

# ArchiBardo: Una herramienta para automatizar el proceso de clasificación documental mediante el uso de ChatGPT

Alexander Barquero Elizondo  
Investigador  
Universidad de Florida

Ana Catalina Chacón Hernández  
Estudiante  
Universidad de Costa Rica

Sofía Irola Rojas  
Archivista  
Dirección General del Archivo  
Nacional de Costa Rica

## 1 Resumen

La inteligencia artificial generativa (IAG) es utilizada para apoyar todo tipo de actividades humanas, y la archivística puede aprovecharla. Desarrollamos ArchiBardo, una herramienta de código abierto y software libre que con ayuda de ChatGPT, automatiza un componente del proceso de clasificación documental. En pruebas, ArchiBardo alcanzó una precisión del 61.88% identificando series documentales, y del 100% identificando años de producción, tomando en promedio 60 segundos por cada 16 documentos. El resultado es un producto gratuito que demuestra las potenciales ventajas de la IAG en el quehacer archivístico, invitando a crear nuevas soluciones para incrementar la eficiencia al gestionar documentos.

**Palabras clave:** clasificación documental automatizada, clasificación documental, inteligencia artificial generativa, inteligencia artificial, ChatGPT

## 2 Introducción

La archivística, como disciplina llamada a coordinar la organización y gestión de los documentos en las organizaciones, ha experimentado una constante evolución a lo largo de los años, adaptándose continuamente a los avances tecnológicos y mejorando con ello sus procesos técnicos. Con un fuerte auge en los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha surgido como una herramienta prometedora que ofrece nuevas oportunidades para impulsar la eficiencia y la productividad en diversas áreas de trabajo. Sin embargo, su aplicación en el ámbito archivístico aún se encuentra en una etapa incipiente y requiere de una exploración más profunda.

El presente trabajo se enfoca en estudiar, probar y demostrar las oportunidades existentes para el uso de herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG) en el campo de las ciencias archivísticas, específicamente en la automatización del proceso de clasificación documental. El objetivo principal de esta investigación es desarrollar una herramienta de código abierto y software libre que aproveche las interfaces que ofrece ChatGPT, una herramienta popular y de amplia diseminación, para automatizar un componente clave de los procesos archivísticos.

En este documento, se detallan los pormenores de la investigación realizada. Para empezar, se explica la metodología, comentando los diferentes procesos que el equipo investigador sigue para generar los resultados y la discusión. Se plantean los objetivos del proyecto, se detalla el problema que desea abordarse, y se justifica el esfuerzo a partir de una investigación exhaustiva y un reporte de los resultados observados en investigaciones relacionadas con las áreas del conocimiento que confluyen en la presente temática.

Como parte del proyecto, se justifica el proceso mediante el cual se decidió sobre el tipo de documentos que fueron seleccionados para las pruebas, así como la gestión realizada para obtenerlos y validarlos. También se detallan las características de los documentos, desde la perspectiva de la variedad en sus elementos de clasificación documental.

Seguidamente, se documenta el proceso de conceptualización, desarrollo, y pruebas de la herramienta ArchiBardo, que incluye la selección de los diferentes componentes de la solución, la definición de los

parámetros, la construcción iterativa del código, y la explicación de sus funcionalidades, así como de los resultados que genera. Posteriormente, se comentan los resultados obtenidos, y se analizan desde una perspectiva técnica informática y archivística. También se ejecutan pruebas cuantitativas para determinar la validez estadística de los resultados obtenidos.

Finalmente, se discuten los resultados obtenidos, y se plantean las oportunidades de mejora al presente trabajo, así como las alternativas futuras de experimentación científica y práctica para construir herramientas que faciliten y mejoren la labor de los encargados de los archivos.

En resumen, este trabajo busca explorar las oportunidades que brinda la inteligencia artificial generativa en el ámbito archivístico, centrándose en la automatización del proceso de clasificación documental. A través del desarrollo de ArchiBardo como una herramienta de código abierto y software libre que utiliza ChatGPT como base, se pretende demostrar el potencial de estas tecnologías para optimizar la gestión documental y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles. Con esto, se busca promover el uso de herramientas de IAG en el ámbito archivístico costarricense y fomentar su desarrollo y adopción, con el fin de impulsar la transformación digital y potenciar el quehacer archivístico tanto en Costa Rica como en otros lugares a nivel mundial.

### **3 Metodología**

El desarrollo de este proyecto se realiza como un esfuerzo de investigación aplicada, con el propósito de identificar las oportunidades existentes y crear una herramienta que utilice tecnologías de inteligencia artificial generativa para apoyar el quehacer de las personas encargadas de los archivos en la ejecución de los procesos archivísticos. En el caso del presente estudio, se investigan dichas posibilidades utilizando ChatGPT, que es una herramienta popular, de uso abierto y de amplia disseminación.

Como parte del proceso investigativo, se inicia con una revisión bibliográfica para determinar trabajos previos o relacionados en la temática de interés. Se indaga en profundidad sobre el uso y alcance de ChatGPT, y se analizaron las opciones existentes que tienen este tipo de soluciones para apoyar los diferentes procesos archivísticos. Posteriormente, se revisan con detalle los procesos archivísticos y se elige un componente del proceso de clasificación documental como el candidato para construir la herramienta. Con el proceso seleccionado, se discute y acuerda la importancia de utilizar instrumentos archivísticos y documentos que pertenezcan a instituciones públicas reales, y se procede a obtenerlos.

Una vez se cuenta con los instrumentos y documentos de trabajo, se analiza la colección total de objetos y se determinan sus características. Paralelamente, se seleccionan las herramientas tecnológicas y se realizan las primeras pruebas de concepto de la herramienta con un documento piloto. Este proceso se realiza en múltiples repeticiones, afinando los diferentes parámetros y detalles hasta obtener los resultados más satisfactorios.

Con los parámetros finales seleccionados, se construye la herramienta automática para el proceso de clasificación documental, y se ejecuta sobre una colección de documentos electrónicos elegidos de manera aleatoria. Este proceso se repite en múltiples iteraciones independientes, con el fin de obtener resultados que sean estadísticamente significativos. Todos los productos de las ejecuciones del sistema, incluyendo tasas de éxito, fallos reportados, y tiempos de ejecución, se consolidan en tablas de datos.

Finalmente, se realiza el análisis de los resultados, desde la óptica cuantitativa y cualitativa. El equipo de investigadores revisa los datos, discute el proceso y los resultados, analiza conclusiones y trabajo futuro, y procede a desarrollar el presente reporte de investigación.

## **4 Objetivos**

### **4.1 Objetivo general:**

- Explorar y demostrar las oportunidades existentes para el uso de herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG) en el campo de las ciencias archivísticas, específicamente en la automatización del proceso de clasificación documental.

### **4.2 Objetivos específicos:**

- Desarrollar una herramienta de código abierto y software libre que automatice un componente del proceso archivístico de clasificación documental, aprovechando las interfaces que ofrece ChatGPT.
- Evaluar el desempeño de la herramienta mediante pruebas de clasificación de dieciséis documentos electrónicos en diez iteraciones, en términos de precisión en la identificación de las series documentales y de los años de producción de los documentos.
- Promover el uso de herramientas de IAG en el ámbito archivístico costarricense y fomentar su desarrollo y adopción en el ejercicio de la archivística, con el objetivo de optimizar el aprovechamiento de los recursos disponibles.

## **5 Marco teórico y trabajos relacionados**

### **5.1 Clasificación documental y documentos públicos**

Como ya se explicó en el proceso metodológico, la presente investigación se enfoca en la automatización de actividades propias del ejercicio de clasificación documental. El proceso técnico archivístico de clasificación documental es una respuesta a la necesidad de organizar de los documentos y la información que contienen, y ha existido desde los primeros archivos de los que se tiene registro. Esto se debe a que, desde un primer momento, se establecieron categorías o clases para estructurar y ordenar los documentos disponibles.

Hoy en día, la clasificación documental sigue siendo una tarea fundamental en las organizaciones, de especial interés en los ambientes tecnológicos en los que se crean y gestionan documentos electrónicos. Gracias a una adecuada organización de dichos documentos, es posible encontrar la información que contienen en el menor tiempo posible, según su contexto y contenido. Adicionalmente, una buena organización permite administrar los documentos a partir de una lógica de relaciones establecidas según el sistema de clasificación escogido.

En la definición de clasificación documental apuntada por Cruz Mundet, se identifican los elementos a considerar en esta tarea y el producto o instrumento que se obtiene. Indica que es “un proceso archivístico cuya finalidad es estructurar los documentos de una entidad, y para ello identifica los tipos documentales, evidencia las relaciones que existen entre ellos y los organiza en una estructura lógica, llamada cuadro de clasificación, que refleja dichas relaciones jerárquicamente” (CRUZ, 2006).

El proceso de clasificación documental puede darse sobre todo tipo de documentos. Por las oportunidades de aplicación de la presente investigación, existe un interés sobre los documentos electrónicos y públicos. De acuerdo con la normativa nacional vigente, los documentos públicos son aquellos “redactados o extendidos por funcionarios públicos, según las formas requeridas y dentro del límite de sus atribuciones y los calificados con ese carácter por la ley” (Asamblea Legislativa, 2016).

## 5.2 Inteligencia artificial, inteligencia artificial generativa, y ChatGPT

Uno de los grandes propósitos de la transformación digital tiene que ver con las mejoras en la eficiencia operativa y en la agilidad en la prestación de servicios a los usuarios, mediante la automatización de tareas. En la práctica, una de las técnicas que ha adquirido mayor auge para apoyar procesos de automatización es la aplicación de la inteligencia artificial (IA).

Como expone Rouhiainen (2018), la IA es la emulación que se hace mediante máquinas o sistemas informáticos de la inteligencia humana, para realizar tareas que tradicionalmente se llevan a cabo por intervención homínida. Algunos ejemplos de aplicación de la IA, tales como el aprendizaje automático, la toma de decisiones, el procesamiento de datos, o la identificación de patrones, suceden mediante la ejecución de algoritmos y modelos matemáticos. Como utilidad general, las aplicaciones de la IA pueden aumentar el rendimiento y eficiencia de las tareas por su capacidad de procesar grandes cantidades de datos.

La IA también permite ajustarse hacia áreas específicas del conocimiento. Al respecto, Rouhiainen explica que existen casos en los cuales una IA puede superar la capacidad humana al realizar una determinada actividad especializada, siempre y cuando se cuente con el conocimiento experto para generar el aprendizaje supervisado que permita entrenar a la IA para producir los resultados esperados.

El aprendizaje supervisado se refiere a una de las modalidades que existen en el diseño de IA, y que consiste en alimentar a un sistema con colecciones de datos previamente clasificadas, indicando con ello las categorías a las que pertenece la información. A través del aprendizaje automático y escalable (conjunto de actividades conocidas como *machine learning* (aprendizaje de máquina)), las computadoras asimilan y aumentan su rendimiento con la experiencia (aprendizaje por refuerzo) que consiguen, volviéndose expertas en un área en específico.

También existen modalidades como el aprendizaje no supervisado. Esta modalidad permite que modelos de IA que no hayan sido alimentados con datos clasificados, igual sean capaces de reconocer patrones y producir resultados de reconocimiento. El aprendizaje no supervisado sucede entonces a partir del procesamiento en lote de grandes cantidades de información y la identificación de patrones por parte de

los sistemas de inteligencia artificial, con la particularidad de que los patrones y mecanismos de clasificación generados automáticamente a veces resultan imposibles de explicar por los humanos.

En cualquiera de los casos, la aplicación adecuada de la IA tiene el potencial de incrementar la eficiencia de las personas y la rentabilidad de las organizaciones. Su uso correcto puede llegar a liberar tiempo de los recursos humanos, para que puedan redireccionar sus esfuerzos hacia tareas más satisfactorias, menos repetitivas, y que aporten mayor valor a la organización y a los usuarios o clientes de los servicios.

Por otro lado, el aumento en la adopción de la IA también trae consigo riesgos e inconvenientes que no se deben ignorar, como el crecimiento desmedido sin controles, un aumento de resultados con sesgos, o el desplazamiento de algunas actividades humanas. Desafortunadamente, malos diseños de modelos o entrenamiento incompletos pueden incluir prejuicios y parcialidad en la información, y posteriormente dañar los resultados.

Una de las ramas de la IA con mayor adopción en los últimos años es la conocida como Inteligencia Artificial Generativa (IAG), y se basa en la generación de resultados originales a partir de la información entrenada. Según Y. Cao et al. (2023), la historia de los modelos generativos se remonta inclusive a los años 50s. Si bien en sus inicios la IAG solo lograba producir datos secuenciales como el habla y las series del tiempo, los modelos generativos que conocemos hoy en día, que partieron del aprendizaje profundo, se vuelven capaces de emular el lenguaje natural y generar oraciones de todo tipo. La posibilidad de construir respuestas cada vez más elaboradas y adecuadas a las solicitudes de los usuarios, aumentan con la incorporación de redes neuronales y el uso de memoria para llevar un rastro de los resultados y respuestas.

Más recientemente, se pone en evidencia las oportunidades existentes con la IAG con el caso popular de ChatGPT, desarrollado por OpenAI. ChatGPT es un producto conversacional que puede generar respuestas que imitan el lenguaje humano en tan solo un instante.

Con respecto a las tecnologías de IAG conversacionales, existen autores que han abordado el tema de la explosión en usos recientes, como es el caso de Y.K. Dwivedi et al. (2032) En su publicación, los autores detallan la forma en que ChatGPT utiliza técnicas de la IAG para generar interacciones conversacionales

similares a las humanas. Mencionan que esto es posible ya que ChatGPT ha sido entrenado sobre grandes cantidades de contenidos obtenidos en la web, información con la que cuenta la herramienta para generar sus respuestas. Como parte del proceso, ChatGPT procede a interpretar las preguntas de los usuarios, y luego construye respuestas a partir de los patrones y secuencias comunes de textos o ideas similares a lo que el usuario ha consultado. Esto permite que las personas lo puedan utilizar para hacer preguntas abiertas de cualquier tema y buscar soluciones a problemas. Los autores también comentan que otro uso importante de ChatGPT se da por parte de los desarrolladores de software, quienes utilizan las capacidades generativas de la herramienta para apoyar la escritura de código, la automatización de pruebas, y la interpretación de los errores del proceso.

### **5.3 Inteligencia artificial y los archivos**

Como señala Galindo-Soto (2022), el tratamiento de la información solo sigue ganando relevancia en la actualidad. A nivel de organizaciones y sin duda en la esfera general de la sociedad, las nuevas tecnologías logran poco a poco la sistematización de la información y la automatización de los procesos, siempre persiguiendo la optimización en el uso de los recursos. Es por ello posible visualizar que los profesionales y encargados de los archivos tienen una gran oportunidad al integrarse y unificar esfuerzos con tecnologías como la IA, con el apoyo de expertos en informática y otras áreas afines. Puntualmente, esta conexión de saberes y herramientas tiene el potencial de convertir los archivos en espacios aún más accesibles y eficientes.

La IA por sí sola puede transformar el trabajo usual, pero su buen uso es el que provee formas para solucionar o mejorar las tareas repetitivas, bajar los costos, redireccionar inversión, y hacer que aquellas personas involucradas en los procesos archivísticos replanteen la forma en que se diseñan y construyen las soluciones que faciliten y garanticen el acceso a la información.

En el contexto de los archivos y la gestión del conocimiento, el ingreso de nuevos documentos e información a las instituciones crece exponencialmente, y es probable que los recursos para su tratamiento se vuelvan cada vez más insuficientes, lo que Galindo-Soto (2022) resalta como “ricos en información pobres en tiempo”. De esta realidad surge la necesidad de crear capacidades para procesar y utilizar la información efectivamente, lo que requiere un aprovechamiento adecuado de las nuevas

tecnologías. Por ejemplo, con el tiempo que es uno de los recursos más importantes para “capturar, procesar y almacenar información (...), se vuelve indispensable la automatización de procesos, que permita ahorrar tiempo y clasificar flujos entrantes de manera correcta, así como preservar la información de forma segura. Superar las limitaciones sistémicas y desarrollar habilidades de análisis y localización de información es esencial (...)”, según indica el autor.

Aparece entonces la necesidad de implementar tecnologías como la IA y lograr un equilibrio entre las herramientas informáticas y las habilidades de los encargados de los archivos, con el propósito de alcanzar mayores niveles de calidad, interoperabilidad, así como aumentar la inmediatez de acceso a las grandes colecciones de datos. Esta tarea, dice Galindo-Soto (2022) no solo recae en los encargados de la información y las herramientas tecnológicas, sino que necesita de impulso a nivel de gobierno, jerarcas, y otros actores, para que las dificultades económicas, sociales, culturales, académicas, y políticas se atiendan efectivamente.

Ya se han hecho esfuerzos para crear herramientas que automaticen componentes del proceso de clasificación, como el caso de Molina-Betancourt (2016), quien realiza la automatización del agrupamiento del contenido de documentos según características similares, con el propósito de generar un cuadro de clasificación de manera autónoma. Su trabajo utiliza varias herramientas de inteligencia artificial con algoritmos de reconocimiento de texto para analizar la información contenida y para la categorización y agrupamiento jerárquico dentro del cuadro de clasificación. Luego comparó los distintos algoritmos de agrupamiento observando carencias y errores, y utilizó los resultados para optimizar el producto.

Otros casos donde se han observado aplicaciones de inteligencia artificial, es en los archivos audiovisuales, sonoros y fotográficos, como detalla Rodríguez-Reséndiz (2020). En su trabajo, expone como la cantidad y tratamiento se hace cada vez más complicada por la obsolescencia y falta de recursos, además de que su identificación y recuperación no es tarea fácil. Plantea enfrentar dichos desafíos utilizando la IA, y muestra los principios conceptuales y experiencias en su uso y aplicación en países como México, Colombia y Estados Unidos de América. Se debe mencionar que estas aplicaciones, si bien no suceden en los procesos de clasificación, igualmente demuestran los alcances y oportunidades que surgen al adoptar las nuevas herramientas tecnológicas en los archivos.

En Gregory et al. (2019), se ofrece un vistazo a los múltiples esfuerzos que aplican IA en los archivos del mundo, con casos como el de Australia, en donde entrenaron un algoritmo mediante aprendizaje supervisado. Entre sus conclusiones, indican que el uso de IA en los archivos podría requerir de ajustes en los procesos archivísticos como tal, y anotan la importancia de contar con los medios para aplicar la IA de manera adecuada. Otro punto que resaltan es la necesidad de que los encargados de los archivos complementen su formación para comprender todo el potencial y sacar máximo provecho de las nuevas tecnologías, al mismo tiempo que con el conocimiento generado procedan a nutrir a la comunidad archivística y vayan cerrando las brechas de habilidades y conocimiento en el gremio.

De acuerdo con el trabajo realizado por Darda et al. (2023), entre más pronto los gestores de la información se vean familiarizados con la IA, más positiva será la transición y aprovechamiento de sus beneficios. Esto resulta importante por la percepción y resistencia al cambio que algunas personas puedan presentar frente a las nuevas tecnologías. En su artículo, se pone en evidencia el sesgo existente por parte de las personas respecto a los documentos generados por IA, pues a pesar de la poca distinción que se encontraban entre ambos documentos, los sujetos tendían a dar menor valor a aquellos hechos por la IA.

Otra investigación que contiene información sobre el impacto de la IA en la archivística es la realizada por Colavizza et al. (2021), en donde exponen la realidad de que los archivos nuevos y antiguos están pasando a convertirse en colecciones de datos y cómo esto afecta la labor de los gestores de la información archivística. Los casos analizados en dicha investigación toman en cuenta el ciclo de vida del documento en donde, y muestran desarrollos recientes en la temática de la archivística y su intersección con la IA. Entre los temas más relevantes se encuentra consideraciones teóricas y de la profesión, acceso a los archivos y nuevas formas de archivos digitales, entre otros.

Finalmente, luego de conocer diferentes aristas de la aplicación de la inteligencia artificial a la gestión archivística, se evidencia su dualidad de desafío y oportunidad de transformación de los procesos tradicionales. Su correcta aplicación trae consigo nuevas formas de aprovechar al máximo los recursos, superar las limitaciones existentes, y lograr mayores niveles de éxito en el trabajo, y para lograrlo es preciso identificar las corrientes que afectan al archivo actualmente y en el futuro, poniendo en práctica la prospectiva archivística. Pacheco-Rincón (2022) explica que se debe fortalecer el perfil profesional del archivista en vista de las innovaciones en *big data*, ciberseguridad y lenguajes de programación. Indica

que el papel de las universidades en la enseñanza y formación de competencias acorde al nuevo panorama es fundamental, y que les corresponde dirigir el paso del archivista como un guardián de los documentos a ser quien administra datos y gestiona información en las organizaciones.

## 6 Justificación

Por normativa jurídica y buenas prácticas en gestión de documentos, a los archivos de gestión y los archivos centrales les corresponde aplicar los procesos técnicos archivísticos durante el ciclo de vida de los documentos, incluyendo el proceso de clasificación documental. Esta labor debe hacerse independientemente del soporte en que se encuentren los documentos, y puede ejecutarse de forma correcta si se cuenta con los insumos adecuados. En la buena aplicación de la técnica, los insumos de la clasificación documental son: el cuadro de clasificación normalizado, codificado y vigente de acuerdo con una estructura de clasificación, el contexto o identificación de la institución o fondo documental al que pertenecen, y el contenido de los documentos.

Con los documentos en soporte papel, la clasificación se realiza usualmente frente a un archivador o estante con carpetas colgantes o cajas, en un espacio delimitado, lo que asegura la existencia material de los documentos, y necesitando de un esfuerzo físico que requiere movilidad en el lugar. Por su parte, la producción y gestión de documentos electrónicos sucede casi frente a una computadora, y depende de la aplicación de los criterios y una serie de clics. Así como cambia el soporte, también ha cambiado el volumen de documentos que se gestionan, y la ubicación final de los documentos, que ahora pueden estar en computadoras, discos externos, servidores institucionales o de terceros, o en la nube, entre otros. Es precisamente por esa razón que, además de los retos asociados al cambio de soporte, también existen retos relacionados con la necesidad de velar por la disponibilidad y acceso de esa información, su seguridad e integridad durante todo su ciclo de vida.

Una herramienta que automatice el proceso de clasificación documental puede permitir un mejor uso de los recursos humanos y del tiempo que disponen, con el fin último de ayudar a organizar los documentos de acuerdo con una estructura normalizada en la que se crean relaciones lógicas y jerárquicas. Una solución óptima puede además ser integrada a sistemas ya existentes que gestionan documentos como los utilizados en procesos de digitalización, y que requieren clasificar y archivar los nuevos objetos digitales.

Conociendo el contexto y sus posibilidades, se selecciona el IAG de ChatGPT, pues a pesar de su reciente lanzamiento y adopción, así como de la controversia que su uso desmedido ha generado en algunos

campos, resulta imposible obviar sus funcionalidades y posibles aportes al ser aplicados a la ciencia archivística. A diferencia del trabajo realizado por Molina-Betancourt (2016), se utilizan IAG disponibles de manera abierta y no se entrenan modelos a la medida. Adicionalmente, si su ejecución se realiza desde una herramienta de código abierto y software libre, el producto resultante tiene el potencial de servir de referencia e insumo abierto para quien lo desee conocer, utilizar, mejorar, o impulsar.

## **7 Desarrollo de la herramienta ArchiBardo**

### **7.1 Selección de los documentos de prueba**

Para poder desarrollar un proceso automático de clasificación documental que se acerque lo más posible a un escenario auténtico, es menester contar con documentos verdaderos que hayan sido enviados y recibidos por una organización real. En este proyecto, contamos con el apoyo de la persona encargada del Archivo Central (AC) de una institución pública en Costa Rica, a la que llamaremos en adelante LA INSTITUCIÓN.

En LA INSTITUCIÓN utilizan un sistema de clasificación archivístico de tipo orgánico-funcional, mismo que se refleja en su cuadro de clasificación. Según el Índice Anual de Desarrollo Archivístico realizado para el período 2021-2022 por la Dirección General del Archivo Nacional de Costa Rica como ente Rector en materia archivística en Costa Rica, de las 141 instituciones del Sistema Nacional de Archivos que aseguran tener un cuadro de clasificación normalizado, un 84% utiliza una estructura de clasificación orgánica y un 16% funcional. Este escenario de aplicación le otorga a la propuesta de nuestra investigación un mayor valor práctico en función de los resultados obtenidos.

La persona encargada del AC de LA INSTITUCIÓN facilitó una muestra de 16 documentos electrónicos públicos, en formato PDF, que fueron enviados o recibidos por su AC (como subfondo) entre el 2019 y 2023. La selección de los documentos se realizó de manera aleatoria, siendo el único criterio de filtro el que los documentos fueran documentos electrónicos y de acceso público, sin datos confidenciales o sensibles. Adicionalmente, la persona encargada facilitó a los investigadores una versión actualizada del Cuadro de Clasificación de LA INSTITUCIÓN, y una hoja de cálculo con los resultados de clasificación esperados de cada uno de los 16 documentos.

Según el Cuadro de Clasificación, el AC de LA INSTITUCIÓN opera con 15 series documentales distintas.

## 7.2 Detalles de los documentos de referencia

En la muestra de 16 documentos, y de acuerdo con los resultados de clasificación esperados, se cuenta con variedad de series y tipos documentales, variedad en la condición de enviado o recibido del documento, y variedad en la extensión de los documentos. De las 15 posibles series documentales que son gestionadas por el AC, la muestra cuenta con 8 series distintas, cuyo identificador y frecuencia en los 16 documentos se observa en la siguiente Tabla #1:

<b>Serie documental</b>	<b>Frecuencia de aparición (en muestra)</b>
Correspondencia	7
Actas de eliminación de documentos	1
Circulares	1
Expedientes de transferencias de documentos	1
Expedientes de tablas de control de acceso de documentos	1
Informes técnicos	2
Informes de labores	1
Informes de participación en Comisión Interinstitucional de Encargados de Archivos Públicos	1
Minutas de reuniones	1
	Total: 16

Tabla #1: Series documentales y frecuencia en la muestra de documentos de referencia.

En materia de extensión y tamaño en disco, la información sobre los documentos se recopila en la siguiente Tabla #2:

	Extensión (palabras)	Tamaño (KB)
<b>Menor</b>	164	213.64
<b>Mayor</b>	3492	914.31
<b>Promedio</b>	~ 752	502.63

Tabla #2: Extensión y tamaño de la muestra de documentos procesados.

### 7.3 Selección de componentes tecnológicos para el desarrollo de la herramienta de clasificación

Existen múltiples herramientas abiertas de IAG textual generalizada, como es el caso ya conocido de ChatGPT, así como de otras herramientas abiertas como lo son Google Bard, y Microsoft Bing AI. Para efectos del presente trabajo, se decide utilizar ChatGPT por su popularidad, su familiaridad para los miembros del equipo de investigación, y las facilidades existentes en materia de API (interfaz de programación de la aplicación, por sus siglas en inglés).

Para poder realizar un uso más controlado de las capacidades de la plataforma de ChatGPT, se opta por consumir los servicios a través de su API. El API de ChatGPT es un conjunto de códigos y módulos que exponen programáticamente las mismas funcionalidades que el sistema ofrece en su interfaz de chat propia, lo que permite que su uso pueda ser invocado desde otras herramientas informáticas diferentes e independientes del chat.

ChatGPT, al ser una solución de IAG, construye en tiempo real las respuestas de un *prompt* (consulta o pregunta que se hace a los sistemas de IAG para generar una respuesta) a partir de sus modelos de lenguaje natural, sus procesos de búsqueda de patrones y sus parámetros de entrenamiento, entre otros factores. Esto implica que ChatGPT también es capaz de contestar a un mismo *prompt* de maneras completamente diferentes, en ocasiones distintas. Como usuarios de ChatGPT, las opciones para controlar la forma en que la versión web proporciona una respuesta son muy limitadas. Sin embargo, el API permite realizar algunos ajustes y cambiar valores que pueden variar la forma en que se genera la respuesta de ChatGPT. Un ejemplo es la temperatura, que es un parámetro que determina la probabilidad de que el sistema genere secuencias de palabras que sean más comunes o creativas/azarosas.

Para crear la herramienta de clasificación, se decide utilizar Python, en su versión 3.11.3. Python es un lenguaje de programación de alta versatilidad, que facilita el proceso de crear nuevas herramientas y analizar datos. Estas bondades se deben, en gran medida, a una comunidad de usuarios que comparten una considerable cantidad de código abierto e interfaces modulares para facilitar la creación de nuevas soluciones, en múltiples repositorios de Internet. En el caso del API con ChatGPT, existe una interfaz oficial de Python que ha sido creada por el mismo equipo de OpenAI, llamada 'openai'.

Para el procesamiento de los documentos, en diferentes librerías abiertas para Python también se encuentran facilidades para la extracción y manipulación del contenido de los documentos electrónicos en diferentes formatos, incluyendo formato PDF. En la herramienta de clasificación desarrollada, se ha utilizado la librería 'pypdf'.

Otras librerías abiertas que han sido utilizadas en el proyecto son: 'csv' para el procesamiento de archivos en formato CSV (valores separados por coma), 'tiktoken' para el conteo de los tokens de los documentos (mecanismo mediante el cual ChatGPT fragmenta los textos, y que resulta importante para calcular el tamaño de los mensajes que se envían), 'os' para funcionalidades de lectura y escritura de archivos y carpetas en la computadora, y 'time' para la señalización del inicio y fin de los actividades de la herramienta, lo que permite llevar registro de la duración del proceso de clasificación.

Se decide utilizar documentos en formato CSV para registrar los resultados de la herramienta. La ventaja del formato CSV es que puede ser procesado automáticamente y de manera sencilla mediante Python, y también puede ser interpretado para lectura humana mediante el uso de las herramientas tradicionales de procesamiento de hojas de cálculo.

Finalmente, se utiliza Visual Studio Code como editor de código fuente, y Github como repositorio de código y control de versiones. En materia de licenciamiento del código, se asigna a todos los productos de código de este esfuerzo de investigación, la licencia MIT para su libre uso y distribución.

#### **7.4 Diseñando el *prompt* para el proceso de clasificación mediante ChatGPT**

Previo a la creación de la herramienta de clasificación, fue necesario realizar pruebas que permitieran determinar la viabilidad y la mejor configuración de ChatGPT para la tarea. ChatGPT, así como otras herramientas de inteligencia artificial generativa, se basan en las solicitudes que el usuario haga para generar su respuesta. Estas solicitudes, conocidas en el ámbito de la IA generativa como *prompts* (por su nombre en inglés), requieren en la actualidad de ajustes y manipulación del usuario que hace la pregunta para orientar adecuadamente al sistema hacia una respuesta que satisfaga sus necesidades.

Por otra parte, en sistemas entrenados con conocimiento general y de acceso liberalizado como ChatGPT, existen limitantes que también deben ser contempladas. La más importante restricción para efectos de la presente investigación resultó ser el tamaño de la conversación. Cuando un usuario hace una pregunta a ChatGPT, el sistema descompone el texto de la pregunta en múltiples fragmentos, denominados tokens. De igual manera, cuando ChatGPT responde, la respuesta tiene un tamaño en tokens. En total, la suma de los tokens de todas las preguntas y respuestas de cualquier conversación con ChatGPT, representan el tamaño de la conversación, la cual tiene un límite preestablecido.

La última versión web pública y gratuita de ChatGPT a la fecha de la realización de esta investigación utiliza el modelo gpt-3.5-turbo, que tiene un límite de tamaño de conversación de 4096 tokens. Este tamaño se refiere, además del texto, al total de entendimiento, memoria y contexto que tiene ChatGPT sobre una conversación en específico. Cuando la suma de tokens en una conversación entre un usuario y ChatGPT supera el límite de tokens, ChatGPT empieza a eliminar secuencialmente las preguntas y respuestas de su memoria. Es por esta razón que las respuestas de ChatGPT se relacionan menos con las preguntas originales de un usuario conforme la conversación se extiende o los mensajes se hacen largos, pues para entonces ChatGPT ya “olvidó” lo primero que habían conversado.

En un proceso tradicional de clasificación documental, el contexto puede ser tan importante como el documento. La persona responsable de clasificar el documento aplica su conocimiento sobre la organización, los trámites de la unidad, las comunicaciones, los interlocutores usuales, los expedientes, las plantillas o formatos usuales de los documentos y sus identificadores, entre otros. Todo este conocimiento es un insumo que se utiliza de manera inconsciente o consciente al determinar la mejor forma de clasificar un documento. Es por esta razón que una persona secretaria, a quien normalmente le

corresponde la tarea de clasificar documentos de una unidad organizacional, puede saber que un determinado informe técnico pertenece a un Expediente en específico, y no a la serie de Informes Técnicos.

Al utilizar ChatGPT para analizar un documento, todo el texto del documento se convierte en parte de la pregunta. Es decir, a una mayor extensión del documento, una menor cantidad de tokens quedan disponibles para brindar la respuesta por parte de ChatGPT, y menos tokens para agregar información del contexto que le permita a ChatGPT orientar mejor su respuesta. En vista de que los múltiples documentos que se envían o reciben en cualquier unidad organizacional pueden variar considerablemente en su extensión y tamaño, se prueban múltiples diseños de *prompts*, incorporando distintas cantidades y tipos de información de contexto, hasta encontrar la mínima colección de datos que ofreciera la mejor orientación al sistema de inteligencia artificial generativa.

Siguiendo los objetivos de generalización del resultado planteados para la investigación, se optó por incluir únicamente datos de contexto que pudieran ser extraídos del Cuadro de Clasificación. Tomando como referencia los datos contenidos en el Cuadro de LA INSTITUCIÓN, y luego de las pruebas realizadas, fue posible determinar que la información más valiosa para la clasificación automática resultó ser el listado de series documentales que se conforman a partir de los documentos que envían o reciben en una determinada unidad organizacional. Cuando ChatGPT conoce de previo las posibles series a las que pertenece un documento que debe clasificar, la respuesta ofrecida resultó más acorde con la intención de esta investigación<sup>1</sup>.

Existe otra información disponible en el Cuadro de Clasificación, como los datos sobre los posibles fondos y subfondos, códigos, series, subseries o los nombres de los expedientes. No obstante, al incluir esta información en los *prompts* de prueba, su impacto en los resultados de clasificación no resultó de gran beneficio con respecto al costo en tokens que representó su inclusión.

---

<sup>1</sup> Si bien es cierto que se trata de series documentales, ChatGPT funcionó mejor cuando se le indicó que la lista correspondía a posibles “tipos” de documentos.

Otro reto importante que se identificó durante las pruebas tiene que ver con que varios de los documentos de la muestra superan los 4096 tokens de tamaño por sí solos, sin siquiera agregar los tokens de *prompt* y respuesta. En vista de que no se desea limitar el uso de la herramienta al tamaño del documento, se probaron diversas formas de resumir los textos, tanto mediante la utilización de librerías ya existentes, como mediante la implementación de mecanismos empíricos para filtrar y seleccionar el contenido de los documentos de manera automática. De las pruebas realizadas, se obtuvieron los mejores resultados con uno de los mecanismos empíricos. El mecanismo elegido conserva siempre las primeras dos páginas y la última página del documento completas como parte del *prompt*, y realiza una selección de páginas del interior del documento de manera aleatoria hasta alcanzar el máximo de tokens disponibles.

También se hicieron pruebas con la selección del modelo de ChatGPT. Si bien es cierto que la versión web vigente solo ofrece una interfaz con gpt-3.5-turbo de manera gratuita, es posible otros modelos desde el API de ChatGPT, incluyendo gpt-4. gpt-4 es el modelo más nuevo y poderoso de OpenAI, pero también es más lento y costoso que gpt-3.5-turbo. No obstante, a pesar del tiempo y costo, las respuestas de clasificación con gpt-4 fueron significativamente mejores al utilizar el *prompt* de pruebas resultado. Adicionalmente, gpt-4 soporta una cantidad mayor de tokens en la conversación, lo que da mayor flexibilidad al proceso de creación de la herramienta. Finalmente, se decide continuar con gpt-4, pues a pesar de que en la actualidad no se encuentra disponible de manera gratuita en la interfaz web de ChatGPT, se considera que le dará mayor valor futuro al resultado de la presente investigación.

Tomando en cuenta todas las pruebas y resultados obtenidos, se decidió por la siguiente configuración de *prompt* y selección de parámetros para el desarrollo de la herramienta, expresada en la Tabla #3:

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
<b>Modelo</b>	gpt-4
<b>Temperatura</b>	0.5
<b>Tokens máximos por documento</b>	3000
<b>Mensaje de sistema</b>	“Eres un sistema experto en realizar el proceso archivístico de clasificación documental. Vas a ayudarme a clasificar un documento.”

<p><b>Prompt</b></p> <p>El texto resaltado en <b>[NEGRITA]</b> corresponde a los valores que cambian de manera parametrizada según el documento y unidad organizacional</p>	<p>"Eres un sistema experto en realizar el proceso archivístico de clasificación documental. Tu objeto de análisis corresponde a un documento que ha sido enviado o recibido por la unidad organizacional llamada <b>[UNIDAD ORGANIZACIONAL]</b>. Responde únicamente lo solicitado, en formato CSV válido. El texto del documento es el siguiente: <b>[TEXTO DEL DOCUMENTO]</b>. Según el texto anterior indicar la siguiente información, en formato CSV válido: 'año_del_documento, tipo_de_documento'. El tipo_de_documento DEBE ser elegido de esta lista CSV de tipos: <b>[SERIES DOCUMENTALES]</b>, y no debe ser ningún otro posible tipo. El año_del_documento DEBE ser un número entero, y lo obtienes del texto."</p>
<p><b>Reintentos máximos</b></p>	<p>3</p>
<p><b>Mensaje de reintento por fallo en cantidad de información en respuesta</b></p>	<p>"Me diste una respuesta incorrecta, pues yo solo esperaba dos elementos separados por una coma. Responde nuevamente pero SOLAMENTE con el año_del_documento y el tipo_de_documento, en formato CSV válido."</p>
<p><b>Mensaje de reintento por fallo en contestar una serie de la lista de series</b></p>	<p>"Me diste una respuesta incorrecta, pues el tipo_de_documento que me indicaste no pertenece a la lista CSV de tipos que ya te indiqué. Responde nuevamente SOLAMENTE con el año_del_documento y el tipo_de_documento proveniente de la lista, en formato CSV válido."</p>
<p><b>Mensaje de reintento por fallo en contestar el año del documento</b></p>	<p>"Me diste una respuesta incorrecta, pues me contestaste con algo que no te pedí. Responde de nuevo, pero SOLAMENTE con el año_del_documento y el tipo_de_documento proveniente de la lista, en formato CSV válido."</p>

Tabla #3: Codificación final de parámetros y *prompts* para la herramienta ArchiBardo.

## 7.5 Desarrollo de la herramienta de clasificación automática

Utilizando Visual Studio Code como editor y Python como lenguaje, se diseña y construye una herramienta modular para llevar a cabo el proceso de clasificación automática.

La herramienta está conformada por un módulo principal, el cual se encarga de orquestar el funcionamiento de toda la solución, enviando y recibiendo los datos que requieren los diferentes módulos de software para poder funcionar. En el módulo principal se obtienen la lista de todos los documentos que deben ser procesados, y se procede a iterar sobre cada uno de ellos para ejecutar los procesos independientes de clasificación automática de manera secuencial.

El módulo principal también incorpora algunas funcionalidades esenciales del sistema, como, por ejemplo, la funcionalidad de analizar la cantidad de tokens del texto y resumir su contenido en caso de que los tokens superen el límite configurable de la herramienta, o la funcionalidad para llevar registro del tiempo de ejecución de la herramienta.

Además del módulo principal, existen módulos auxiliares para diferentes funcionalidades del sistema. El primer módulo auxiliar es el módulo de procesamiento de documentos, el cual tiene la capacidad de leer un documento en formato PDF, extraer el texto que contiene.

Otro módulo auxiliar se encarga de procesar documentos de tipo CSV, y se utiliza para cargar la lista de series documentales desde un documento externo, lo que le permite funcionar como un elemento configurable de la herramienta.

El siguiente módulo auxiliar tiene a su cargo la comunicación con el API de ChatGPT. Recibe como parámetros el texto del documento que debe procesar y el modelo a invocar, y ejecuta sus procesos de manera secuencial. En primer lugar, invoca a ChatGPT con el *prompt* inicial, ajustando adecuadamente los parámetros según la unidad organizacional, el texto del documento y las posibles series documentales. Seguidamente, analiza la respuesta brindada por ChatGPT, y según el resultado, lo comunica al módulo principal, o repite la consulta utilizando alguno de los mensajes de reintento preconfigurados. El módulo continúa el proceso hasta que la respuesta sea satisfactoria o se hayan superado los tres intentos, en cuyo caso selecciona valores por defecto.

Como última fase de la herramienta, el módulo principal registra los resultados obtenidos en todos los documentos de la lista original de documentos por procesar. Luego, se generan carpetas para cada una de las series documentales identificadas, y se mueven los documentos según corresponda a los resultados obtenidos. Al finalizar la última fase, la carpeta donde se encontraban los documentos por procesar queda vacía, lista para recibir nuevos documentos y ejecutar futuros procesos de clasificación según sea necesario.

Con la herramienta finalizada, se le otorga el nombre de ArchiBardo. El nombre ArchiBardo es resultado de la fusión de 'Archi', por archivística, y 'Bardo', por los artistas celtas históricos quienes eran expertos en el manejo de las palabras, la tradición oral y la historia. Adicionalmente, el nombre *Bard* (Bardo en inglés) ha sido utilizado por Google como identificador de su solución de IAG, por lo que calza con nuestro contexto.

La herramienta y toda su documentación técnica pueden descargarse desde un repositorio público de GitHub.

## 7.6 Ejecutando ArchiBardo sobre los documentos de referencia

Para la ejecución de las pruebas, se ejecuta la herramienta de ArchiBardo sobre los 16 documentos de referencia. Se recuerda al lector que existen parámetros que se pueden ajustar en el API, como el caso de la temperatura; sin embargo, la forma en que ChatGPT procesa los *prompts* y genera las respuestas en cada ocasión, puede afectar la constancia de sus resultados. Por esta razón, y con el propósito de aumentar la relevancia estadística de las respuestas obtenidas, se toma la decisión de ejecutar ArchiBardo sobre los 16 documentos a través de diez iteraciones, para un total de 160 eventos de clasificación documental automatizada independientes.

Para cada prueba, se almacenaron los resultados obtenidos, y al finalizar las ejecuciones, se sintetizaron en una sola hoja de cálculo para su análisis. Finalmente, se contrastan la serie y año esperados y obtenidos para cada una de las repeticiones y documentos, y se registran los tiempos de duración de cada iteración.

## 8 Resultados Obtenidos

Con la muestra de 16 documentos producidos y recibidos por el AC de la INSTITUCIÓN, se realizaron 10x16 procesos independientes de clasificación. La solicitud puntual al sistema, tal y como se indicó anteriormente, versa sobre la necesidad de establecer en donde se deberían archivar los documentos de acuerdo respecto a su serie documental y año de producción.

Del total de 160 procesos independientes, el año de producción del documento fue identificado correctamente en el 100% de los casos. Por otro lado, solo 99 de los 160, es decir, un 61.88%, obtuvieron un resultado correcto en la clasificación de las series documentales. El restante 38.12% obtuvieron solo un resultado parcial con el año de producción, que para efectos de nuestro trabajo catalogamos como un resultado incorrecto. Los porcentajes redondeados y sintetizados se observan en la siguiente Figura #1:

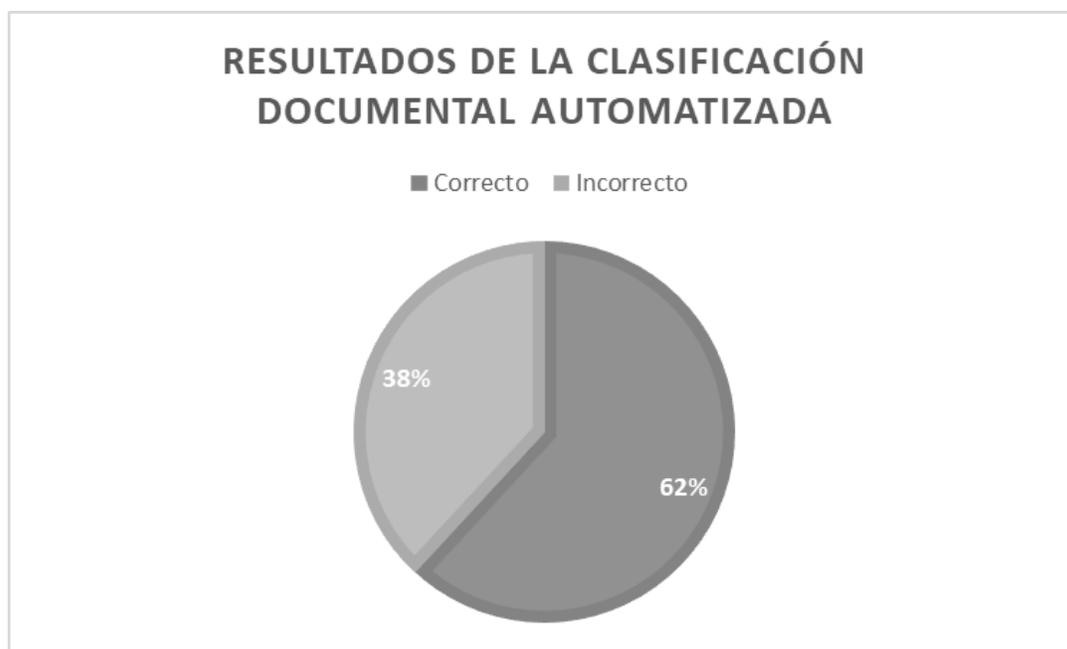


Figura #1: Resultados de la clasificación documental automatizada.

### 8.1 Análisis Cualitativo

Resulta de gran importancia entender con detalle las razones por las cuales ArchiBardo generó los resultados de clasificación de las series documentales antes indicadas. Para lograr este propósito, se crea

la Tabla #4, en donde se sintetizan las particularidades de cada uno de los documentos. En las columnas de la tabla se indica:

- ID: el identificador consecutivo único del documento asignado para nuestra investigación.
- Esperado: resultado esperado según el encargado del AC de LA INSTITUCIÓN.
- Obtenido: resultado obtenido para las 10 iteraciones del proceso de clasificación de ArchiBardo.
- Resultado: con las siguientes codificaciones:
  - Y: cuando los 10 resultados estuvieran correctos.
  - XY: para resultados parciales.
  - X: cuando los 10 resultados estuvieran incorrectos.
- Observaciones: del equipo investigador.

ID	ESPERADO	OBTENIDO	RESULTADO	OBSERVACIONES
1	Correspondencia	Informes técnicos x 10	X	<p>- Es una carta recibida de otra institución (1 folio) en el AC.</p> <p>- Texto contiene: “Sirva la presente para hacerle llegar el informe del manejo integral de los residuos generados por (...)”.</p> <p>- Texto contiene un recuadro con un detalle cuantitativo.</p>
2	Actas de eliminación de documento	Actas de eliminación de documentos x 10	Y	<p>- Producida por el AC</p> <p>- Texto contiene: “ACTA DE ELIMINACIÓN DE DOCUMENTOS (...)”.</p>

ID	ESPERADO	OBTENIDO	RESULTADO	OBSERVACIONES
3	Correspondencia	<p>Circulares x 5</p> <p>Correspondencia x 2</p> <p>Informes de participación en Comisión Interinstitucional de Encargados de Archivos Públicos x 2</p> <p>Minutas de reuniones x 1</p>	<u>XY</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ArchiBardo sugiere 4 series documentales distintas para la clasificación del documento recibido en el AC.</li> <li>- Se clasifica incorrectamente como Circulares en 5 de los 10 intentos.</li> <li>- Oficio recibido que tiene 6 destinatarios de diferentes instituciones, se considera como una comunicación de mayor alcance (grupo de personas o público general).</li> <li>- Texto contiene: "tengo el placer de informarles que (...)".</li> <li>- Texto contiene: "Comisión Interinstitucional de Encargados de Archivos Públicos".</li> </ul>
4	Correspondencia	Correspondencia x 10	<u>Y</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carta recibida en el AC.</li> <li>- Texto contiene una solicitud para contar con un expositor que brinde una capacitación sobre normativa técnica aprobada en digitalización de documentos.</li> </ul>
5	Circulares	Circulares x 10	<u>Y</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producida por el AC.</li> <li>- Texto contiene la palabra "Circular".</li> <li>- Dirigido a un grupo de personas.</li> <li>- Texto contiene instrucciones sobre un asunto en particular.</li> </ul>
6	Correspondencia	Correspondencia x 10	<u>Y</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibido en el AC.</li> <li>- Texto contiene la comunicación de un acuerdo de una sesión de una Comisión Técnica Institucional llamada Comisión de Descripción.</li> </ul>

ID	ESPERADO	OBTENIDO	RESULTADO	OBSERVACIONES
7	Correspondencia	Expedientes de proyectos y programas institucionales x 8  Correspondencia x 1  Informes técnicos x 1	<u>XY</u>	- Recibido en el AC.  - Texto contiene una comunicación de un acuerdo de una sesión de una Comisión Técnica Institucional llamada Comisión Institucional para la Igualdad Oportunidades y no Discriminación de la Población LGBTI.  - Solo en una ocasión el documento es clasificado correctamente.  - Se clasifica incorrectamente como Expedientes de proyectos y programas institucionales en 8 ocasiones.
8	Correspondencia	Correspondencia x 10	<u>Y</u>	- Producido por el AC.  - Texto se trata de una solicitud de un enlace de acceso de una carpeta compartida que tiene una Comisión Técnica Institucional llamada Comisión Auxiliar de Emergencias.
9	Expedientes de tablas de control de acceso de documentos	Correspondencia x 10	<u>X</u>	- Producido por el AC (4 folios).  - Texto contiene instrucciones para la elaboración de tablas de control de acceso de una unidad administrativa.  - Texto contiene: “tablas de control de acceso de documentos” y “Expediente de tablas de control de acceso”
10	Expedientes de transferencias de documentos	Expedientes de transferencias de documentos x 10	<u>Y</u>	- Documento recibido en el AC (1 folio).  - Texto contiene: “Recepción de transferencia”, “se recibió la transferencia”, “Expediente de transferencia”.

ID	ESPERADO	OBTENIDO	RESULTADO	OBSERVACIONES
11	Correspondencia	Correspondencia x 10	<u>Y</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento recibido en el AC.</li> <li>- Se trata de un visto bueno sobre un cambio de horario solicitado por una persona funcionaria de la institución.</li> </ul>
12	Informes técnicos	Informes técnicos x 6  Expedientes de proyectos y programas institucionales x 3  Correspondencia x 1	<u>XY</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe técnico recibido en el AC</li> <li>- Incluye los apartados comunes de un informe como presentación, objetivos, proceso metodológico y resultados con un detalle a través de cuadros y gráficos, conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas.</li> <li>- En el texto del documento no se mencionan las palabras proyectos o programas, pero se titula "Diagnóstico de los niveles de temperatura y humedad relativa registrados en el área de depósito del Archivo XX y el archivo de gestión del Departamento XX".</li> </ul>
13	Informes técnicos	Informes técnicos x 10	<u>Y</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe técnico producido por el AC</li> <li>- Documento titulado "Informe sobre la Conformación de Comisiones Institucionales".</li> <li>- Incluye los apartados comunes de un informe como introducción, desarrollo y conclusión con un detalle a través de un cuadro.</li> </ul>
14	Informes de labores	Informes técnicos x 10	<u>X</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento producido por el AC.</li> <li>- Contiene el detalle del cumplimiento de metas de un periodo determinado titulado "Informe Ejecutivo sobre el Avance en el Cumplimiento del Plan de Trabajo 2022".</li> </ul>

ID	ESPERADO	OBTENIDO	RESULTADO	OBSERVACIONES
15	Informes de participación en Comisión Interinstitucional de Encargados de Archivos Públicos	Informes técnicos x 10	<u>X</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe producido por el AC.</li> <li>- Sobre la participación anual en la Comisión Interinstitucional de Encargados de Archivos Públicos.</li> <li>- Textualmente en el contenido del documento se menciona el nombre de la Comisión y sus siglas CIAP.</li> </ul>
16	Minutas de reuniones	Minutas de reuniones x 10	<u>Y</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento producido por el AC.</li> <li>- Texto contiene: "MINUTA" "REUNIÓN" de forma separada.</li> <li>- Estructura del documento incluye: objetivo de la reunión, puntos tratados y compromisos establecidos con el detalle del día, hora, lugar y nombres de las personas participantes en la reunión.</li> </ul>

Tabla #4: Análisis cualitativo de los resultados obtenidos en la clasificación documental automatizada.

## 8.2 Análisis Cuantitativo

A partir de los 160 eventos de clasificación independientes, y considerando que un total de 99 eventos acertaron tanto el año como la serie documental, se tiene que la precisión observada del sistema, es decir, la proporción de casos que fueron correctamente identificados es de 61.88% (99/160).

Seguidamente, se calcula el valor Z para la precisión global con el fin de determinar si el resultado obtenido es estadísticamente significativo. El valor Z representa el número de desviaciones estándar en las que la precisión observada difiere de la precisión esperada bajo la hipótesis nula (que asume que no hay diferencia en la precisión).

Suponiendo un nivel de confianza del 95% ( $\alpha = 0.05$ ), el valor Z crítico es 1.96 para una prueba bidireccional. Si el valor Z calculado supera este valor crítico, se puede rechazar la hipótesis nula. En

nuestro experimento, la hipótesis nula sugiere que los resultados obtenidos son producto del azar y no producto de las capacidades de la herramienta.

La fórmula utilizada para calcular el valor Z es:

$$Z = (\text{Precisión Observada} - \text{Precisión Esperada}) / \text{Error Estándar}$$

En nuestro caso:

$$\begin{aligned} \text{Precisión Observada} &= 61.88\% \\ \text{Precisión Esperada (bajo la hipótesis nula)} &= 50\% \text{ (azar)} \\ \text{Error Estándar} &= \sqrt{(\text{Precisión Esperada} * (1 - \text{Precisión Esperada})) / \text{Total de Pruebas}} \end{aligned}$$

Sustituyendo los valores:

$$\begin{aligned} \text{Error Estándar} &= \sqrt{(0.5 * (1 - 0.5)) / 160} = 0.035355 \\ Z &= (0.6188 - 0.5) / 0.035355 \approx 3.35 \end{aligned}$$

Dado que el valor Z calculado (3.35) supera el valor Z crítico (1.96) para un nivel de confianza del 95%, podemos concluir que la precisión global del proceso de clasificación es estadísticamente significativa. Este resultado respalda la precisión en el acierto de nuestro proceso de clasificación automática al determinar correctamente el año del documento (un 100% de las veces) y la serie documental (un 61.88% de las veces).

No se presentan resultados de fiabilidad, como por ejemplo la exhaustividad o Valor-F, en vista de que el modelo no ha sido entrenado ni tampoco puede ser ajustado suficientemente por el equipo investigador para lograr una mayor repetitividad de los resultados frente a múltiples ejecuciones.

No obstante, se incluyen las observaciones de la Tabla #4 respecto a los resultados obtenidos, y se comentan los resultados en la sección de Discusión. Todo esto, con el propósito de desarrollar una mejor comprensión sobre aquellos casos donde el sistema generó la misma clasificación de manera consistente en las diez iteraciones independientes.

## 9 Discusión

Analizar los resultados obtenidos es un esfuerzo complejo. Esto se debe no solo a las diferentes tasas de aciertos y fallos obtenidas, sino a las dificultades o imposibilidades que existen para comprender con certeza las razones por las cuales un proceso de inteligencia artificial produce un resultado en particular. Esta incógnita, que se estudia con el nombre de inteligencia artificial explicada (XAI por sus siglas en inglés), sigue siendo en la actualidad un reto pendiente por resolver de manera generalizada en la comunidad científica.

No obstante, la síntesis de los resultados de la investigación sugiere algunos patrones que inclusive se repitieron en todas las iteraciones de algunos documentos. A partir de estos patrones, es posible identificar algunas generalizaciones que resultan valiosas como guías de diseño para futuros procesos en donde se desee incorporar la IAG a los procesos archivísticos.

A partir de los resultados obtenidos, es viable sugerir que para obtener un proceso de clasificación automatizado con el menor sesgo o variación posible en su producto al utilizar inteligencia artificial generalizada, resulta determinante el uso de plantillas normalizadas por series o tipos documentales. En los resultados de la presente investigación, se observa una clasificación correcta del 100% para las Actas de eliminación de documentos, las Circulares, las Minutas de reunión y los Informes técnicos. Cabe destacar que, en el caso de LA INSTITUCIÓN, todas y cada una de estas series cuentan con plantillas normalizadas. El resultado evidencia que cuando ChatGPT hace la interpretación del texto del documento, encuentra palabras clave en el identificador y en el desarrollo del contenido que facilitan su selección y ajustan los valores que determinan una respuesta que consideramos correcta. Por esta misma razón, se espera que, si ArchiBardo fuera usado en instituciones con plantillas normalizadas, sería posible determinar su clasificación, el año de producción, y posiblemente el productor del documento, con una precisión más que aceptable.

Con respecto a los informes, se observa que la herramienta no tuvo mayor éxito al determinar diferencias entre los diferentes tipos de informes existentes en la muestra: informes técnicos, informes de labores, e informes de participación en una Comisión. En su lugar, ChatGPT clasificó todos como informes técnicos. Si bien este resultado no es correcto desde la variedad ofrecida por el Cuadro de Clasificación con el que

se alimentó el *prompt*, es viable suponer que la herramienta de IAG consideró al informe técnico como una categoría general que podría englobar cualquiera de los otros informes, y optó por ofrecerla como respuesta.

Otro caso interesante resulta ser el de la correspondencia. Se debe tomar en cuenta que la correspondencia es una serie documental de uso común en la mayoría de las instituciones públicas de Costa Rica, y a lo interno de las organizaciones se subdivide tanto por año, como por las unidades con las que se tiene comunicación. La muestra utilizada en la investigación contó con 7 documentos pertenecientes a la serie documental correspondencia. De las 70 iteraciones ejecutadas, la herramienta determinó la clasificación de correspondencia de forma correcta en 43 de las ocasiones, es decir, en un 61%.

Al ser la correspondencia una serie documental que se clasifica y archiva de forma diaria en las unidades administrativas de una institución, lograr una mayor precisión en su clasificación podría representar una reducción de tiempo considerable para las personas responsables del proceso. Sin embargo, en el caso que se describe en la presente investigación, se esperaría un acompañamiento humano al proceso de clasificación automatizada.

Dicho de otra manera, en un escenario donde se aplique ArchiBardo de manera generalizada, siempre le correspondería a una persona encargada verificar el resultado del proceso de clasificación. Esto, en vista de que clasificaciones más generales, como es el caso de la correspondencia, requieren de un análisis más amplio que se escapa tanto a los atributos y contenidos del documento, como a las limitaciones actuales en cantidad de tokens y acceso automático a la información. En su lugar, una persona capacitada en el tema cuenta con información del contexto institucional, información de las partes involucradas en la comunicación, y su experiencia y conocimientos prácticos, lo que le permite entender la mejor forma de clasificar un documento, y validar el resultado obtenido por la herramienta.

En el caso de la clasificación de documentos pertenecientes a unidades documentales compuestas (expedientes), de las dos muestras disponibles en esta investigación, se obtuvieron resultados mixtos. Es por ello que resulta imposible sugerir algún razonamiento al respecto, en vista de que los documentos tienen algunas similitudes entre ellos e incluían palabras claves que podrían determinar pertenencia a

alguna de las series documentales respectivas. Esto también sugiere que la clasificación automática de expedientes podría beneficiarse de la verificación humana, nuevamente para los casos en que se quisiera aplicar una herramienta como ArchiBardo de manera generalizada.

Más allá de los resultados cualitativos del proceso de clasificación, existen otras consideraciones importantes relacionadas con los resultados obtenidos. Uno de los resultados de mayor interés para el equipo fue la duración total del proceso. El sistema tardó un promedio de 60 segundos para clasificar los 16 documentos en cada una de las 10 iteraciones. Considerando que se utilizó el modelo de gpt-4 que es más lento que versiones más populares como gpt-3.5-turbo, estos números sugieren que, con una mayor eficiencia en los resultados, la oportunidad para herramientas como ArchiBardo para facilitar la labor de las personas que deben clasificar documentos como parte de sus funciones diarias es innegable.

Recordamos que existen algunas series documentales clasificadas por ArchiBardo con resultados muy satisfactorios. Por esta razón, es posible argumentar que una institución o sus unidades funcionales podrían implementar la versión actual de ArchiBardo, probar y contrastar los resultados con los generados por el personal responsable, y utilizar la herramienta parcialmente para atender una gran parte del proceso. De acuerdo con las observaciones indicadas anteriormente, este modo de operación podría tener sentido para la clasificación exclusiva de documentos normalizados por plantillas o documentos con contenidos muy específicos, apoyando y facilitando el proceso de clasificación. Aún en escenarios hipotéticos en que los resultados de ArchiBardo sean interpretados únicamente como recomendaciones, su aporte al actuar de una secretaria o encargado de oficina que tenga que clasificar más de un documento por día, ya resulta considerable.

Durante el desarrollo de la herramienta, se puso en evidencia en múltiples ocasiones la necesidad de la cooperación heterotécnica en un contexto facilitado por la conformación del grupo investigador. Los resultados fueron posibles y las discusiones se enriquecieron al contar con personas con amplia variedad de conocimientos y experiencias. En lo particular, si bien es cierto que para el desarrollo de la herramienta y el entendimiento del alcance de la IAG resultó indispensable la participación de expertos en informática, es el conocimiento archivístico el que permitió acotar el problema, configurar adecuadamente los parámetros de la herramienta, y discutir la solución obtenida desde el enfoque de la diplomática y la

gestión documental. Una vez más, se pone en evidencia el valor de los esfuerzos interdisciplinarios para multiplicar lo que cada una de las partes interesadas puede aportar por separado.

La herramienta ArchiBardo se publica como código abierto bajo la licencia MIT, que faculta su libre uso. La herramienta cuenta con suficiente documentación técnica que describe su funcionamiento. No obstante, la preparación del ambiente para poder descargar el código fuente desde GitHub y poder ejecutar correctamente el código en Python, requiere de algunos conocimientos básicos en materia de desarrollo de software. No formó parte de la presente investigación el desarrollo de una interfaz para usuario final o un instalador para ArchiBardo. Sin embargo, no se descartan futuros esfuerzos de mejora continua a la herramienta que también puedan incorporar estos elementos, adicional a los aportes que la comunidad de usuarios desee hacer al ser un repositorio público.

Siendo una herramienta que ejecuta un proceso en específico, se rescata el valor de contar con un flujo integral mediante el cual primero se capturan los documentos, luego se procesan secuencialmente, y luego los archiva correctamente en las carpetas según la clasificación obtenida. Todo esto sucede utilizando la interfaz existente de ChatGPT, en lugar de requerir el entrenamiento de modelos específicos de procesamiento de lenguaje natural, que si bien es cierto podría llegar a generar resultados mucho más precisos y específicos, resulta ser un proceso altamente técnico y costoso, que requiere de una colección de entrenamiento muchísimo más grande que los documentos que se usaron para la presente investigación, y una inversión de tiempo considerable. Al usar ChatGPT, las capacidades de ArchiBardo, y en especial los *prompts* desarrollados, se convierten en un insumo para que cualquier persona o institución interesada pueda iniciar o mejorar sus esfuerzos de optimización, automatización y mejora de los procesos archivísticos sin incurrir en las dificultades y costos asociados a los modelos de inteligencia artificial de lenguaje natural usuales.

Finalmente, se destaca que el resultado de la presente investigación es el primer producto público y completamente interdisciplinario entre la IAG y la archivística en Costa Rica, como dos grandes expresiones de las ciencias de la información y el conocimiento. Por su cuenta, la herramienta de ArchiBardo y todo el proceso de análisis e investigación que le rodean, constituyen un paso firme en la misma dirección de transformación digital y mejora continua que vienen impulsando los diferentes actores que lideran el quehacer de los archivos y la archivística en el país, y una muestra del avance en la

dirección de lo que esperan y merecen las múltiples comunidades de usuarios y encargados de los archivos en su día a día.

## 10 Conclusiones

A partir de la investigación realizada, se desarrolló una herramienta de código abierto que demuestra las posibilidades existentes con la utilización de IAG para automatizar el proceso archivístico de clasificación documental.

Para identificar la mejor forma de abordar el problema, se realizaron pruebas de concepto utilizando ChatGPT. En el laboratorio, se probaron múltiples versiones de *prompts*, modelos y parámetros, hasta encontrar una combinación que ofreció resultados satisfactorios y que podría funcionar para clasificar múltiples documentos.

Posteriormente se desarrolla la herramienta, utilizando Python como lenguaje y el API de ChatGPT. La herramienta extrae el texto de un documento, lo procesa y sintetiza en caso de ser muy extenso, y luego genera una serie de comunicaciones con el API para obtener la propuesta de clasificación documental. Una vez generados todos los resultados, construye un reporte con los pormenores del proceso, y distribuye los documentos de acuerdo con la clasificación obtenida.

Para probar las capacidades de ArchiBardo, se utilizó una colección heterogénea y aleatoria de 16 documentos electrónicos producidos y recibidos por el AC de LA INSTITUCIÓN. Los documentos fueron procesados por la herramienta uno por uno, un total de 10 veces por cada documento, para un total de 160 procesos de clasificación independientes. Al finalizar las pruebas, se obtuvieron resultados de 100% de efectividad en la detección de los años de producción de los documentos, y 61.88% en la identificación de la serie documental. En promedio, la herramienta tardó 60 segundos por cada 16 documentos procesados.

Se determina por análisis estadístico que los resultados son significativos, y se lleva a cabo un análisis cualitativo para identificar las posibles razones que dirigen a ChatGPT a generar los resultados obtenidos.

Se identifican elementos comunes en los documentos procesados, y se determina la cantidad de veces que cada uno de los 16 documentos fue correctamente identificado.

En la discusión, se presentan observaciones generales a partir del proceso de análisis. Se destaca el impacto positivo que tiene el uso de plantillas en las clasificaciones exitosas. También se observa la dificultad del sistema para discernir entre los distintos tipos de informes. Igualmente, se concluye sobre el reto que representan las comunicaciones con características más generales y el uso de contenedores abstractos, como el caso de la serie documental correspondencia y expedientes, siendo series que, al clasificarlas de manera automática, requieren de una verificación humana.

Finalmente, se profundiza sobre las oportunidades existentes para el uso de ArchiBardo en contextos reales. Se destaca lo novedoso de su creación en la intersección de la archivística y la IA, y se comenta sobre las posibilidades futuras para ambos campos de la ciencia para buscar mayor convergencia y generar mejores condiciones y servicios en los archivos.

## **11 Trabajo Futuro**

Nuevas investigaciones relacionadas con la presente investigación pueden profundizar en otras áreas y potenciar el quehacer archivístico con el apoyo de la IA. Por ejemplo, se puede trabajar en el diseño de *prompts* para ajustarse mejor a las características de una determinada organización. También se podrían explorar otros procesos archivísticos, utilizando ArchiBardo como base para orquestar todo el flujo de trabajo.

Como una nueva vertiente, puede estudiarse la aplicación de ArchiBardo en contextos específicos, o contrastar sus resultados frente a un modelo de procesamiento del lenguaje natural desarrollado a la medida. También se podría explorar opciones dentro de la IAF, y se sugiere probar con otros modelos de OpenAI o con soluciones de otros proveedores, como por ejemplo Google Bard.

Existen otros procesos dentro de la administración pública que, sin estar relacionados con la archivística, se desarrollan siguiendo una lógica similar de análisis y toma de decisiones, están sujetas al contenido de

los documentos electrónicos o de otras comunicaciones afines. Con algunos ajustes, ArchiBardo podría utilizarse también como una herramienta de apoyo para estas funciones.

Finalmente, es importante recordar que existen grandes esfuerzos que continuamente exploran la adecuada aplicación de la IA en la archivística, como es el caso de InterPARES Trust AI. Dichosamente, no solo en Costa Rica se entienden y persiguen las oportunidades existentes cuando se aplican nuevas tecnologías disruptivas al mejoramiento de los archivos.

## 12 Referencias bibliográficas

Asamblea Legislativa. (2016). Artículo 45. Prueba documental. Ley 9342, Código Procesal Civil. Gaceta, 68(Alcance: 54), Recuperado de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=81360&nValor3=103729&nValor5=46](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=81360&nValor3=103729&nValor5=46)

Cao, Y., Li, S., Liu, Y., Yan, Z., Dai, Y., Yu, P. S., & Sun, L. (2023). A comprehensive survey of ai-generated content (aigc): A history of generative ai from gan to chatgpt. arXiv preprint arXiv:2303.04226.

Colavizza, G., Blanke, T., Jeurgens, C., & Noordegraaf, J. (2021). Archives and AI: An overview of current debates and future perspectives. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 15(1), 1-15.

Cruz Mundet, J.R (2006). La gestión de documentos en las organizaciones. Madrid: Pirámide.

Darda, K., Carre, M., & Cross, E. (2023). Value attributed to text-based archives generated by artificial intelligence. *Royal Society Open Science*, 10(2), 220915. Recuperado de <http://doi.org/10.1098/rsos.220915>

Dirección General del Archivo Nacional de Costa Rica (2022). Índice Anual de Desarrollo Archivístico (2021-2022). Recuperado de [https://www.archivonacional.go.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=138](https://www.archivonacional.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=138)

Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., ... & Wright, R. (2023). "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642.

Galindo-Soto, O. R. (2022). Desafíos sociales para la organización inteligente de la información en la sociedad 5.0: social challenges for the intelligent organization of information in the 5.0 society. *Revista Transdisciplinaria del Saber*.

Gregory, R., Glen, H., Lisa, J., Evanthia, S., Tatiana, A., & Katharine, S. (2019). More human than human. *Artificial intelligence in the archive. Archives and Manuscripts*, 47(2), 179-203.

Molina-Betancourt, L. M. (2016). *Componente de software para la generación automática del cuadro de clasificación archivística* (Tesis de bachillerato, Universidad de las Ciencias Informáticas. Facultad 2).

Recuperado de <https://repositorio.uci.cu/jspui/handle/123456789/7632>

OpenAI. (2021). AI research and deployment company. Recuperado de <https://openai.com>

OpenAI. (2021). GPT-3.5: Modelo de lenguaje. Recuperado de <https://openai.com>

Pacheco-Rincón, K. J. (2022). Competencias de los profesionales en archivística frente a los nuevos retos de la transformación digital. Recuperado de

[https://ciencia.lasalle.edu.co/sistemas\\_informacion\\_documentacion/785](https://ciencia.lasalle.edu.co/sistemas_informacion_documentacion/785)

Rodríguez-Reséndiz, P. O. (2020). Inteligencia artificial y datos masivos en archivos digitales sonoros y audiovisuales. Recuperado de

[https://ru.iibi.unam.mx/jspui/bitstream/IIBI\\_UNAM/88/256/inteligencia\\_artificial.pdf](https://ru.iibi.unam.mx/jspui/bitstream/IIBI_UNAM/88/256/inteligencia_artificial.pdf)

Rouhiainen, L. (2018). Inteligencia artificial. *Madrid: Alienta Editorial*. Recuperado de

[https://static0planetadelibroscdnstatics.com/libros\\_contenido\\_extra/40/39308\\_Inteligencia\\_artificial.pdf](https://static0planetadelibroscdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39308_Inteligencia_artificial.pdf)