

ARTÍCULO ORIGINAL

# Investigaciones fraseográficas digitales: estudio de caso Lextoolf

*Digital Working System for Phraseographic Research:  
Lextoolf Case Study and Evaluation of Digital Technologies*

*Carlos Ramón López Paz*

*carlosrl@aica.cu* • <https://orcid.org/0000-0002-1916-0085>

EMPRESA LABORATORIOS FARMACÉUTICOS AICA, BIOCUBAFARMA, CUBA

*Andrés Novoa Aedo*

*anovoaedo@gmail.com* • <https://orcid.org/0000-0003-0542-397X>

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA HABANA "JOSÉ ANTONIO ECHEVERRÍA", CUJAE, CUBA

*Yurelkys Palacio Piñeiro Piñeiro*

*yurelkys@gmail.com* • <https://orcid.org/0000-0002-7326-0271>

INSTITUTO DE LITERATURA Y LINGÜÍSTICA "JOSÉ ANTONIO PORTUONDO VALDOR", CUBA

*Recibido: 2023-02-01* • *Aceptado: 2023-03-02*

## RESUMEN

Se presenta el estudio de caso Lextoolf como una investigación que explora, durante el período 2021/2022, un proyecto informático para agilizar las investigaciones fraseográficas como sistema de trabajo digital. En este contexto se describen las bondades de las tecnologías GraphQL y REST API, en tareas técnicas asociadas al desarrollo de Interfaces de Programación de Aplicaciones. Además, se abordan varios aspectos que distinguen la implantación de Lextoolf en un ambiente *localhost* y en un ambiente DevOp. También se muestran las complejidades de las incidencias capturadas en el proceso de refinamiento y validación de Lextoolf. Contribuciones de este tipo permiten la gestión de información lingüística relacionada con las UF y datos bibliográficos de las fuentes de estudio (diccionarios), así como extraer patrones relevantes de información sobre la manera en que se integran y describen las UF en los diccionarios.

**PALABRAS CLAVE:** consultoría TI, DevOp, estudio de caso, estudio fraseográfico, GraphQL, Lextoolf; REST API, transformación digital.

## ABSTRACT

*The Lextoolf case study is presented as a research that explores, during the 2021/2022 period, a computer project to streamline phraseographic research as a digital work system. In this context, the benefits of GraphQL and REST API technologies are described in technical tasks associated with the development of Application Programming Interfaces. In addition, several aspects that distinguish the implementation of Lextoolf in a localhost environment and in a DevOp environment are described. It also shows the complexities of the issues captured in Lextoolf's refinement and validation process. Contributions of this type, in addition to allowing the management of linguistic information related to FUs and bibliographic data from study sources (dictionaries), allow extracting relevant patterns of information on the way in which FUs are integrated and described in dictionaries.*

**KEYWORDS:** *IT consulting, DevOp, Case study, Phraseographic study, GraphQL, Lextoolf, REST, Digital transformation.*

## INTRODUCCIÓN

Una unidad fraseológica (UF) o fraseologismo es una combinación de palabras, fija e idiomática (Corpas, 2022; Penadés, 2015). El rasgo «combinación de palabras» se refiere a la estructura, pues se trata de unidades lingüísticas formadas por dos o más palabras gráficas en su límite inferior, como las locuciones: «mosquita muerta», «tomar el pelo», y las colocaciones: «prestar atención», «fumador empedernido», y que en su límite superior constituyen oraciones como el refrán: «A quien madruga Dios lo ayuda», o la fórmula rutinaria: «¿Qué es de tu vida?» (Corpas, 2022). Estas combinaciones se repiten de generación en generación y, en ocasiones, no admiten cambios, supresiones, adiciones u otras alteraciones de sus constituyentes («hervir la sangre» / \*«hervir durante minutos la sangre»). Por último, la idiomática, que se manifiesta en el nivel semántico, es el rasgo por el cual una UF dispone de un significado que no se puede establecer, mediante la combinación de los significados de las palabras que lo integran (Corpas, 2022). Por ejemplo: «no poner una» significa «no acertar en lo que se hace o se dice» y este significado no se constituye a partir de los significados individuales de cada uno de los elementos que la componen (no + poner + una). En la locución no «disparar un chícharo» («no trabajar nada una persona o no hacerlo tan intensamente como debiera») se puede conocer el significado del adverbio «no», del verbo «disparar» y del sustantivo «chícharo»; sin embargo, no corresponde con el significado de la combinación.

La investigación fraseográfica conjuga el interés por las UF y los diccionarios. En su aspecto teórico se ocupa de la historia, la crítica y la investigación sobre estas combinaciones, especialmente sobre su tratamiento en los distintos tipos de diccionarios (generales, fraseológicos, restringidos, etc.) y, en su aspecto práctico, atiende la actividad de elaboración de los diccionarios de fraseologismos (Olímpio, 2007; Penadés, 2015).

En el contexto de las humanidades digitales se desarrolló Lextool (Escobar & Domínguez, 2019). Esta solución digital se concibió como asistente web para la planificación y confección de proyectos lexicográficos. El producto de este tipo de proyecto es un diccionario, como documento que contiene palabras o expresiones de uno o varios idiomas, normalmente ordenadas alfabéticamente, y que se estructura en dos partes fundamentales: la macroestructura, el conjunto de entradas léxicas, y por otro, la microestructura, la organización de los elementos que componen el artículo lexicográfico (Dapena, 2002). La construcción manual de diccionarios es un proceso engorroso para el equipo de lexicógrafos. La información que se va a procesar exclusivamente con herramientas ofimáticas, enlentece las tareas de planificación, redacción y revisión de cada artículo lexicográfico del proyecto de un diccionario.

El proyecto Lextoolf es un segundo momento en el acercamiento a las humanidades digitales. En esta ocasión se retoma el concepto de diccionario; pero examinado como un soporte digitalizado para extraer cientos de UF, a partir de su lectura e identificación por parte de los investigadores en miles de artículos lexicográficos en los diccionarios que forman parte de una investigación fraseográfica. Lextoolf facilita el etiquetado de diferentes criterios lingüísticos de las UF, por medio de un exhaustivo sistema de descriptores.

Tanto Lextool como Lextoolf son trabajos llevados a cabo en el Grupo de Investigación en Consultoría TI y Aplicaciones de las Ciencias del Diseño de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría (Cujae). En este caso se interviene el sector de las ciencias sociales en el proceso de entender una investigación fraseográfica y transformarla en un sistema de trabajo digital denominado investigaciones fraseográficas digitales. Otros sectores también intervenidos por el grupo son algunas instituciones de Educación Superior en Cuba y el grupo empresarial BioCubaFarma. Las intervenciones, como medio de diseño de los sistemas de trabajos digitales en cualquier sector, se realizan con el empleo del Marco Metodológico de Consultoría TI (MMCTI) (Pérez, Martínez, Paz, & Bernabéu, 2018).

Como aplicación de las ciencias del diseño (Hevner, March, Park, & Ram, 2004), la utilización de MMCTI en el contexto en las investigaciones fraseográficas digitales son un medio de evaluación de tecnologías. Por tanto, el proyecto informático de desarrollo e implantación de Lextoolf es el contexto del estudio de caso Lextoolf durante el período 2021/2022. Las unidades de análisis en este contexto son las tecnologías para el desarrollo de interfaces de programación de aplicaciones (GraphQL y REST), el inicio del despliegue en un entorno CI/CD (*continuous integration and continuous delivery / continuous deployment*) y el comienzo del proceso de implantación en la comunidad de investigadores en fraseografía.

## METODOLOGÍA

El estudio de caso es un método de investigación fundamentalmente cualitativo y observacional, para estudiar a profundidad los contextos intervenidos con la aplicación de MMCTI (Pérez *et al.*, 2018) (Yin, 2018). Este tipo de estudio analiza a profundidad contextos tecnológicos en los que no se puede tener el control sobre el fenómeno observado o este control es muy difícil de realizar. En tal sentido, en el estudio de caso Lextoolf los fenómenos observables son los aspectos que dificultan o facilitan la selección, la asimilación y el uso de las tecnologías digitales que están disponibles para el desarrollo, el refinamiento y la implantación de Lextoolf como solución digital. Esta decisión en cuanto al diseño del estudio de caso está en correspondencia con Runeson, Höst, Rainer, & Regnell (2012), quienes plantean que las unidades de análisis son seleccionadas en función de su disponibilidad. En resumen, las pautas del diseño del estudio de caso son:

- Preguntas del caso: ¿Cómo influyen en el proyecto las tecnologías digitales asimiladas para la resolución de las incidencias y las mejoras implementadas en el proceso de refinamiento y validación de Lextoolf? ¿Por qué es significativo la utilización de GraphQL sobre REST en determinados dominios de desarrollo de interfaces de programación de aplicaciones? ¿Cómo se transita de un entorno local de despliegue en un entorno virtual bajo un esquema de DevOp?
- Contexto: el proyecto de refinamiento, validación e implantación de Lextoolf.
- Unidades de análisis: las tecnologías GraphQL, REST, Mantis Bug Tracker y Docker.
- Clasificación: caso único y exploratorio donde se intervienen las diferentes unidades de análisis durante el periodo de diciembre 2021 hasta noviembre 2022.
- Estrategia de recolección de evidencias: observación directa y participante del proyecto en GitHub y de la infraestructura virtual donde está desplegado. Estas observaciones se realizan siguiendo el protocolo Pensando en Voz Alta (Genero, Cruz, & Piattini, 2014).
- Estrategia de análisis: seguimiento de las proposiciones teóricas y la técnica de construcción de explicaciones –*Explanation Building* (Yin, 2018).

## DESARROLLO

### PROPOSICIONES TEÓRICAS

Las proposiciones teóricas de este estudio de caso se resumen en la integración de tres dimensiones:

1. La diversidad y complejidad de las incidencias en los procesos de implantación y validación de sistemas (Aguiar, Pereira, Vasconcelos, & Bianchi, 2018; Chen *et al.*, 2020; Pallingin & Batmetan, 2018).

2. Los aspectos para comparar en los enfoques tecnológicos API REST & GraphQL (Brito, Mombach, & Valente, 2019; Brito & Valente, 2020; Seabra, Nazário, & Pinto, 2019; Vadlamani, Emdon, Arts, & Baysal, 2021).
3. Los elementos que se deben observar durante la transición de un ambiente de despliegue *localhost* a uno virtual y con CD/CI (Arvanitou, Ampatzoglou, Bibi, Chatzigeorgiou, & Deligiannis, 2022; Leite, Rocha, Kon, Milojicic, & Meirelles, 2019).

## RECOLECCIÓN DE EVIDENCIAS

El contexto del sistema Lextoolf como modelo de negocio consiste en la definición de estudios fraseográficos, cuyo objeto de análisis son las UF que se recogen en diccionarios de diferentes tipologías. En cada diccionario el investigador debe revisar minuciosamente las letras, identificar en estas las UF y extraerlas.

La revisión comienza por las entradas, que es la unidad simple o pluriverbal que encabeza cada artículo lexicográfico (Porto, 2022). En la figura 1 se muestra un ejemplo de la estructura de un artículo lexicográfico. Luego se revisa el conjunto de la información lingüística que se reúne en el artículo lexicográfico, pues las UF se pueden localizar no solo en las entradas, sino en otros componentes del artículo. Cada UF es clasificada y descrita de acuerdo con criterios léxico-semánticos, gramaticales, estilísticos, pragmáticos, etc., que son los contenidos que se sistematizan mediante los descriptores establecidos en este estudio. En la figura 2 se muestran los principales conceptos relacionados con las investigaciones fraseográficas.

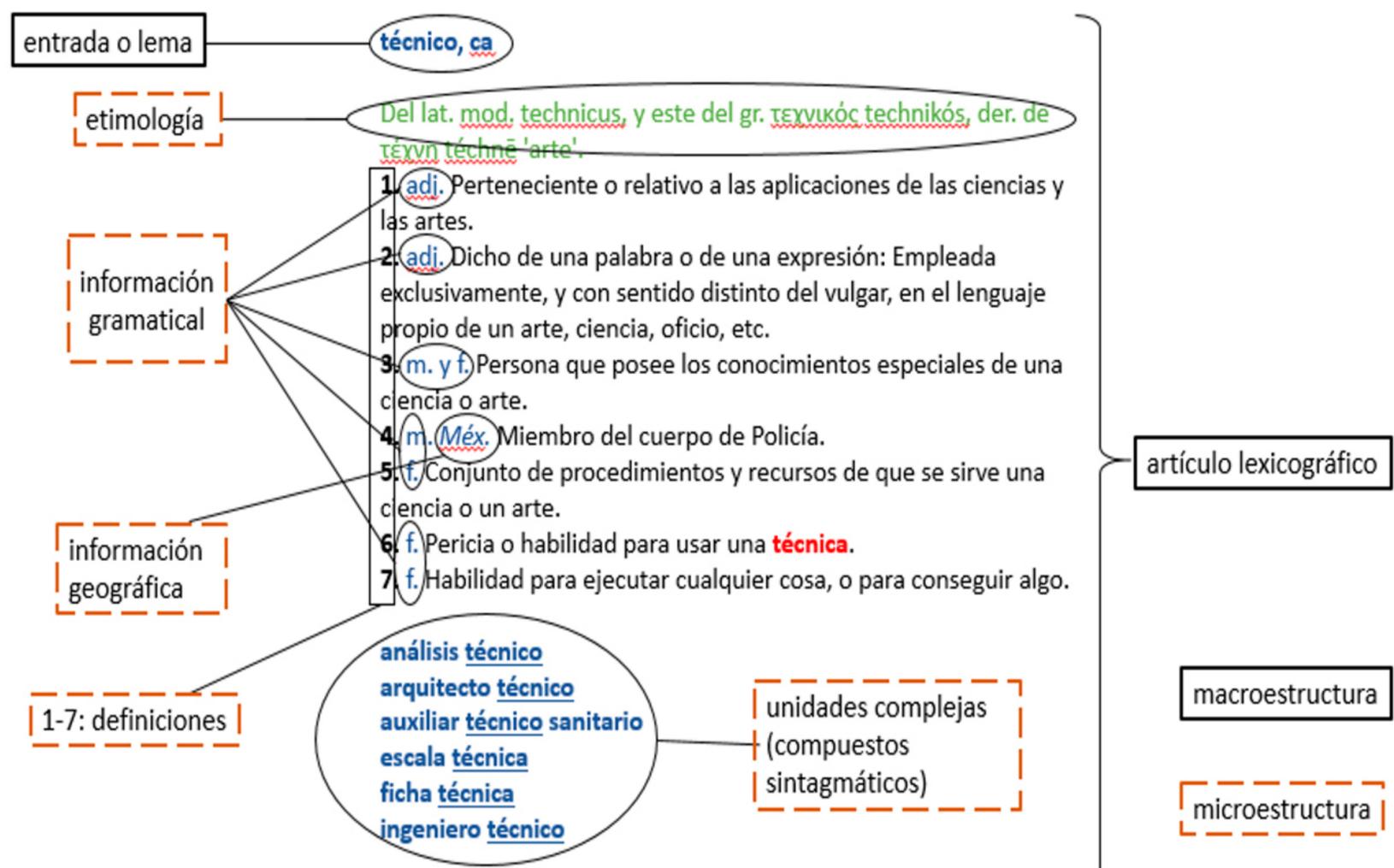


Fig. 1 Estructura de artículo lexicográfico del *Diccionario de la Lengua Española* (2014) .

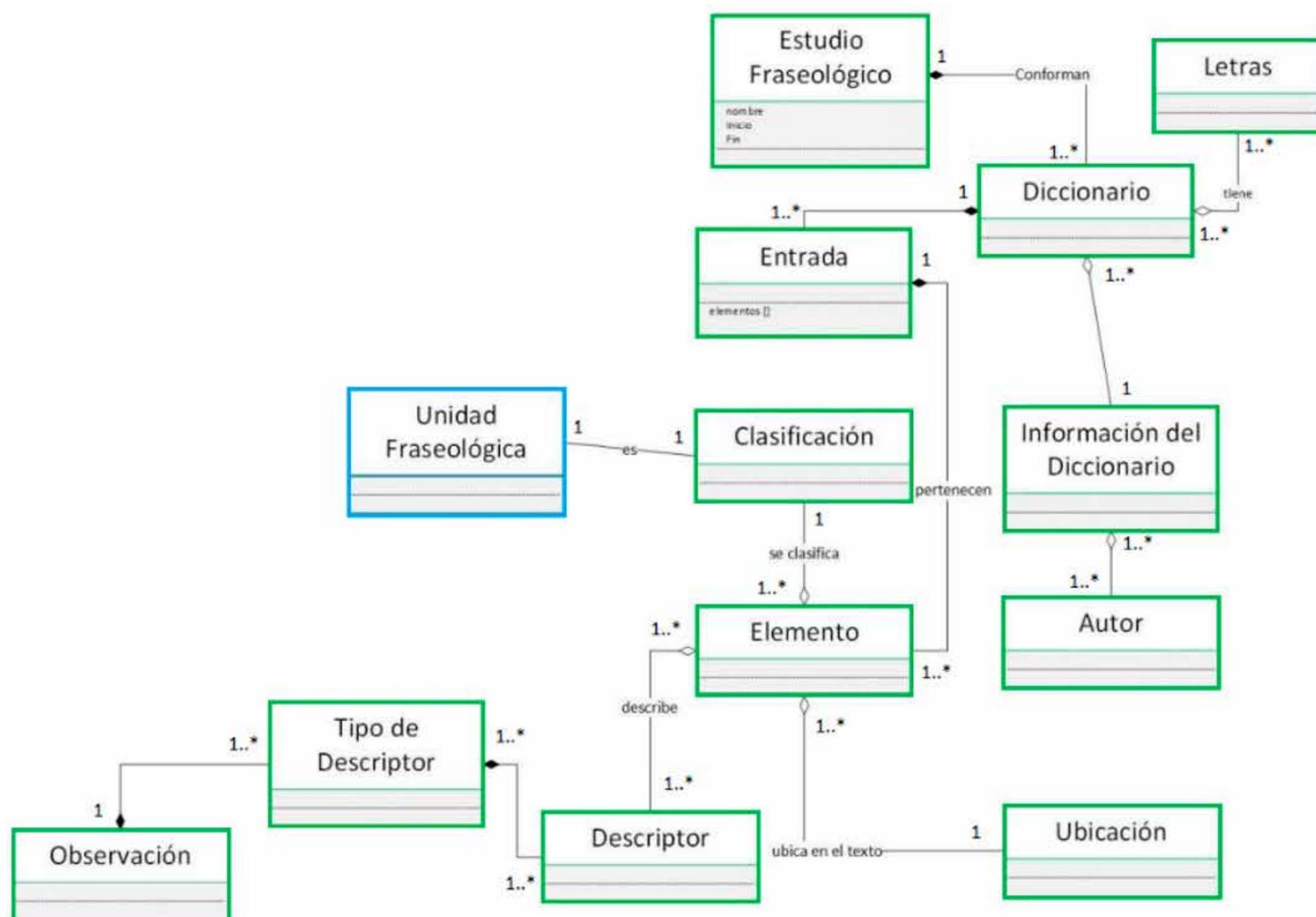


Fig. 2 Conceptos relacionados con las investigaciones fraseográficas (Fuente: elaboración propia).

Los tipos de descriptores que se muestran en la figura 2 corresponden con las características lingüísticas de los elementos y los descriptores son los valores concretos que toma el elemento, así por ejemplo, el tipo de descriptor «Dominio Conceptual» puede tomar valor de: sin dominio conceptual, antropónimo, fitónimo, somatismo, zoomorfismo, topónimo, no aplica y no descrito. Estos dos últimos valores de los descriptores son agregables a todos los tipos de descriptores. Algunos tipos de descriptores pueden tomar múltiples valores para indicar que el elemento cumple con varias características de un mismo tipo. Todos los tipos de descriptores se reúnen, a su vez, en seis descriptores más generales que se han definido para este estudio:

1. Descripción general
2. Ordenación y lematización
3. Información de uso
4. Definición de uf
5. Ejemplificación de uf
6. Información paradigmática

Entre las principales funcionalidades implementadas en el sistema Lextoolf está la extracción de cada artículo lexicográfico como el contexto de las UF. Este contexto lo integran

varias imágenes que conforman todas las secciones de un determinado artículo en el caso de ser extenso (figura 3).

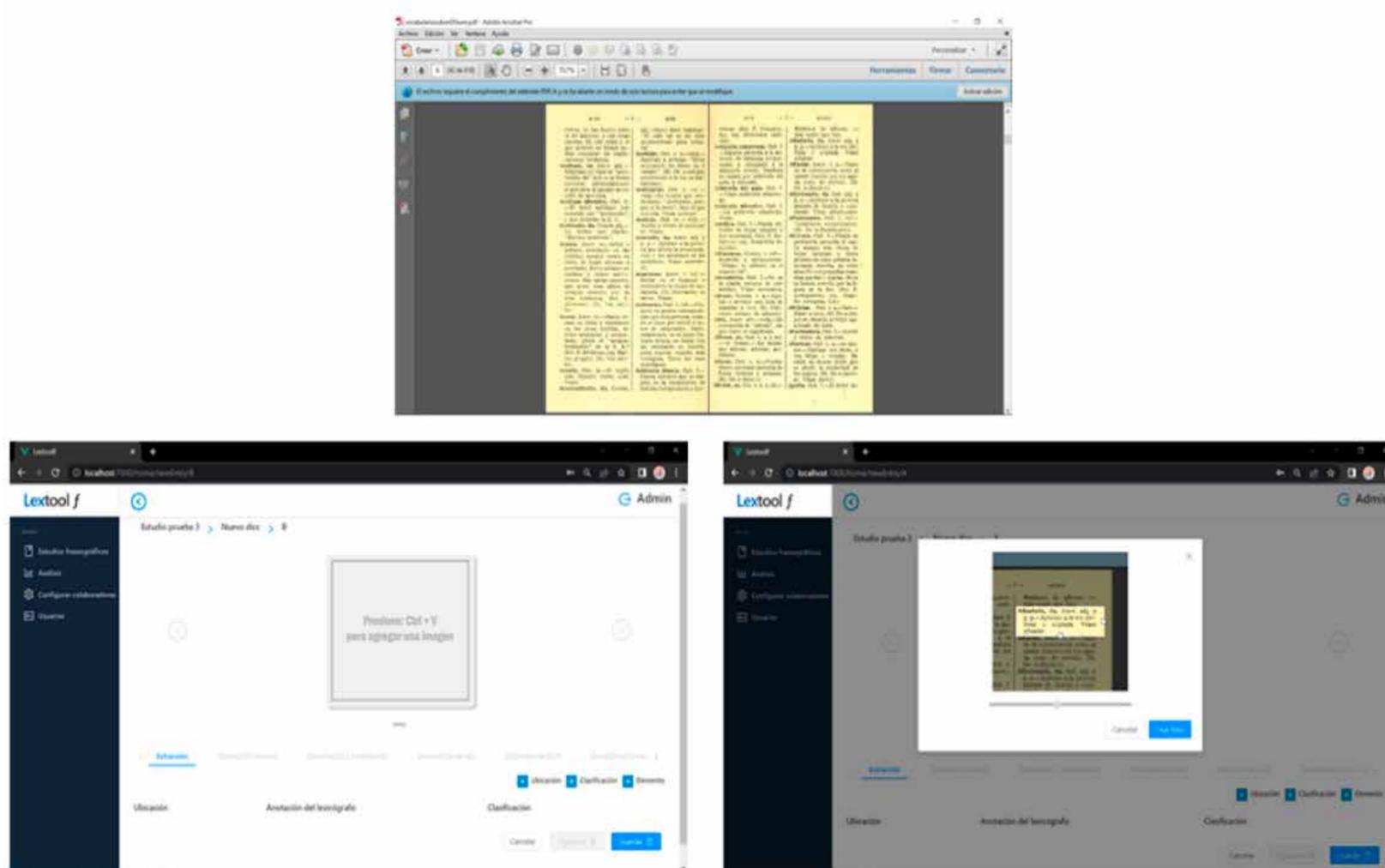


Fig. 3 Extracción de contexto de las UF en un artículo Lexicográfico.

Una vez identificada y extraída la UF, el investigador analiza la información lingüística que aparece en la imagen correspondiente de la referida UF y etiqueta los diferentes tipos de descriptores. Por ejemplo, bajo «Descripción General» se indica el tipo de UF, la estructura de la UF y el dominio conceptual del elemento. En «Ordenación y Lematización» se agrupa la ordenación de la UF, la estructura formal, los criterios de lematización, el contorno argumental y sus tipos, el formato y la tipografía de las variantes. En «Información de uso» se muestra la anotación del lexicógrafo junto con la posición que ocupa en el artículo lexicográfico, el formato y la tipografía de las informaciones gramaticales, de transición semántica, diatópica, diafásica, diastrástica, diatécnica, pragmática y de frecuencia. En «Definición de la UF» se detalla el tipo de definición y los aspectos que caracterizan el contorno definicional. En el caso del primero se indica el tipo, el esquema argumental y la relación entre definido y definidor; mientras que en el segundo se precisa tipo, posición y formato. En «Ejemplificación de la UF» se da cuenta del ejemplo en la anotación del lexicógrafo y se especifica el tipo, su formato y su función. Por último, en «Información paradigmática» se describen los tipos de relaciones paradigmáticas, forma de presentación y la posición que tiene en el artículo lexicográfico (figura 4).

En la figura 5 se muestran las bondades de Lextoolf para las salidas y los reportes personalizados según las necesidades del investigador. Se pueden seleccionar las columnas

de acuerdo con los descriptores que analiza y que desea tener en el reporte. Asimismo, se pueden filtrar los resultados por las diferentes opciones disponibles. La tabla resultante del proceso de selección de los descriptores puede ser exportada en un documento Excel.

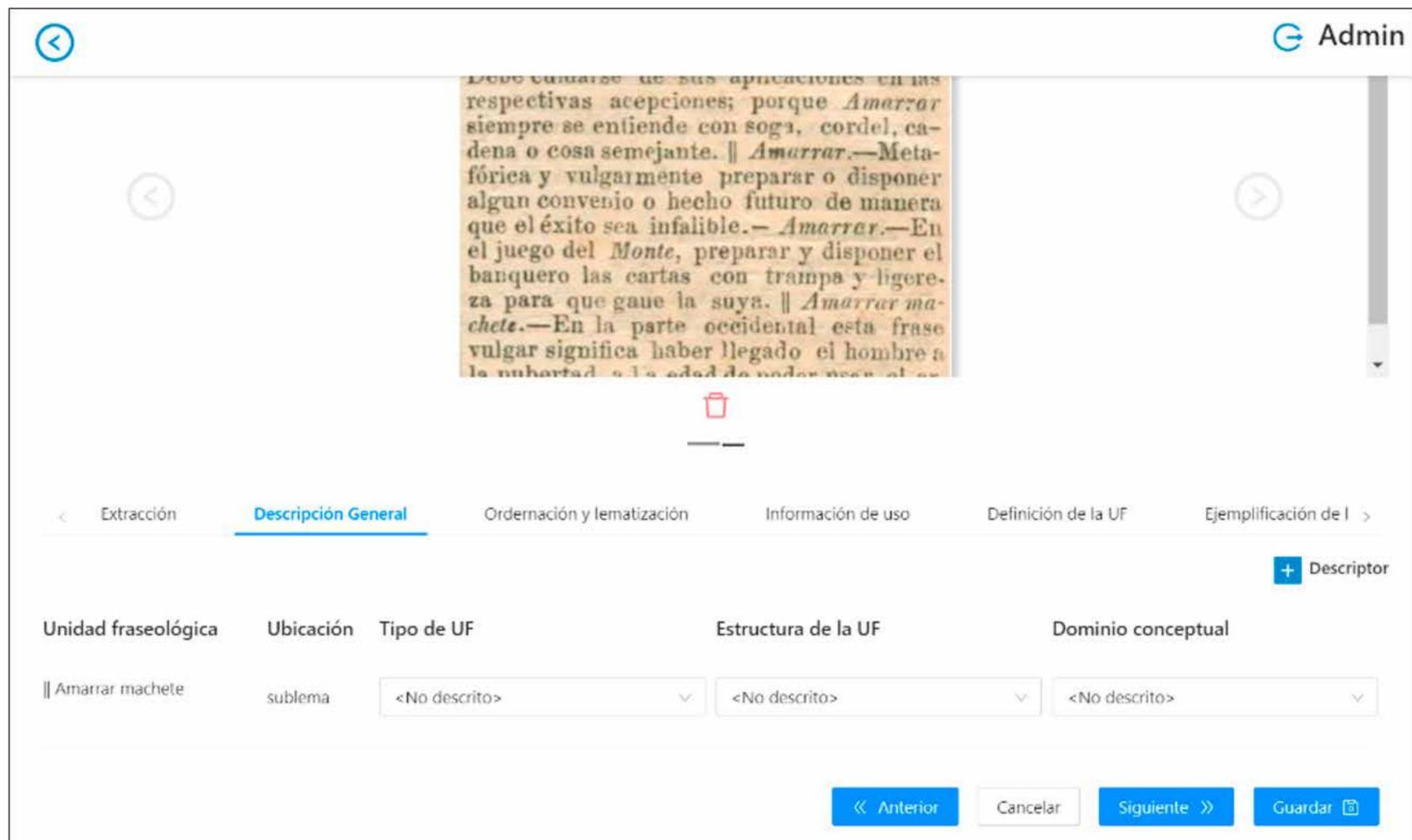


Fig. 4 Descriptores de elementos extraídos.

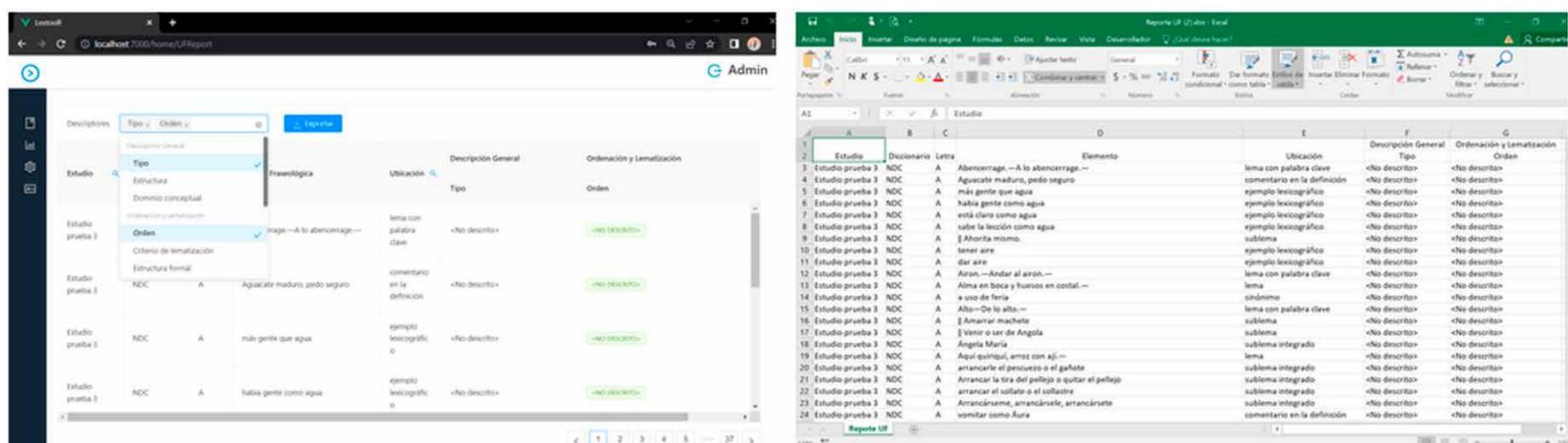


Fig. 5 Reporte personalizado y exportado a Excel.

Las incidencias que se presentaron durante el proceso de validación, refinamiento e implantación del sistema fueron capturadas utilizando el sistema Mantis Bug Tracker. Esta herramienta permitió llevar un registro organizado de las incidencias para su clasificación y priorización (figura 6).

Se realizó una comparación de cada uno de los nuevos módulos implementados en GraphQL con la tecnología REST, para evaluar las ventajas y desventajas en la adopción de estas tecnologías. En la base de datos persistieron 10 objetos compuestos por seis campos cada uno. Los paquetes devueltos por REST pesan un total de 4,63 Kb. Mientras que los paquetes devueltos por GraphQL pueden pesar de 4,55 Kb a 831 b, en dependencia de la cantidad de campos determinados en la consulta.

Fig. 6 Formulario de incidencias en Mantis Bug Tracker.

En REST, para obtener ciertos datos de diferentes objetos, se requiere realizar diversas consultas que devuelven todos los campos de cada objeto, aunque no se necesiten todos en el momento de la consulta. Este enfoque trae como resultado una acumulación de campos o datos no deseados que incrementan el peso total de los paquetes transferidos. En el caso de GraphQL es posible implementar una consulta que especifique y describa la relación de todos los campos requeridos entre los diferentes objetos. De esta consulta se obtiene un único paquete que contiene solo los datos especificados. En la figura 7 se puede observar un ejemplo de cómo en REST API se requieren tres consultas a la API y en GraphQL solo una.

El proceso de implantación transcurre en un dominio *localhost* durante 80 % del tiempo. Esto implicaba la necesidad de concertar reuniones presenciales periódicas con el cliente, donde se compartían los proyectos con los últimos cambios implementados y se realizaban pruebas para comprobar el funcionamiento del sistema y la corrección de incidencias. El cliente disponía de un manual de instrucciones que le indicaba los comandos que debía ejecutar en su máquina personal, para poder levantar todos los proyectos y servicios necesarios. Esta rutina de trabajo resultaba engorrosa y no estaba exenta de errores sistemáticos que retrasaban aún más las sesiones. En el restante 20 % del período de implantación se contrató el servicio de servidor privado virtual (servicio VPS) en la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (Etecsa). Con esta infraestructura se configura e implementa la tecnología de contenedores virtuales que, con la ayuda del sitio web GitHub, habilita la implementación del CD/CI en este servidor virtual.

## HALLAZGOS DEL ESTUDIO DE CASO

¿Cómo influyen las tecnologías digitales asimiladas en el proyecto en la resolución de las incidencias y las mejoras implementadas en el proceso de refinamiento y validación de Lextoolf?

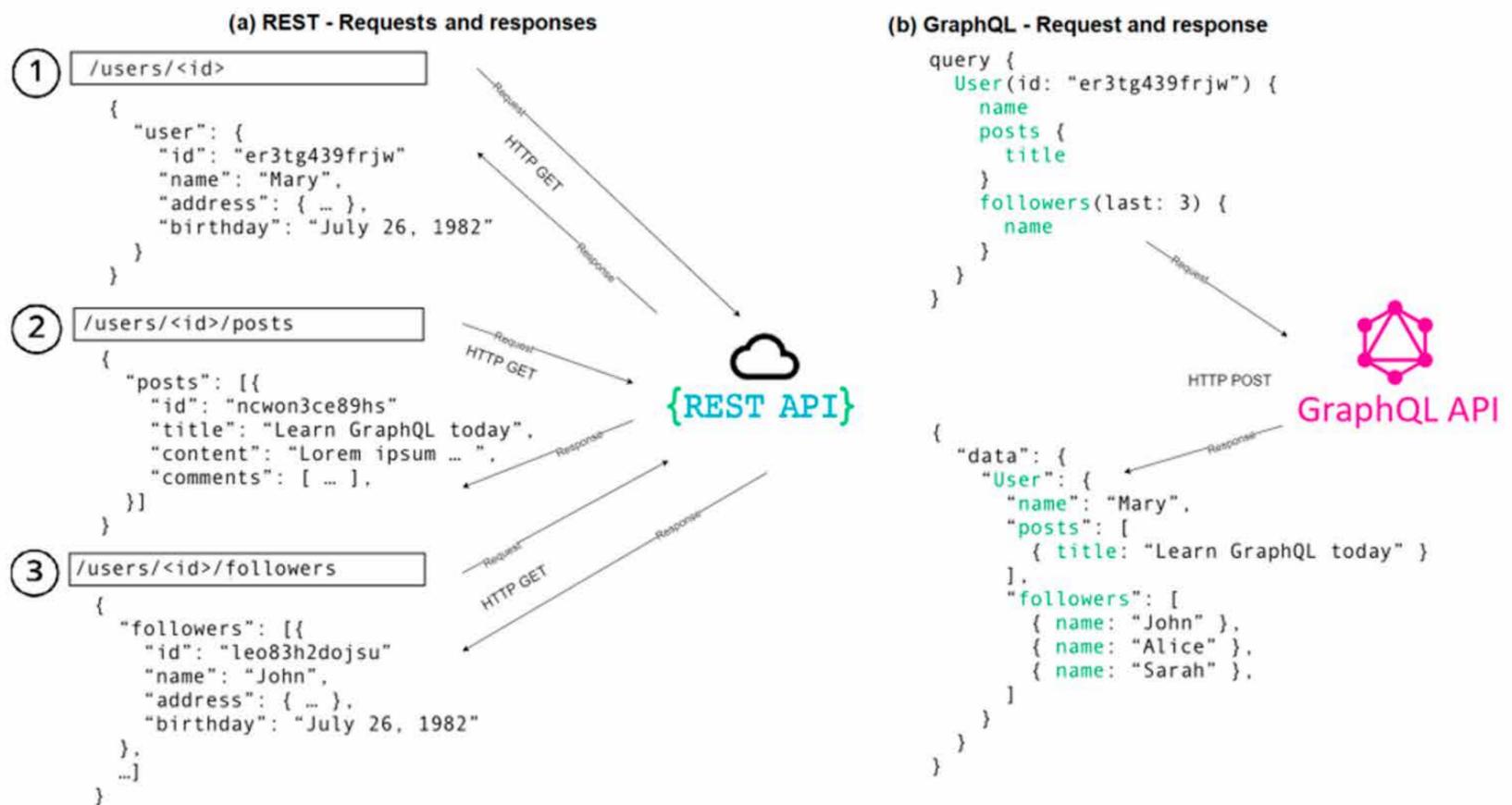


Fig. 7 Consultas en REST API & GraphQL (Tomado de: Quiña, Fernández, García, & Ruiz, 2023).

Tras haber implementado un proceso de gestión de incidencias durante el proceso de implantación del sistema Lextoolf se facilita la organización y reducción del impacto de las incidencias, mediante una clasificación, priorización y resolución oportuna. Esto permite la identificación proactiva de modificaciones y mejoras al sistema.

¿Por qué es significativo la utilización de GraphQL sobre REST en determinados dominios de desarrollo de APIs? Según las investigaciones revisadas y la experiencia adquirida en el refinamiento y las mejoras del sistema se concluye que el aspecto más notable que difiere entre GraphQL y REST es el tamaño de los paquetes devueltos resultado de las solicitudes hechas por el cliente. Los paquetes de GraphQL resultan ser 99 % menos pesado que los paquetes de REST. Esto se debe principalmente a la capacidad de GraphQL de indicar los campos exactos que se desea devolver en la solicitud. Por otro lado, en términos de rendimiento ambas tecnologías son muy similares por lo que, en este aspecto, no existe un «claro ganador».

¿Cómo se determina la organización del proyecto en un entorno local para su despliegue en un entorno DevOp? Según las investigaciones revisadas y la experiencia adquirida en el proceso de refinamiento y mejoras del sistema se concluye que el aspecto más notable que difiere entre GraphQL y REST está relacionada con el tamaño de los paquetes devueltos producto de las solicitudes hechas por el cliente. Los paquetes de GraphQL son 99 % menos pesados que los paquetes de REST como resultado de la capacidad de GraphQL de indicar los campos exactos que se desea devolver en la solicitud. En términos de rendimiento ambas tecnologías son muy similares por lo que, en este aspecto, no existe un «claro ganador».

¿Cómo se determina la organización del proyecto en un entorno local para su despliegue en un entorno DevOp? Luego de la migración desde un dominio *localhost* a uno

virtual no se evidencia un cambio significativo en la estructura de los proyectos, debido a que la inclusión de los nuevos archivos de configuración, que permiten el uso de contenedores virtuales, es totalmente independiente a los archivos ya creados en los proyectos. Pero sí se evidencia una modificación en el proceso de ejecución y prueba del sistema, debido a los nuevos comandos que permiten la ejecución de los contenedores con los proyectos que lo conforman.

DevOp, como práctica de un enfoque tecnológico, impone el reto de la selección y familiarización con las herramientas que serán usadas para aplicarla. Por otro lado, incrementa, en gran medida, la visibilidad por parte del cliente sobre los cambios del sistema, debido a su inclusión en la validación de requisitos durante el proceso de desarrollo y habilita un entorno que permite la integración continua de mejoras y el despliegue continuo del sistema en ambientes de pruebas y producción.

## CONCLUSIONES

En este trabajo se abordó el estudio de caso Lextoolf. Las evidencias recolectadas durante el proceso de refinamiento, desarrollo e implantación de este sistema de trabajo digital para las investigaciones fraseográficas, concluye que:

- La clasificación y priorización de incidencias es una fortaleza en los procesos de implantación.
- El despliegue de un sistema en un entorno DevOp ofrece agilidad en cuanto al despliegue durante el proceso de validar y capturar incidencias.
- La comparación entre las tecnologías GraphQL y API REST muestra que el aspecto más notable es el tamaño reducido de los paquetes enviados por GraphQL, con respecto a los paquetes de REST API, debido a la capacidad de GraphQL para determinar exactamente los campos que se van a devolver.

Lextoolf como parte de las humanidades digitales no solo permite gestionar imágenes, información lingüística relacionada con las UF y datos bibliográficos de las fuentes de estudio (diccionarios) sino también se recuperan otros datos que nos ayuden a extraer patrones relevantes de información sobre la manera en que se integran y describen las UF en los diccionarios.

## LIMITACIONES

Con el propósito de extender el sistema Lextoolf a la comunidad de investigadores en el campo de los estudios fraseográficos se perfeccionará la autenticación con elementos de autenticación social. Además, para imágenes contextuales muy grandes de artículos lexicográficos se incorporarán técnicas OCR para evitar largas transcripciones. Se analizarán los modelos

de soporte desasistidos que permitan facilidades en cuanto al uso y socialización de la herramienta en la comunidad de investigadores en fraseografía.

## REFERENCIAS

- Aguiar, J., Pereira, R., Vasconcelos, J. B., & Bianchi, I. (2018). An overlapless incident management maturity model for multi-framework assessment (ITIL, COBIT, CMMI-SVC). *An overlapless incident management maturity model for multi-framework assessment (ITIL, COBIT, CMMI-SVC)*, 137-163.
- Arvanitou, E. M., Ampatzoglou, A., Bibi, S., Chatzigeorgiou, A., & Deligiannis, I. (2022). Applying and Researching DevOps: A Tertiary Study. *IEEE Access*, 10: 61585-61600.
- Brito, G., Mombach, T., & Valente, M. T. (2019). *Migrating to GraphQL: A Practical Assessment*. Paper presented at the 26th IEEE International Conference on Software Analysis, Evolution, and Reengineering, SANER 2019.
- Brito, G., & Valente, M. T. (2020). *REST vs GraphQL: A controlled experiment*. Paper presented at the 17th IEEE International Conference on Software Architecture, ICSA 2020.
- Chen, Z., Kang, Y., Li, L., Zhang, X., Zhang, H., Xu, H., . . . Xu, Z. (2020). *Towards intelligent incident management: why we need it and how we make it*. Paper presented at the Proceedings of the 28th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering.
- Corpas Pastor, G. (2022) Interpreting Tomorrow? How to Build a Computer-Assisted Glossary of Phraseological Units in (Almost) No Time. *Vol. 13528 LNAI. 4th International Conference on Computational and Corpus-Based Phraseology, Europhras 2022*, pp. 62-77, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH.
- Dapena, J.-Á. P. (2002). *Manual de Técnica Lexicigráfica*. Madrid: ARCO/LIBRO.S.L.
- Escobar-Borrego, A., & Domínguez, A. (Junio, 2019). *Lextool 1.0 Asistente web para el desarrollo de proyectos lexicográficos*. Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría Cujae.
- Genero, M., Cruz, J. A., & Piattini, M. G. (2014). *Métodos de investigación en ingeniería del software* R.-M. Editorial (Ed.)
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 28(1): 75-105. doi:10.2307/25148625
- Leite, L., Rocha, C., Kon, F., Milojevic, D., & Meirelles, P. (2019). A survey of DevOps concepts and challenges. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 52(6): 1-35.
- Olímpio de Oliveira, E. M. (2007). *Fraseografía teórica y práctica*: Peter Lang.
- Palilingan, V. R., & Batmetan, J. R. (2018). *Incident management in academic information system using ITIL framework*. Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.

- Penadés Martínez, I. (2015). *Para un diccionario de locuciones. De la lingüística teórica a la fraseografía práctica*. Universidad de Alcalá.
- Pérez, F. M., Martínez, J. V. B., Paz, C. R. L., & Bernabéu, J. M. S. (2018). Conceptualising it consulting services: An approach from it-business alignment models and design sciences. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 96(16): 5363-5384.
- Quiña-Mera, A., Fernandez, P., García, J. M., & Ruiz-Cortés, A. (2023). GraphQL: A Systematic Mapping Study. *ACM Computing Surveys*, 55(10). doi:10.1145/3561818
- Runeson, P., Höst, M., Rainer, A., & Regnell, B. (2012). *Case Study Research in Software Engineering: Guidelines and Examples*: John Wiley and Sons.
- Seabra, M., Nazário, M. F., & Pinto, G. (2019). *REST or GraphQL? A performance comparative study*. Paper presented at the 13th Brazilian Symposium on Software Components, Architectures, and Reuse, SBCARS 2019, part of the Brazilian Conference on Software: Theory and Practice, CBSOFT 2019.
- Vadlamani, S. L., Emdon, B., Arts, J., & Baysal, O. (2021). *Can GraphQL Replace REST? A Study of Their Efficiency and Viability*. Paper presented at the 8th IEEE/ACM International Workshop on Software Engineering Research and Industrial Practice, SER and IP 2021.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (Sixth Edition ed.). Thousand Oaks, California 91320: SAGE Publications, Inc.

