

REPOSITORIOS GIT Y ORQUESTADORES DE CONTENEDORES KUBERNETES EN LA OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL

GIT REPOSITORIES AND KUBERNETES CONTAINER ORCHESTRATORS IN ENTERPRISE MANAGEMENT OPTIMIZATION

Nelwi Báez

nelwibaez@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0185-699X>

Departamento de Artículo, Innova Scientific, Lima, Perú



RECIBIDO	[10/09/2021]
ACEPTADO	[10/10/2021]
PUBLICADO	[30/10/2021]

Pág. 39-45

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es analizar la eficiencia de los repositorios Git y orquestadores de contenedores Kubernetes en las empresas. La metodología empleada fue la revisión sistemática, descriptiva, con búsqueda en base de datos secundarios con palabras clave y estableciendo un rango entre los años 2017-2021. Los resultados constatan que al implementar a las empresas plataformas y entrada de información de parámetros del clúster de Kubernetes y Git, se conectan con un centro de ejecución y emiten actividades asincrónicas. Las conclusiones se validan completamente con el despliegue de los procesos organizacionales, maximizando los servicios y aplicaciones en la nube, optimizando la gestión con seguridad, almacenamiento y soporte técnico de calidad, sin que esto implique grandes inversiones financieras.

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the efficiency of Git repositories and Kubernetes container orchestrators in enterprises. The methodology used was the systematic, descriptive review, with search in secondary database with keywords and establishing a range between the years 2017-2021. The results are found that by implementing to the companies platforms and information input of Kubernetes and Git cluster parameters, they connect with an execution center and emit asynchronous activities. The findings are fully validated with the deployment of organizational processes, maximizing cloud services and applications, optimizing management with security, storage and quality technical support without involving large financial investments.

Palabras clave

Git, Contenedores
Kubernetes, IaaS
Platforms,
Multi-nube, Empresa

Keywords

Git, Kubernetes
Containers, IaaS
Platforms, Multi
cloud, Company

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, todos los cambios que se han suscitados a nivel social, político y económico debido a la pandemia de la COVID-19, han ocasionado que las empresas tengan la necesidad de replantearse el escenario organizacional para enfocarlo en la virtualización, trabajo remoto, gestiones comerciales basadas en *e-commerce*, entre otros. Por ello, el despliegue y auge de las tecnologías de la información y la comunicación se ha realizado de forma inesperada para aquellas empresas de mediana y pequeña escala que no visualizaban sus operaciones en esta modalidad (Raj y Raman, 2018; Blas *et al.*, 2019; Beunza *et al.*, 2020).

Con el cambio en la industria, en sus procesos y en su estructura adaptados a la era 4.0, se han delegado soluciones cliente-servidor, conformando entornos en la nube (*cloud*) para reducir los costos operativos, técnicos y de infraestructura, a través de esquemas arquitectónicos asociados a máquinas digitales, tales como repositorios Git y cajas Kubernetes, produciendo un cambio de paradigma en las empresas (Di Nitto *et al.*, 2016; Hightower *et al.*, 2017; Mulder, 2020). Se observa en estos modelos, características de escalabilidad y elasticidad para asumir el reto que presenta la pandemia a nivel empresarial y educacional. Entre sus beneficios se encuentran la logística, la alta demanda de activos y la oferta (Mendes *et al.*, 2017; Robinson, 2018; Alandre, 2016). Sin embargo, la ubicuidad representa un componente crítico, ya que anteriormente no se consideraba como lo más efectivo, pues era un tema controvertido en los entornos empresariales (Sayfan, 2020). Hoy día su afectación e importancia trasciende hasta el punto de ser utilizados en todo el mundo a través de cientos de aplicaciones, cambiando las relaciones entre las empresas, los clientes, la forma de trabajar, la forma de conectarse, compartir y tratar las estadísticas de los empleados (Guijarro *et al.*, 2020; Galtes, 2020).

Considerando lo anterior, los repositorios Git son espacios de almacenamiento digital que permiten la recopilación de variaciones de código, a los que se puede acceder en cualquier momento y zona. Por otro lado, los contenedores Kubernetes permiten la disposición de ofertas de aplicaciones programadas en clúster a través de contenedores, adoptando medidas particulares para obtener la seguridad informática más satisfactoria, permitiendo a las organizaciones manejar estructuras flexibles, sistemas de trabajo remotos y una gran capacidad de almacenamiento en la web, sin tener que recopilar, controlar o soportar la infraestructura ni mucho menos generar costos excesivos (Fundación Telefónica, 2021; Sayfan, 2020).

Es necesario mencionar, que el agregado de esos factores puede surgir como la solución para muchas empresas en busca de escalabilidad, protección, programas y servicios excesivamente finos, orientados a generar productividad, sin tener que invertir en infraestructura física y coadyuvar en la toma de decisiones.

Por ello, surge la pregunta de esta observación: ¿son eficientes los repositorios Git y los orquestadores de cajas Kubernetes para optimizar la gestión de las empresas?

METODOLOGÍA

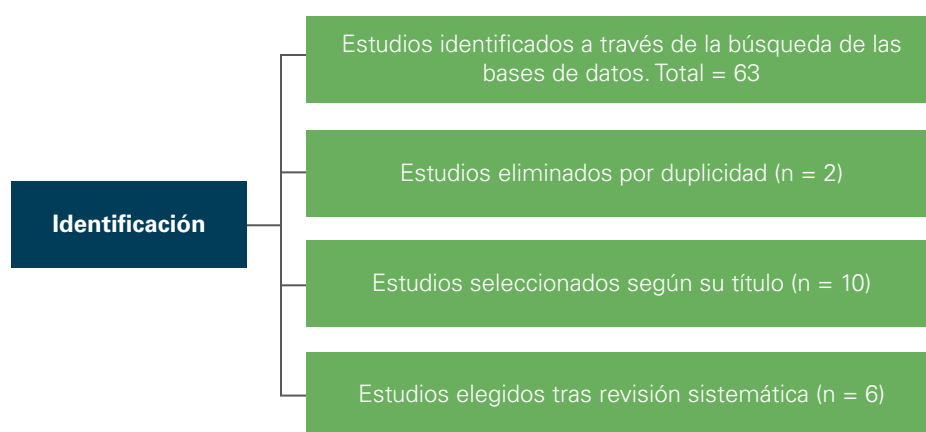
El enfoque metodológico aplicado fue la revisión sistemática, de tipo descriptivo, a través de fuentes secundarias de información como vía para conocer la tendencia y posibles vacíos literarios en torno al objeto en estudio. Se aplicó la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Prisma) dividida en tres etapas (Page *et al.*, 2021; Hernández y Camargo, 2017):

Etapas 1

Se definen las estrategias de indagación, con el objetivo de incluir literatura académica diversa sobre el objeto en estudio, durante el período comprendido entre 2016-2021; se precisaron bases de datos académicas Google Académico y Microsoft Academic. Se incluyeron en la exploración los estudios relacionados con tesis de pregrado, posgrado, artículos originales y de revisión. Como descriptores se emplearon GitHub, Kubernetes, IaaS.

Etapas 2

Al aplicar la estrategia de indagación arrojó como resultados 63 coincidencias, las cuales fueron analizadas según su título y revisión, sistematizando y priorizando 30 estudios (Figura 1).

Figura 1.*Diagrama Prisma**Etapas 3*

En este apartado se presentan los resultados de la revisión de literatura en una matriz, con base en los aspectos explicados anteriormente:

Tabla 1.*Matriz de análisis*

Autor/año	Título
Abdollahi <i>et al.</i> (2021)	A Kubernetes controller for managing the availability of elastic microservice based stateful applications.
Bruneo (2018)	A Stochastic Model to Investigate Data Center Performance and Qos in IaaS Cloud Computing Systems.
Carrasco (2021)	Unified Management of Applications on Heterogeneous Clouds.
Debo y Maoyang (2020).	Method and device for quickly deploying Kubernetes clusters on IaaS platform.
Díaz y López (2020).	Sistema de recomendación automático de servicios Multi-cloud.
Fu <i>et al.</i> (2019)	Timing Channel in IaaS: How to Identify and Investigate.
Gil, C. (2020).	Despliegue de SQL Server sobre Kubernetes.
Hoque <i>et al.</i> (2017)	Towards Container Orchestration in Fog Computing Infrastructures.

Molina (2021)	Desarrollo de una Aplicación Cloud, integrando diferentes soluciones orientadas a la protección y monitorización de datos sensibles.
Murwantara y Yugopuspito, (2018)	Evaluating Energy Consumption in a Different Virtualization within a Cloud System.
Pérez (2021)	Computación de Altas Prestaciones en entornos contenerizados.
Risco (2019)	Plataforma Serverless Híbrida de Procesado de Datos
Rossi et al. (2020)	Geo-distributed efficient deployment of containers with Kubernetes.
Santos et al. (2019)	Towards Network-Aware Resource Provisioning in Kubernetes for Fog Computing Applications.
	GitOps basiertes Continuous Delivery für Serverless Anwendungen
	Metodología GitOps para despliegue de aplicaciones basadas en microservicios
	Method and device for quickly deploying kubernetes clusters on laas platform
	Towards Network-Aware Resource Provisioning in Kubernetes for Fog Computing Applications
	Computación de Altas Prestaciones en entornos contenerizados
Romero Vilariño (2020)	MASKDADOS.com, la web de ayuda a los juegos de rol desarrollada en Google Cloud Platform usando CICD con Jenkins y aplicando la escalabilidad de Kubernetes.
	Unified Management of Applications on Heterogeneous Cl ouds.
	Sistema de recomendación automático de servicios Multi-cloud.
	Despliegue de SQL Server sobre Kubernetes
	Timing Channel en IaaS: cómo identificar e investigar
Zhang, et al. (2017)	Online Auctions in IaaS Clouds: Welfare and Profit Maximization with Server Costs

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Luego de analizar la matriz resultante se unifican los hallazgos. Se encontraron tres grandes grupos de información referentes: IaaS, Kubernetes, Git. Al respecto, Carrasco (2021); Debo y Maoyang (2020); Fu *et al.* (2019); Zhang *et al.* (2017) y Bruneo (2018) enmarcan sus estudios en la plataforma IaaS, por lo que obtienen resultados exitosos que son de mayor uso en las empresas. Al contrastar con los fundamentos expuestos por Beunza *et al.* (2020), los cuales coinciden con la presente indagación, en afirmar que los servicios no deben quedar ligados a los proveedores, limitando la capacidad de los desarrolladores y asegurando el canal de sincronizaciones para evitar problemas de seguridad, así como monitorear el rendimiento del centro de datos y emplear métricas de calidad.

En relación con el grupo de estudios examinados sobre los contenedores Kubernetes (Pérez, 2021; Romero *et al.*, 2020; Gil, 2020; Rossi *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2019; Hightower *et al.*, 2017; Hoque *et al.*, 2017), consideran a esta plataforma como una excelente opción para facilitar la automatización y la configuración de ecosistemas de rápido crecimiento, la cual cuenta con soporte, herramientas y servicios disponibles; además de permitir contar con un número ilimitado de aplicaciones, garantizando la corrida en los contenedores, asimismo, no realiza deployment ni compila las aplicaciones. Posee la ventaja de ofrecer una API declarativa que no obliga a usar un sistema o lenguaje de configuración específico, lo cual coincide con lo expuesto por Sayfan (2020); Sayfan (2019) y Robinson (2018), al expresar que la elección preferida para implementar servicios/aplicaciones nativas en la nube son herramientas efectivas y eficaces.

Así mismo, en el tercer grupo resultante del análisis referido a *Git* servicios *multi cloud*, se estiman los aportes de Molina (2021); Díaz y López (2020); Risco (2019), y se exhiben resultados de soluciones organizacionales que apuntan a estrategias de gestión en la nube, optimizando su arquitectura, respaldando la portabilidad de los datos e incrementando la seguridad a un costo accesible en comparación con el retorno de inversión. La *multi cloud* o múltiple nube detalla cómo las organizaciones emplean distintos proveedores de nube para cumplir con los requerimientos comerciales y técnicos, permitiendo la flexibilidad, portabilidad y flujo de datos ideal para cumplir con los objetivos laborales.

Lo anterior es congruente con las fundamentaciones teórico-prácticas de Mulder (2020); Surianarayanan y Raj (2019); Raj y Raman (2018); Di Nitto *et al.* (2016), avalando el modelo en función de costos, rendimiento y riesgos para optimar los recursos en cada toma de decisión de la empresa. Es importante destacar el aporte de Debo y Maoyang (2020), puesto que su estudio se valida por complemento en el despliegue de los clústeres de *kubernetes* en la plataforma *laas* y la eficiencia de los mismos.

CONCLUSIONES

Luego de realizar la revisión sistemática sobre el objeto de investigación, se afirma que los repositorios *Git* y orquestadores de contenedores *Kubernetes* son tecnología de alto desempeño en pleno proceso de crecimiento, sobre todo en los últimos 5 años. A pesar de su gran capacidad para suministrar, gestionar y liberar los procesos en las aplicaciones, se debe garantizar una gestión eficiente y segura en las empresas que decidieron migrar su infraestructura a la nube, por lo tanto, deben buscar entes especializados que colaboren en la administración del entorno virtual.

En la actualidad las organizaciones tienen requerimientos de escalabilidad, rendimiento y eficiencia enfocados en infraestructuras multipropósito, las cuales pueden contribuir al desarrollo del negocio, admitiendo flexibilidad, flujo de datos y portabilidad de los datos. Se evidencia que toda la información académica y literaria apunta hacia esta tecnología como predominante, y se estima que se posicione por largo tiempo como la solución idónea para respaldar las acciones gerenciales, administrativas y operativas de las pequeñas, medianas y grandes empresas.

REFERENCIAS

- Abdollahi, L., Saied, M., Toeroe, M. & Khendek, F. (2021). *Kubernetes controller for managing the availability of elastic microservice based stateful applications*. *Journal of Systems and Software*, 175, 110924. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.110924>
- Alandre, M. (2016). *Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC*. Universidad de Zaragoza.
- Beunza, J., Puertas, E. y Condés, E. (2020). *Manual práctico de inteligencia artificial*. Elsevier.
- Blas, M., Leone, H. y Gonnet, S. (2019). Modelado y verificación de patrones de diseño de arquitectura de *software* para entornos de computación en la nube. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (35), 1-17. <https://dx.doi.org/10.17013/risti.35.1-17>

- Bruneo, D. (2018). A stochastic model to investigate data center performance and Qos in laas cloud computing systems. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 2(13). <https://doi.org/10.1109/TPDS.2013.67>
- Carrasco, J. (2021). *Unified Management of Applications on Heterogeneous Clouds* [tesis doctoral, Universidad de Málaga] Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/10630/22490>
- Debo, Z. & Maoyang, L. (2020). Method and device for quickly deploying kubernetes clusters on laas platform. *Patent*, 1(1), 1-20. <https://www.lens.org/lens/patent/129-517-801-355-195>
- Di Nitto, E., Matthews, P., Petcu, D. & Solberg, A. (2016). *Model-Driven Development and Operation of Multi-Cloud Applications*. Board.
- Díaz, J. y López, M. (2020). *Sistema de recomendación automático de servicios Multi-cloud* [tesis de grado, Universidad Icesi] Repositorio Institucional. <https://www.researchgate.net/profile/Mateo-Lopez-4/publication/348849742>
- Fu, X., Yang, R., Du, X., Luo, B. & Guizani, M. (2019). Timing Channel in laaS: How to Identify and Investigate. *IEEE Access*, 7, 1-11. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=8492406>
- Fundación Telefónica (2021). *Sociedad Digital en España 2020-2021: El año en que todo cambió.*: Penguin Random House.
- Galtes, M. (2020). *Barcelona startup: Historia e historias del mayor ecosistema tecnológico y digital del sur de Europa*. Serveis.
- Gil, C. (2020). *Despliegue de SQL Server sobre Kubernetes* [tesis de grado, Universidad Complutense de Madrid] Repositorio Institucional. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/61970/>
- Guijarro, J., Caparrós, J. y Cubero, L. (2020). *DevOps y seguridad cloud*. Editorial OUC.
- Hernández, A. y Camargo, A. (2017). Autorregulación del aprendizaje en la educación superior en Iberoamérica: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 49, 146-160. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80551191008.pdf>
- Hightower, K., Burns, B. & Beda, J. (2017). *Kubernetes: Up and Running: Dive into the Future of Infrastructure*. O'Reilly Media
- Hoque, S., Brito, M. S. de, Willner, A., Keil, O. & Magedanz, T. (2017). Towards Container Orchestration in Fog Computing Infrastructures. In *2017 IEEE 41st Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*, (2), 294-299. <https://doi.org/10.1109/COMPSAC.2017.248>
- Mendes, J., Laranjeira, C., Carvalho, J., Ribeiro, F., Lopes, P. & Graça, P. (2017). Integrating a National Network of Institutional Repositories into the National/International Research Management Ecosystem. *Procedia Computer Science*, 106, 146-152. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.010>
- Molina, J. (2021). *Desarrollo de una Aplicación Cloud, integrando diferentes soluciones orientadas a la protección y monitorización de datos sensibles* [tesis de grado,

Universidad Politécnica de Madrid] Repositorio Institucional. http://oa.upm.es/66372/1/TFG_JAVIER_ESCARIO_MOLINA.pdf

- Mulder, J. (2020). *Multi-Cloud Architecture and Governance*. Packt Publishing Ltd.
- Murwantara, I. & Yugopuspito, P. (2018). Evaluating Energy Consumption in a Different Virtualization within a Cloud System. *4.ª Conferencia Internacional de Ciencia y Tecnología (ICST)*, 1(1), 1-6. DOI: 10.1109 / ICSTC.2018.8528695.
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, E., McGuinness, L., Stewart, L., Thomas, J., Tricco, A., Welch, V., Whiting, P. & Moher, D. (2021). The Prisma 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, (134), 178-189. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.03.001>.
- Pérez, O. (2021). *Computación de Altas Prestaciones en entornos contenerizados* [tesis doctoral, Universidad de la Laguna] Repositorio Institucional. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/22678>
- Raj, P. y Raman, A. (2018). *Software-Defined Cloud Centers*. Springer.
- Risco, G. (2019). *Plataforma Serverless Híbrida de Procesado de Datos* [tesis de maestría, Universidad Politécnica de Valencia] Repositorio Institucional. <https://riunet.upv.es/handle/10251/125892>
- Robinson, E. (2018). *Kubernetes en AWS*. Packt Publishing Ltd.
- Romero, R. y Vilariño, F. (2020). *MASKDADOS.com, la web de ayuda a los juegos de rol desarrollada en Google Cloud Platform usando CICD con Jenkins y aplicando la escalabilidad de Kubernetes* [tesis de grado, Universidad Autónoma de Barcelona] Repositorio Institucional. <https://ddd.uab.cat/record/232639>
- Rossi, F., Cardellini, V., Presti, F. L. & Nardelli, M. (2020). Geo-distributed efficient deployment of containers with Kubernetes. *Computer Communications*, 159, 161-174. <https://doi.org/10.1016/J.COMCOM.2020.04.061>
- Santos, J., Wauters, T., Volckaert, B. & Turck, F. D. (2019). Towards Network-Aware Resource Provisioning in Kubernetes for Fog Computing Applications. *In 2019 IEEE Conference on Network Softwarization (NetSoft)*, 1(1), 351-359. <https://doi.org/10.1109/NETSOFT.2019.8806671>
- Sayfan, G. (2019). *Hands-On Microservices with Kubernetes*. Packt Publishing Ltd.
- Sayfan, G. (2020). *Mastering Kubernetes*. Packt Publishing Ltd.
- Surianarayanan, C. & Raj, P. (2019). *Essentials of Cloud Computing: A Holistic Perspective*. Springer.
- Zhang, X., Huang, Z., Wu, C., Li, Z. & Lau, F. (2017). Online Auctions in IaaS Clouds: Welfare and Profit Maximization with Server Costs. *IEEE ACM Transactions on Networking*, 25(2), 1034-1047. <https://doi.org/10.1109/TNET.2016.2619743>