repositorios que guardan metadatos médicos [7] o en la obtención de datos del IoT para mejorar el consumo de energía [10]. Claramente esto requiere un cambio de paradigma total por parte de las soluciones informáticas ya realizadas y por ende un costo adicional alto, pero que luego darán resultados positivos cuando estas crezcan en el tiempo.

Conclusiones

En este artículo de revisión se ha mostrado el uso de GraphQL en el desarrollo de servicios web y sus diversos usos prácticos, además de ahondar brevemente en sus conceptos básicos y comparándolos con tecnologías paralelas a esta como lo es REST. Además, se observó que la medicina tiene un gran interés en el desarrollo de servicios web usando GraphQL, prefiriéndolo sobre REST. Consecuentemente, se visualizó que el país con mayor interés en este tema es Estados Unidos, realizando estudios, principalmente, durante los años 2019 y 2020.

También, ante el hecho de que GraphQL es una tecnología nueva, se esperan muchas investigaciones con respecto a ella dando como resultado la búsqueda de nuevas aplicaciones y mejoras en las soluciones informáticas enfocadas al rendimiento del usuario final.

Agradecimientos

Agradezco a mi asesora, la Ing. Karla Reyes Burgos, por su paciencia y dedicación al haberme orientado a realizar este artículo de revisión. Además, agradezco a mis amigos que me apoyaron emocionalmente durante la realización de este documento.

Referencias

- [1] R. Barzanallana, “Historia del desarrollo de aplicaciones Web,” 10 08 2012. [Online]. Available:
<https://www.um.es/docencia/barzana/DIVULGACION/INFORMATICA/Historia-desarrollo-aplicaciones-web.html>. [Acedido em 14 07 2020].
- [2] E. Ribas, “Qué es Api Rest y por qué debes de integrarla en tu negocio,” 29 05 2018. [Online]. Available: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-api-rest-integrar-negocio-business-tech/>. [Acedido em 14 07 2020].
- [3] w3schools.com, “JSON vs XML,” 2020. [Online]. Available: https://www.w3schools.com/Js/js_json_xml.asp. [Acedido em 14 07 2020].
- [4] S. Stubailo, “GraphQL vs. REST - Apollo Blog,” 27 06 2017. [Online]. Available: <https://www.apollographql.com/blog/graphql-vs-rest-5d425123e34b/>. [Acedido em 14 07 2020].
- [5] The GraphQL Foundation, “GraphQL | A query language for your API,” The Linux Foundation, 2020. [Online]. Available: <https://graphql.org/>. [Acedido em 14 07 2020].
- [6] K. T. Winther, M. J. Hoffmann, J. R. Roes, O. Mamun, M. Bajdich e T. Bligaard, *Catalysis-Hub.org, an open electronic structure database for surface reactions*, California: Nature, 2019.
- [7] H. Ulrich, J. Kern, D. Tas, A. K. Kock-Schoppenhauer, F. Ückert, J. Ingenerf e M. Lablans, *QLAMDR: a GraphQL query language for ISO 11179-based metadata repositories*, BMC Medical Informatics and Decision Making, 2019.
- [8] J. S. Almeida, J. Hajagos, J. Saltz e M. Saltz, *Serverless OpenHealth at data commons scale—traversing the 20 million patient records of New York’s SPARCS dataset in real-time*, New York: PeerJ, 2019.
- [9] S. K. Mukhiya, F. Rabbia, V. Ka I Pun, A. Rutlea e Y. Lamoia, *A GraphQL approach to Healthcare Information Exchange with HL7 FHIR*, Norway: Procedia, 2019.
- [10] R. Khan e A. N. Mian, *Sustainable IoT Sensing Applications Development through GraphQL-Based Abstraction Layer*, MDPI, 2020.