

Universos HTCondor en la infraestructura del Grupo GRID de la Universidad del Quindío

Estudio de mapeo sistematico

Juan Esteban Parra Parra, *Estudiante de pregrado, Universidad del Quindío,*
 Juan Esteban Castaño Osma, *Estudiante de pregrado, Universidad del Quindío y*
 Luis Eduardo Sepúlveda Rodríguez, *PhD, Universidad del Quindío*

Resumen—*Commodo enim magna ea nulla commodo cillum quis sit nisi et. Minim pariatur est quis nisi. Incidunt nisi duis nisi laborum est mollit fugiat. Aliqua mollit do ut est do minim non ullamco laboris occaecat. Deserunt est enim exercitation aliqua voluptate est sunt magna amet ex exercitation.*

Palabras Clave—HTCondor, Computación distribuida, Universos HTCondor, Condor

I. INTRODUCCIÓN

EL objetivo de la computación científica es la resolución de problemas. La computadora resulta necesaria para este propósito debido a que algunos problemas del mundo real frecuentemente presentan un nivel de dificultad o complejidad que excede las capacidades de analítica o resolución humana, sin embargo, estos pueden ser abordados efectivamente mediante el uso de recursos computacionales [1].

No obstante, no todos los problemas científicos son manejables para una sola computadora. Existen problemas cuya ejecución en una sola maquina resulta inviable debido a factores como su naturaleza o a el tamaño de su conjunto de datos. Es por esto que los investigadores usan herramientas de computación de alta productividad (*High Throughput Computing* o HTC por sus siglas en inglés), las cuales tienen como propósito el maximizar la cantidad de resultados producidos durante un periodo largo de tiempo [2], tecnologías propias de la computación distribuida, disciplina que también ha encontrado interés en el ámbito educativo [3].

En este contexto surge HTCondor, un sistema creado por la Universidad Wisconsin–Madison, especializado en la gestión de cargas de trabajo y diseñado específicamente para tareas de cómputo intensivo [4, 5]. HTCondor permite a los usuarios enviar tareas computacionales a un clúster, donde el sistema gestiona de forma autónoma la asignación, planificación y distribución del trabajo entre los nodos disponibles. El mecanismo de planificación opera bajo un modelo de políticas bidireccional: tanto los propietarios de los recursos computacionales como los usuarios solicitantes pueden establecer criterios y preferencias que determinan dónde y bajo qué condiciones se ejecutarán las tareas [5]. Dichos trabajos computacionales vienen en la forma de lenguajes de programación o *contextos de ejecución* los cuales HTCondor llama *universos*. Hasta la fecha en la que se escribe el presente artículo los universos HTCondor disponibles son los siguientes: *vanilla, grid, java, scheduler, local, parallel, vm, container y docker*.

La diversidad de universos disponibles refleja la amplia gama de aplicaciones que HTCondor puede soportar, desde computación tradicional hasta entornos virtualizados y contenedorizados. No obstante, la literatura científica carece de una clasificación sistemática que permita comprender cómo estos universos se aplican en diferentes contextos y cuál es su impacto. En consecuencia, el presente documento exponemos un estudio de mapeo sistemático que busca, en primer lugar, clasificar trabajos relacionados con diversos dominios tecnológicos como lo son la computación distribuida y paralela, el desarrollo de software, virtualización, contenerización, las redes de computadora, entre otros. En segundo lugar, se busca identificar y categorizar trabajos vinculados con los universos de HTCondor como herramienta para fortalecer funciones esenciales universitarias como: investigación, docencia, extensión e industria.

El resto del documento se estructura de la siguiente manera: la Sección II indica la motivación para este trabajo. La Sección III presenta trabajos relacionados. La Sección IV describe el método utilizado para llevar a cabo el SMS. La Sección V contiene el análisis y discusión del trabajo realizado. La Sección VI discute las amenazas a la validez, y finalmente, la Sección VII presenta las conclusiones.

II. MOTIVACIÓN

A pesar de la adopción de HTCondor en diversos dominios científicos y tecnológicos, existe una notable escasez a en la literatura respecto al uso específico de sus universos de ejecución.

La ausencia de una clasificación sistemática de los trabajos relacionados con los universos de HTCondor impide el desarrollo de decisiones informadas para su implementación y limita la transferencia efectiva de conocimiento entre diferentes comunidades de usuarios. Además, la literatura actual no ofrece una perspectiva consolidada sobre cómo estos universos contribuyen específicamente al fortalecimiento de las actividades de investigación, docencia, extensión e industria en el contexto universitario. Esta carencia de sistematización del conocimiento existente motivó la realización del presente estudio de mapeo sistemático, con el propósito de proporcionar una visión estructurada y comprehensiva que facilite la toma de decisiones informadas y promueva el uso óptimo de HTCondor en diversos escenarios de aplicación.

III. TRABAJOS RELACIONADOS

No se identificaron estudios previos que compartan los objetivos de esta investigación. Adicionalmente, la literatura carece de trabajos que examinen específicamente los universos de HTCondor, confirmando la necesidad del presente mapeo sistemático.

IV. MÉTODO DE REVISIÓN

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos para este artículo, se usó un acercamiento metodológico basado en que siguen Sepúlveda et al [Referencia del artículo de Sepúlveda] para construir un estudio de mapeo sistemático (SMS por sus siglas en inglés) basado en evidencia.

De acuerdo a los estudios [Sepúlveda's article citations 16 and 17], es posible usar una combinación de estrategias de búsqueda para crear un SMS. Debido a esto, se ha decidido mezclar dos estrategias de búsqueda, una automática y la otra manual, para el mapeo sistemático propuesto en este artículo. También, se ha usado la metodología propuesta por Ali et al [Sepúlveda's article citations 18] como un ejemplo.

Por ultimo, se ha soportado el proceso de construcción de este SMS con la ayuda del software SMS-Builder. Este software es una aplicación web que se creó para ayudar a los investigadores a seguir el proceso de construcción de una adaptación del SMS propuesto por [Sepúlveda's article citations 14], que cubre seis fases del proceso de construcción del mapeo sistemático 1) Planeación, 2) Búsqueda de estudios, 3) Análisis de calidad, 4) Recolección de datos, 5) Clasificación y análisis de estudios, 6) Resultados. Ver Figura 1. Para el estudio propuesto en este artículo, se usó SMS-Builder para guardar, procesar, analizar y evaluar los estudios a ser incluidos en el SMS [Sepúlveda's article citations 19]. La herramienta puede ser encontrada en GitHub como software libre bajo la licencia GNU/GPL v3 en el siguiente link: <https://github.com/grid-uq/sms-builder> [Sepúlveda's article citations 19].

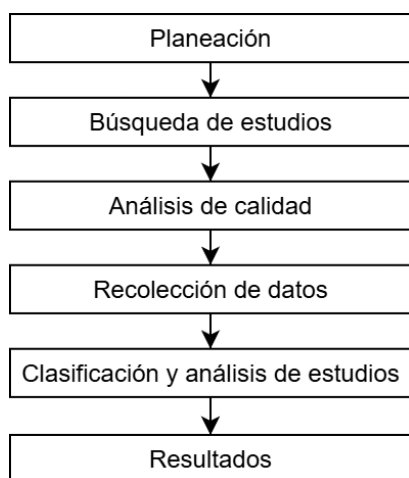


Figura 1. Etapas del proceso de construcción de un SMS

IV-A. Fase 1: Planeación

En esta etapa se estableció el propósito general para el SMS y se definieron los objetivos del estudio, preguntas de

investigación, métricas, tópicos de clasificación, criterios de inclusión y exclusión y criterios de calidad. Ver Figura 2. Para los componentes “Objetivos del estudio”, “Preguntas de investigación” y “Métricas”, de la etapa de planificación, se aplicó el modelo *Goal-Question-Metric* (GQM por sus siglas en inglés) [Sepúlveda's article citations 20 and 21]. Estos componentes consideran el nivel conceptual, operacional y cuantitativo, respectivamente según Sepúlveda et al [Referencia del artículo de Sepúlveda].

IV-A1 Objetivos del estudio

Teniendo en cuenta los aspectos descritos en la sección de motivación, se han definido dos objetivos para el estudio, detallados en la Tabla I.

Objetivo	Descripción
G1	Clasificar trabajos relacionados con los universos de HTCondor según su aplicación e impacto en los dominios de computación distribuida y paralela, HTC, desarrollo de Software, virtualización y microservicios, redes de computadoras, infraestructura computacional, inteligencia artificial, análisis de datos y pensamiento computacional, entre otros.
G2	Identificar y categorizar trabajos vinculados con los universos de HTCondor como herramienta para fortalecer funciones esenciales universitarias como: investigación, docencia, extensión e industria.

Tabla I
OBJETIVOS DEL SMS.

IV-A2 Pregunta de investigación

Para la construcción de las preguntas de investigación (RQ por sus siglas en inglés) se usó el modelo PICOC, que nos permite establecer los aspectos “Población”, “Intervención”, “Comparación”, “Resultados” y “Contexto”. Todo esto para situar el trabajo en un entorno adecuado y propender por la entrega de valor. Ver Tabla II.

Teniendo en cuenta la información del modelo PICOC, se definieron las preguntas de investigación (RQ por sus siglas en inglés). Ver Tabla III

IV-A3 Métricas

Se definieron las métricas del SMS usando un enfoque cuantitativo de acuerdo a la estructura de clasificación. Los detalles de las métricas están en la Tabla IV. Los criterios determinados limitan los documentos a la validez de cinco años, buscando recursos actuales en la materia. Además, el tipo de estudios fue limitado a estudios primarios, encontrados en bases de datos indexadas y reconocidas, buscando mayor rigor en la revisión por pares.

IV-A4 Tópicos

Las RQs Y el modelo PICOC sirven como la línea base para seleccionar los tópicos de clasificación usados en este

Componente	Descripción
Población	Trabajos relacionados con los universos de HTCondor según su aplicación e impacto en los dominios de computación distribuida y paralela, HTC, desarrollo de Software, virtualización y microservicios, redes de computadoras, infraestructura computacional, inteligencia artificial, análisis de datos, pensamiento computacional, entre otros. Que potencian las funciones sustantivas universitarias de investigación, docencia y extensión.
Intervención	Identificación y clasificación de un conjunto de trabajos relacionados con los universos de HTCondor según su aplicación e impacto en los dominios de computación distribuida y paralela, HTC, desarrollo de Software, virtualización y microservicios, redes de computadoras, infraestructura computacional, inteligencia artificial, análisis de datos, pensamiento computacional, entre otros. Que potencian las funciones sustantivas universitarias de investigación, docencia y extensión.
Comparación	Casos de proyecto documentados; Cumplimiento de criterios de inclusión y exclusión; Aparición en bases de datos seleccionadas.
Salidas	Taxonomía que organiza los trabajos relacionados con los universos de HTCondor según su aplicación e impacto en los dominios de computación distribuida y paralela, HTC, desarrollo de Software, virtualización y microservicios, redes de computadoras, infraestructura computacional, inteligencia artificial, análisis de datos, pensamiento computacional, entre otros. Que potencian las funciones sustantivas universitarias de investigación, docencia y extensión.
Contexto	Universos HTCondor en dominios de computación distribuida y paralela, HTC, desarrollo de Software, virtualización y microservicios, redes de computadoras, infraestructura computacional, inteligencia artificial, análisis de datos, pensamiento computacional, entre otros. Que potencian las funciones sustantivas universitarias de investigación, docencia y extensión.

Tabla II
OBJETIVOS DEL SMS.

trabajo. Los tópicos son los siguientes: Inteligencia artificial (AI por sus siglas en inglés), Computación en la nube, Contenerización, Computación en malla, Computación de alto rendimiento (HPC por sus siglas en inglés), Java, Virtualización, Kubernetes, Redes, Paralelismo, Docker, Computación de alta productividad (HTC por sus siglas en inglés), Educación, Investigación y Extensión. Las definiciones de todos los tópicos indicados se hacen de acuerdo al diccionario de la Real Academia de la lengua española [Referencia al diccionario español].

IV-A5 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión que se definieron para el estudio están en la Tabla V.

Se definió este periodo (44 años), buscando que los estudios más relevantes en toda la historia de HTCondor estén incluidos en el mapeo y que, debido a la limitada documentación que se encuentra en torno a esta tecnología, se hace posible para los investigadores realizar una labor investigativa rigurosa tomando un periodo tan amplio y así propender por la entrega

de valor de este SMS. Además, se limitaron los estudios a artículos de investigación en búsqueda de más rigor en la revisión por pares y la alta rigurosidad e impacto en el campo de las ciencias de la computación, de los estudios tomados para este mapeo.

IV-A6 Criterios de calidad

Al final de la etapa de planeación se adoptaron tres criterios de calidad. El primer criterio de calidad es una adaptación del CVI (*Content Value Index*) [Sepulveda's article citations 25 and 26]. En este caso, se juzgaron los documentos identificando aquellos más relevantes para el SMS. Se usó una escala cuantitativa de 0 a 5 para este índice. Donde 0 significa una débil relación del estudio con los objetivos del SMS y 5 implica una fuerte relación. Ver Formula (??). Donde k es el numero total impar de estudios y $f(n)$ es el valor asignado para el estudio n . Formula 1

IV-B. Etapa 2: Búsqueda de Estudios

Esta etapa presenta la estrategia de búsqueda utilizada en el SMS. Esta estrategia será definida y descrita en detalle en las Subsecciones IV-B1–IV-B4 (ver Fig. 2). El resultado de esta etapa fue de 168 estudios obtenidos de esta manera. Hubo 131 estudios por bases de datos, por snowballing, hubo 37 estudios, y finalmente, por inclusión directa, hubo tres estudios.

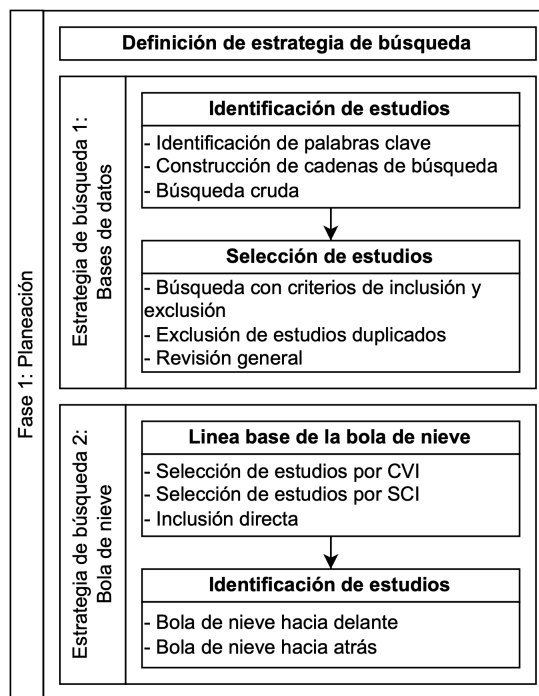


Figura 2. Actividades de la etapa de búsqueda de estudios.

IV-B1 Definiendo la Estrategia de Búsqueda

Para desarrollar este SMS, hemos implementado una metodología híbrida. Esta metodología tiene como objetivo conseguir una cantidad más amplia de estudios indexados y

Objetivo	Pregunta de investigación	Descripción	Motivación
G1	RQ1	¿Qué trabajos relacionados con los universos de HTCondor tienen impacto en los dominios de computación distribuida y paralela, HTC, desarrollo de Software, virtualización y microservicios, redes de computadoras, infraestructura computacional, inteligencia artificial, análisis de datos y pensamiento computacional, entre otros?.	Reconocer cómo los universos de HTCondor que tienen impacto en los dominios de computación distribuida y paralela, HTC, desarrollo de Software, virtualización y microservicios, redes de computadoras, infraestructura computacional, inteligencia artificial, análisis de datos, pensamiento computacional están estructurados, identificar sus aplicaciones y determinar su motivación contextual.
G2	RQ2	¿Qué trabajos vinculados con los universos de HTCondor potencian las funciones esenciales universitarias como investigación, docencia, extensión e industria?.	Reconocer cómo los universos de HTCondor que potencian las funciones sustantivas universitarias como investigación, docencia, extensión e industria están estructurados, identificar sus aplicaciones y determinar su motivación contextual.

Tabla III
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN DEL SMS.

Métrica	Descripción
M1	Cantidad de trabajos seleccionados en la fase final del SMS.
M2	Popularidad de cada Universo en los trabajos seleccionados en la fase final.
M3	Porcentaje de trabajos seleccionados en la fase final respecto a la cantidad de trabajos tenidos en cuenta.
M4	Porcentaje de trabajos seleccionados en la fase final, aportados por cada base de datos.

Tabla IV
MÉTRICAS DEL SMS.

procedentes de múltiples fuentes, superando los resultados que ofrecen en las bases de datos. De esta manera, integramos dos técnicas de búsqueda. La técnica inicial se denomina “Búsqueda en bases de datos” la cual consiste en realizar una búsqueda automatizada dentro de bases de datos académicas indexadas [6]. La técnica secundaria recibe el nombre de *Snowballing* o *bola de nieve* y representa un procedimiento manual fundamentado en una previa recolección de textos iniciales para identificar investigaciones adicionales mediante sus bibliografías y citaciones [6, 7].

Para apoyar el proceso llevado a cabo en este SMS, hemos utilizado los siguientes elementos: a) Bases de datos académicas. b) El software SMS-Builder desarrollado por Candela et al. [8] diseñado específicamente para facilitar la construcción de estudios de mapeo sistemático. c) Herramientas para apoyar la gestión de referencias como Mendeley y Google Scholar.

IV-B2 Estrategia de Búsqueda 1: Bases de Datos

Esta estrategia comprende dos componentes. El primer componente se denomina “Identificación de estudios”. Se enfoca en establecer las palabras clave para construir las cadenas de búsqueda que permitan completar las consultas en las bibliotecas digitales. El segundo componente se denomina “Selección de estudios”. Se enfoca en aplicar varios criterios para refinar los resultados de búsqueda de estudios y seleccionar aquellos con el valor más significativo para el SMS.

Identificación de estudios: con el fin de asegurar la viabilidad del SMS y por consenso de los autores, se decidió limitar el número de bases de datos a cinco, incluyendo ACM, IEEE Xplore, Springer, ScienceDirect, Taylor & Francis. En esta parte del proceso, es necesario establecer las palabras clave utilizadas posteriormente en las cadenas de búsqueda de cada una de las bases de datos. Nuevamente utilizamos el modelo PICOC como guía metodológica para identificar términos o frases clave que cumplan este propósito. Refinamos estos términos incluyendo sinónimos (Ver Tabla VI).

Las palabras clave principales que seleccionamos fueron *HTCondor*, *HTC*, *Universe*, *Project*, *Research*. Para ampliar la perspectiva de investigación, utilizamos el operador booleano “OR” para agregar sinónimos a las palabras clave principales. Finalmente, el conjunto de palabras clave seleccionadas para la construcción de la cadena de búsqueda se encuentran en la Tabla !TODO.

Para dirigir la investigación hacia la intersección de estos dos grupos de términos, se utilizó el operador booleano “AND”. Una vez que identificamos las palabras clave, continuamos construyendo las cadenas de búsqueda para las bibliotecas digitales utilizando un proceso iterativo. La construcción iterativa de las cadenas de búsqueda consiste en realizar un proceso heurístico con las palabras clave, sinónimos y conceptos relacionados mediante el uso de disyunciones y conjunciones que se ajustan a las reglas sintácticas de cada base de datos considerada en la búsqueda automática. Por lo tanto, estas cadenas varían según las características y funciones de cada base de datos. Ver Tabla 8.

Después de construir las cadenas de búsqueda, las enviamos a cada motor de base de datos. La Tabla 9 muestra el conjunto de resultados obtenidos. Identificamos un total de XXXXXXXXXXXX estudios preliminarmente, y es notable que la base de datos YYYYYYYY contribuyó con el NNNNNNNN % de los resultados.

Selección de estudios: para refinar los resultados obtenidos hasta este punto, aplicamos los criterios de inclusión y exclusión definidos en la fase de planificación. La Tabla !TODO muestra los resultados de este paso. Reducimos el número total de estudios a XXXXXXXXXXXX. Según las diferentes bases de datos consultadas, Springer todavía tiene la contribución más

Categoría	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Campos	Todos.	-
Tipo de publicación	Artículos de investigación.	Tesis, capítulos de libros, libros, revistas, <i>proceedings</i> , <i>papers</i> , y todo lo demás que no esté en los criterios de inclusión.
Área o disciplina	Ciencias de la computación, Ingeniería (En la base de datos ACM se asume que todos los artículos están relacionados con estos temas ya que no permite filtrar).	Áreas no relacionadas a ciencias de la computación e ingeniería.
Periodo	Desde 1980 hasta 2024.	-
Idioma	Inglés.	-

Tabla V
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DEL SMS.

Tabla VI
PALABRAS CLAVE IDENTIFICADAS USANDO EL MODELO PICOC

Componente	Palabras clave
Población	Trabajos relacionados, Universos, HTCondor, Computación distribuida y paralela, HTC, Desarrollo de Software, Virtualización y microservicios, Redes de computadoras, Infraestructura computacional, Inteligencia artificial, Análisis de datos, Pensamiento computacional, Investigación, Docencia, Extension
Intervención	Identificación, Clasificación, Universos, HTCondor, Computación distribuida y paralela, HTC, Desarrollo de Software, Virtualización y microservicios, Redes de computadoras, Infraestructura computacional, Inteligencia artificial, Análisis de datos, Pensamiento computacional, Investigación, Docencia, Extension
Criterios de aceptación	Casos de estudio culminados
Salidas	Taxonomía, Universos, HTCondor, Computación distribuida y paralela, HTC, Desarrollo de Software, Virtualización y microservicios, Redes de computadoras, Infraestructura computacional, Inteligencia artificial, Análisis de datos, Pensamiento computacional, Investigación, Docencia, Extension
Contexto	Universos, HTCondor, Computación distribuida y paralela, HTC, Desarrollo de Software, Virtualización y microservicios, Redes de computadoras, Infraestructura computacional, Inteligencia artificial, Análisis de datos, Pensamiento computacional, Investigación, Docencia, Extension distribuida y paralela, HTC, Desarrollo de Software, Virtualización y microservicios, Redes de computadoras, Infraestructura computacional, Inteligencia artificial, Análisis de datos, Pensamiento computacional, Investigación, Docencia, Extension

considerable, con el 43.30 % de los estudios.

De los 418 estudios seleccionados, aplicamos la exclusión de 69 estudios porque eran duplicados. Después de esta eliminación, ahora los estudios incluidos son 349. A partir de este nuevo conjunto de datos, realizamos una revisión llamada “Screening”, este procedimiento consiste en verificar el título, resumen y palabras clave de cada estudio para determinar si están en el contexto de la investigación, es decir, si están en la línea indicada por los objetivos del SMS. El proceso de screening nos permitió descartar 218 estudios porque algunos

de ellos hacían referencia a campos diferentes y otros se enfocaban de maneras distintas, como vender algún producto comercial.

Por lo tanto, concluimos la primera estrategia de búsqueda con un total de 131 estudios seleccionados. La Figura 4 muestra una visión general de las actividades y resultados obtenidos en la estrategia de búsqueda 1.

IV-B3 Estrategia de Búsqueda 2: Bola de Nieve (Snowballing)

IV-B4 Resultados de la Búsqueda de Estudios

IV-C. Etapa 3: Evaluación de Calidad

Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

IV-C1 Evaluación de la Validez del Contenido

Laboris consectetur magna ullamco sunt veniam fugiat nostrud magna ipsum. Tempor qui reprehenderit nostrud irure laboris consequat aute adipisicing proident ut quis commodo commodo dui. Officia ea enim occaecat velit. Officia sint sint ea qui tempor reprehenderit.

IV-C2 Índice para la Evaluación de Calidad por Número de Citas

In minim exercitation veniam nulla aliqua dolor amet ut in. Adipiscing amet id eu dolore nulla cillum. Fugiat enim amet adipisicing sint nulla laborum. Qui adipisicing excepteur ea veniam anim officia.

IV-C3 Índice para la Evaluación de la Relación de los Estudios con las Preguntas de Investigación

Cillum dolor enim pariatur officia. Occaecat ullamco dolor deserunt exercitation irure culpa occaecat. Do ullamco ut

deserunt anim ullamco qui esse non sunt adipisicing sit eu culpa pariatur. Culpa ullamco consequat elit occaecat id id deserunt voluptate eiusmod. Dolor ipsum aliquip magna eiusmod fugiat cillum ipsum in sint eu aliqua consequat velit ad. Ipsum minim exercitation officia adipisicing id Lorem consequat laboris.o

IV-D. Etapa 4: Extracción de Datos

Velit laboris labore nostrud ipsum non consectetur deserunt proident. Fugiat tempor nisi nisi fugiat reprehenderit velit ut Lorem minim velit ipsum adipisicing dolor. Et dolor consequat aliquip fugiat voluptate incididunt laborum sint adipisicing aliquip mollit dolor. Officia ea reprehenderit est ullamco exercitation laboris nulla quis sint pariatur laborum eiusmod in. Ex ex dolore eiusmod ut cillum eu minim fugiat est dolor sint do proident.

IV-E. Etapa 5: Clasificación de Estudios

Officia aliqua sit mollit ipsum. Qui veniam labore Lorem ex eiusmod amet mollit. Enim ad elit dolor aute consequat. Enim voluptate ut in ut incididunt minim commodo et esse dolore tempor ex aute. Occaecat duis incididunt officia aute laborum et aliquip proident ut culpa labore. Enim aliqua veniam occaecat reprehenderit enim eu reprehenderit nostrud adipisicing id.

IV-F. Etapa 6: Resultados

Magna irure ipsum dolor occaecat nisi Lorem laborum laboris ullamco sunt laborum anim dolore. Magna ad veniam velit labore sunt cupidatat culpa voluptate. Fugiat veniam quis aliquip ullamco sunt. Esse laborum fugiat laboris aliqua minim laborum anim tempor amet minim. Lorem eiusmod amet aliqua nulla sunt nostrud laborum cupidatat ut.

IV-F1 Descripción General de los SPSs (Estudios Primarios Seleccionados)

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

IV-F2 Visualización de Nube de Palabras

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Lorem deserunt elit qui ad. Officia et excepteur eu ipsum culpa minim Lorem amet aliqua sit eiusmod. Do pariatur aute cillum non aute consectetur velit eu consectetur.

VI. AMENAZAS A LA VALIDEZ

Ullamco esse do mollit labore dolor occaecat est Lorem ex qui elit consequat duis culpa. Laborum ut sit culpa ex Lorem labore amet velit incididunt aliqua. Velit proident enim laboris nulla est adipisicing nostrud commodo reprehenderit. Incidunt quis irure aute est. Reprehenderit proident enim mollit fugiat in est tempor aliqua.

VI-A. Sesgo en la Selección de Estudios

Culpa consectetur excepteur veniam est ullamco cillum pariatur deserunt duis dolor voluptate cupidatat elit duis. Ullamco do consequat proident commodo et ad non amet id incididunt fugiat veniam nulla. In dolore ea ad et dolore qui dolor nulla. Magna nisi culpa do laboris incididunt dolor dolor occaecat velit mollit cillum.

VI-B. Errores en la Clasificación de Estudios

Qui ex laboris excepteur ea reprehenderit sunt ad sunt quis officia ut pariatur. Duis cupidatat dolore non cillum est quis incididunt nisi irure nulla consequat sint pariatur eiusmod. Do do irure tempor qui voluptate enim. Fugiat minim culpa Lorem dolor. Laboris eiusmod laborum eu non ex sint officia consequat proident veniam.

VI-C. Inexactitud en el Proceso de Extracción de Datos

Magna incididunt cupidatat cupidatat enim eu ea commodo mollit labore aute id eiusmod. Ullamco cillum occaecat aute ullamco nisi. Est nulla adipisicing dolore sunt officia aliquip quis ut. Mollit veniam enim commodo labore proident sunt commodo quis consectetur Lorem. Officia veniam qui sint nisi consectetur id et mollit cillum non tempor magna quis reprehenderit. Veniam consectetur veniam officia esse officia pariatur ullamco nisi occaecat occaecat.

VI-D. Errores en la Aplicación del Protocolo de Búsqueda

Anim velit tempor cupidatat in excepteur pariatur labore proident laborum ad officia ipsum aute. Et excepteur in aute eiusmod velit labore nulla amet proident. Aliquip officia et et sunt voluptate ut commodo. Dolore magna culpa id ullamco mollit ut nulla adipisicing dolor.

VII. CONCLUSIONES

Qui do adipisicing fugiat esse minim proident nisi sit incididunt excepteur. Aliquip ipsum ipsum amet Lorem ex exercitation consequat eu laborum do deserunt cupidatat. Nostrud officia esse ullamco incididunt dolor ipsum incididunt aute ea ipsum minim. Incidunt qui enim consectetur consectetur commodo nostrud voluptate. Ipsum proident et enim pariatur ullamco deserunt.

REFERENCIAS

- [1] R. H. LANDU, R. Wangberg, K. Augustson, M. J. Páez, C. C. Bordeianu, and C. Barnes, *A First Course in Scientific Computing: Symbolic, Graphic, and Numeric Modeling Using Maple, Java, Mathematica, and Fortran90*. Princeton University Press, 2005. [Online]. Available: <http://www.jstor.org/stable/j.ctvcm4grd>
- [2] G. Juve, B. Tovar, R. F. Da Silva, D. Krol, D. Thain, E. Deelman, W. Allcock, and M. Livny, “Practical resource monitoring for robust high throughput computing,” in *2015 IEEE International Conference on Cluster Computing*, 2015, pp. 650–657.
- [3] S. Utku, J. Lestingi, and M. Salama, “The impact of distributed computing on education,” *Computers & Structures*, vol. 15, no. 2, pp. 149–156, 1982. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0045794982900621>
- [4] C. Liu, Z. Zhao, and F. Liu, “An insight into the architecture of condor - a distributed scheduler,” in *2009 International Symposium on Computer Network and Multimedia Technology*, 2009, pp. 1–4.
- [5] Center for High Throughput Computing, “What is HTCondor?” <https://htcondor.org/description.html>, 2025, accessed: July 30, 2025. [Online]. Available: <https://htcondor.org/description.html>
- [6] S. Jalali and C. Wohlin, “Systematic literature studies: Database searches vs. backward snowballing,” in *Proceedings of the 2012 ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, 2012, pp. 29–38.
- [7] L. A. Goodman, “Snowball Sampling,” *The Annals of Mathematical Statistics*, vol. 32, no. 1, pp. 148 – 170, 1961. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1214/aoms/1177705148>
- [8] C. Candela-Urbe, L. Sepúlveda-Rodríguez, J. Chavarro-Porras, J. Sanabria-Ordóñez, J. Garrido, C. Rodríguez-Domínguez, and G. Guerrero-Contreras, “Sms-builder project,” 2020, accessed: 2021-08-06. [Online]. Available: <https://github.com/grid-uq/sms-builder>