

# Usos y aplicaciones de la esteganografía en la era digital

## *Uses and applications of steganography in the digital age*

• Fecha de recepción: 2023-04-25 • Fecha de aceptación: 2023-06-05 • Fecha de publicación: 2023-06-29

Javier Guaña-Moya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Superior Tecnológico Japón, Quito, Ecuador

eguana@itsjapon.edu.ec

ORCID: 0000-0003-4296-0299

### Resumen

La esteganografía es una técnica de seguridad informática que permite ocultar información en objetos digitales sin que sea detectada por otros usuarios. En la era digital actual, esta técnica es muy valiosa para garantizar la seguridad de los datos y la privacidad en la comunicación digital. Este paper explora los usos y aplicaciones de la esteganografía en la era digital, haciendo un análisis de la literatura existente y los resultados a nivel mundial. La revisión de literatura demuestra la importancia de la esteganografía en la protección de datos y la seguridad informática, y se han identificado diversas aplicaciones, como en la seguridad de la información en la banca, el envío de correos electrónicos y la protección de imágenes médicas. La metodología de la investigación utilizó una revisión sistemática de la literatura científica para la recopilación de información. Los resultados a nivel mundial muestran que la esteganografía es una técnica muy utilizada en diferentes ámbitos y que su aplicación permite mantener la privacidad y seguridad de la información. Las desventajas incluyen el posible uso malintencionado de la técnica para cometer delitos. En la discusión, se evaluaron los resultados obtenidos, se establecieron comparaciones y se identificaron los desafíos que se presentan al utilizar la esteganografía en la era digital. En las conclusiones, se resumió la información más relevante, se destacaron los hallazgos más importantes y se presentaron recomendaciones para futuras investigaciones. En conclusión, la esteganografía es una técnica útil para proteger y garantizar la seguridad de la información en la era digital, con

algunas desventajas, pero su aplicación puede ser una gran ventaja para garantizar la privacidad de los datos y prevenir posibles ataques informáticos.

**Palabras claves:** Esteganografía, esteganografía digital, ocultamiento de información, seguridad de la información, privacidad y criptografía.

### **Abstract**

Steganography is a computer security technique that allows information to be hidden in digital objects without being detected by other users. In today's digital age, this technique is highly valuable in ensuring data security and privacy in digital communication. This paper explores the uses and applications of steganography in the digital age, making an analysis of the existing literature and the results worldwide. The literature review demonstrates the importance of steganography in data protection and computer security, and various applications have been identified, such as information security in banking, sending emails and the protection of medical images. The research methodology used a systematic review of the scientific literature for the collection of information. The worldwide results show that steganography is a widely used technique in different fields and that its application allows maintaining the privacy and security of information. Disadvantages include the possible malicious use of the technique to commit crimes. In the discussion, the results obtained were evaluated, comparisons were established and the challenges that arise when using steganography in the digital age were identified. In the conclusions, the most relevant information was summarized, the most important findings were highlighted, and recommendations for future research were presented. In conclusion, steganography is a useful technique to protect and guarantee the security of information in the digital age, with some disadvantages, but its application can be a great advantage to guarantee data privacy and prevent possible computer attacks.

**Keywords:** Steganography, digital steganography, information concealment, information security, privacy and cryptography.

## Introducción

En la actualidad, la tecnología se ha convertido en un aspecto clave de nuestra vida diaria. El creciente uso de dispositivos digitales y el acceso a Internet ha dado lugar a una amplia gama de oportunidades en diversas áreas, desde la comunicación hasta la educación y el entretenimiento (Grisales, 2018). Sin embargo, el aumento del uso de tecnología también ha llevado a la aparición de nuevas amenazas en línea, como el espionaje digital y el robo de información.

En este contexto, la esteganografía se ha vuelto una herramienta importante para proteger la privacidad y seguridad de la información en la era digital (Chala, 2019). La esteganografía es una técnica que se utiliza para ocultar información en un medio de comunicación, de modo que solo los destinatarios previstos puedan acceder a ella. A diferencia de la criptografía, que se utiliza para cifrar información, la esteganografía se centra en el ocultamiento de la información (Gallardo, 2022).

Por consiguiente, en este artículo científico se presenta una revisión de la literatura sobre los usos y aplicaciones de la esteganografía en la era digital (Muñoz, A. M., 2016). Se aborda la historia y definición de la esteganografía, sus características, tipos y las técnicas utilizadas en la actualidad. Además, se analiza cómo la esteganografía se ha utilizado para proteger la privacidad y seguridad en diversas áreas, incluyendo la comunicación, la protección de derechos de autor, la seguridad en la nube y la seguridad de la información en general.

Por lo que, el principal objetivo de este trabajo es explorar la relevancia y aplicaciones de la esteganografía en la actualidad, y cómo puede contribuir a la seguridad y privacidad de la información en la era digital (Moreno Jaraba, J. A., 2023). Se aborda el uso de la esteganografía en diferentes ámbitos y sus posibles beneficios. Además, se analizan las implicaciones éticas de su uso y las limitaciones de la técnica.

En definitiva, se espera que este trabajo contribuya a una mayor comprensión y conocimiento sobre la esteganografía, sus aplicaciones y beneficios en la era digital.

## Revisión de literatura

La esteganografía es una técnica que permite la ocultación de información dentro de otros datos, con el objetivo de garantizar la confidencialidad en la comunicación digital. Desde sus orígenes, ha sido utilizada por los gobiernos y los militares para el intercambio de información secreta (Quintana, 2023). Sin embargo, en la actualidad, ha tomado relevancia en otros ámbitos, como la seguridad informática, la protección de datos personales y la lucha contra el cibercrimen.

En la actualidad, existen diferentes técnicas de esteganografía que se adaptan a las necesidades de cada situación (Jaimes Iguavita, N., & López Suárez, F. A., 2018). Una de las técnicas más utilizadas es la esteganografía de imagen, que permite ocultar información dentro de una imagen sin que se perciba a simple vista (Navas & Rodríguez, 2019). También existe la esteganografía de audio, que permite ocultar información dentro de una grabación de audio, y la esteganografía de video, que se utiliza para ocultar información dentro de un archivo de video (Sanchís, 2022).

En el ámbito de la seguridad informática, la esteganografía es una herramienta importante para la protección de datos y la prevención del cibercrimen (Chala, Y. F., 2019). Por ejemplo, se utiliza para ocultar información dentro de archivos de correo electrónico o de redes sociales, evitando que terceros puedan acceder a la información confidencial (Benavides et al., 2020). También se utiliza en el desarrollo de sistemas de autenticación, donde se oculta información dentro de una imagen o de un audio para comprobar la identidad del usuario.

Por otro lado, la esteganografía también se utiliza en la protección de datos personales y la privacidad en línea. Por ejemplo, se puede ocultar información personal dentro de una imagen o un audio que se comparte en línea, evitando que terceros puedan acceder a ella (Barajas & Carreño, 2019). Además, se utiliza en la protección de la propiedad intelectual, ocultando información dentro de archivos de música o de video para evitar la piratería.

En concreto, la esteganografía es una técnica importante en la era digital para garantizar la privacidad y la confidencialidad en la comunicación digital (Muñoz Ardila, R. D., 2020). Sus usos y aplicaciones son variados, desde la protección de datos personales hasta la seguridad informática y la lucha contra el cibercrimen. Es importante seguir investigando y desarrollando nuevas técnicas de esteganografía para adaptarse a los constantes cambios en la tecnología y en la forma en que se intercambia información en línea.

## Metodología

La metodología utilizada para llevar a cabo esta investigación sobre los usos y aplicaciones de la esteganografía en la era digital se basó en una revisión sistemática de la literatura, razón por la cual, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de artículos científicos, tesis y otros trabajos académicos relacionados con el tema en diversas bases de datos, como Scopus, Web of Science y Google Scholar. Los términos de búsqueda utilizados incluyeron "esteganografía", "esteganografía digital", "ocultamiento de información", "seguridad de la información", "privacidad" y "criptografía".

A su vez, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los trabajos relevantes para esta investigación. Los criterios de inclusión incluyeron la relevancia del trabajo para el tema de investigación, la fecha de publicación y el idioma (se incluyeron trabajos en español e inglés). Los criterios de exclusión incluyeron trabajos que no estaban relacionados con la esteganografía o que no aportaban información relevante para la investigación.

Por lo tanto, se realizó una revisión cuidadosa de los trabajos seleccionados y se extrajo información relevante sobre los usos y aplicaciones de la esteganografía en la era digital. Se utilizó un enfoque descriptivo para analizar y presentar los hallazgos de la revisión sistemática de la literatura.

Entonces, es importante destacar que esta metodología tiene limitaciones y que los resultados obtenidos dependen de la calidad y la disponibilidad de los trabajos incluidos en la revisión

sistemática de la literatura. Sin embargo, se realizó un esfuerzo exhaustivo para buscar y seleccionar los trabajos más relevantes para esta investigación.

## Resultados

Los resultados de la investigación sugieren que la esteganografía es una técnica útil y ampliamente utilizada en la era digital para ocultar información en imágenes, archivos de audio y video. Se ha aplicado en diversas áreas, incluyendo la seguridad de la información, la protección de derechos de autor, la vigilancia y el espionaje, y la censura.

En la seguridad de la información, la esteganografía se ha utilizado para ocultar mensajes secretos dentro de imágenes y archivos de audio para prevenir la detección de información confidencial. La técnica se ha utilizado en aplicaciones militares, de inteligencia y en el sector empresarial para proteger la información contra el espionaje y la piratería.

En la protección de derechos de autor, la esteganografía se ha utilizado para ocultar marcas de agua digitales en imágenes, audio y video para prevenir la copia no autorizada de contenidos protegidos por derechos de autor.

En la vigilancia y el espionaje, la esteganografía se ha utilizado para ocultar información en archivos multimedia para pasar desapercibidos por sistemas de detección de amenazas. Se ha utilizado en actividades de espionaje y vigilancia por parte de gobiernos y organizaciones militares.

En la censura, la esteganografía se ha utilizado para eludir los filtros de censura y permitir la transmisión de información restringida a través de redes controladas por el gobierno.

A nivel mundial, la esteganografía ha sido objeto de investigación en áreas como la seguridad de la información y forense digital. Se han desarrollado herramientas y técnicas para la detección de mensajes ocultos y la recuperación de información en archivos multimedia. También se han propuesto métodos para mejorar la eficacia de la esteganografía y hacerla más resistente a los ataques.

En general, la esteganografía es una técnica versátil y útil para ocultar información en la era digital, con aplicaciones en áreas como la seguridad de la información, la protección de derechos de autor, la vigilancia y el espionaje, y la censura. Sin embargo, también plantea desafíos en términos de detección y prevención de la ocultación de información confidencial.

Como modelo de ocultamiento de información, la esteganografía ofrece tanto ventajas como desventajas. A continuación, se presentan algunas de ellas:

Ventajas:

- Permite la transmisión segura de información sensible, como datos personales, financieros o de investigación, sin llamar la atención de posibles interceptores.
- Al ser invisible a simple vista, la información puede ser transmitida en distintos tipos de archivos, como imágenes, audio o video, sin levantar sospechas.
- Es posible utilizar técnicas de esteganografía para proteger la privacidad en redes sociales y plataformas en línea, ocultando información en mensajes o fotos compartidas.
- En el campo de la seguridad, la esteganografía se utiliza para detectar posibles amenazas, al permitir la ocultación de información de identidad y ubicación de equipos y dispositivos, dificultando el rastreo de los mismos (Briceño, 2020).

Desventajas:

- La esteganografía puede ser utilizada para fines ilegales, como la transmisión de información confidencial de manera ilegal, la evasión de la censura en Internet o la difusión de propaganda o mensajes extremistas.
- Al no ser detectable a simple vista, puede ser difícil para los sistemas de seguridad detectar la presencia de información oculta en los archivos, lo que puede facilitar la propagación de malware y virus informáticos.

- Las técnicas de esteganografía pueden ser utilizadas para fines maliciosos, como la inserción de información en archivos sin el conocimiento del usuario, lo que puede afectar la integridad de los mismos.
- La esteganografía requiere de conocimientos técnicos especializados, lo que limita su uso a expertos en el campo, y puede resultar costosa en términos de tiempo y recursos (Aguirreburualde, 2022).

Por otro lado, en la investigación realizada se consideraron algunos resultados significativos, destacando la versatilidad y la relevancia de esta técnica en diversos contextos.

Aquí se presentan los principales hallazgos:

### **1. Aplicaciones en la Seguridad de la Información:**

Se identificó un uso extenso de la esteganografía en la seguridad de la información. La técnica se emplea para ocultar información sensible, como contraseñas o datos de autenticación, dentro de archivos multimedia, brindando una capa adicional de protección contra amenazas cibernéticas.

### **2. Comunicaciones Encubiertas:**

La investigación evidenció la utilización de la esteganografía en comunicaciones encubiertas. Se encontró que grupos gubernamentales, organizaciones de inteligencia y entidades militares utilizan esta técnica para ocultar mensajes importantes en imágenes, videos o incluso documentos de apariencia ordinaria.

### **3. Protección de Derechos de Autor:**

Se observó un uso creciente de la esteganografía en la protección de derechos de autor y la marca de agua digital. La incrustación de información de propiedad intelectual en archivos multimedia ayuda a rastrear y proteger la propiedad de contenido digital, como imágenes, videos y documentos.

#### **4. Esteganografía en Redes Sociales:**

La investigación destacó la presencia de la esteganografía en redes sociales, donde los usuarios utilizan esta técnica para ocultar información confidencial o para compartir mensajes de manera discreta. Este uso plantea desafíos en términos de seguridad y privacidad en plataformas en línea.

#### **5. Esteganografía Forense:**

Se encontró un creciente interés en la esteganografía forense, especialmente en la recuperación de datos ocultos en investigaciones criminales. La técnica se ha convertido en una herramienta importante para los investigadores digitales en la identificación de pruebas encubiertas.

#### **6. Desarrollo de Nuevas Técnicas Esteganográficas:**

La investigación señaló el continuo desarrollo de nuevas técnicas esteganográficas para evadir métodos de detección convencionales. Esto destaca la necesidad de la investigación continua en ciberseguridad para mantenerse al tanto de las últimas tendencias y amenazas.

#### **7. Desafíos Éticos y Legales:**

Se identificaron desafíos éticos y legales relacionados con el uso de la esteganografía, especialmente en términos de privacidad y potencial mal uso de la tecnología. La necesidad de regulaciones y políticas claras en este ámbito se destacó como una conclusión relevante.

## **Discusión**

Al utilizar las nuevas aplicaciones tecnológicas, es importante tener en cuenta la seguridad de la información que se maneja. En tal sentido, Chala (2019) destaca la importancia de la

aplicación del cifrado de información en las empresas para prevenir riesgos como ataques, plagio y pérdida de la confidencialidad.

De hecho, la seguridad informática es un tema que se ha vuelto cada vez más relevante en la era digital. Por eso, Gallardo (2022) plantea una estrategia de ciberseguridad distribuida, que aplica el concepto de operación de inteligencia para fortalecer la protección de la información en las organizaciones.

En el contexto de la ciberseguridad, también se ha hablado de la ciberguerra. Quintana (2023) aborda este tema en su libro, donde analiza los diferentes tipos de ataques y estrategias que se utilizan en este tipo de conflictos.

Asimismo, existen técnicas de ocultación de información, como la esteganografía, que pueden ser utilizadas para proteger datos sensibles. Navas & Rodríguez (2019) presentan una implementación de esteganografía por sustitución múltiple utilizando Matlab en un workshop de investigadores.

Por otro lado, Sanchís (2022) profundiza en la aplicación de la esteganografía en bibliotecas, lo que demuestra que esta técnica puede ser utilizada en diferentes contextos. Es más, existen técnicas de protección de la información, los ataques de phishing siguen siendo una de las principales amenazas. Benavides et al. (2020) realizan una revisión sistemática de la literatura para caracterizar estos ataques y proponer técnicas para mitigarlos (Guaña-Moya, et al., 2022).

De otro modo, en la era digital también se presentan desafíos para la investigación social. Barajas & Carreño (2019) abordan los desafíos de la etnografía digital en el trabajo de campo onlife.

En definitiva, el mundo digital presenta múltiples desafíos en cuanto a la seguridad de la información y la investigación social. Es importante estar informados sobre las diferentes técnicas y estrategias que se pueden utilizar para proteger la información y garantizar una investigación ética y responsable.

A continuación, en las siguientes tablas, se presentan una discusión investigativa organizada en cuadros comparativos para resaltar los diferentes usos y aplicaciones de la esteganografía en la era digital:

Tabla 1.

Usos de la Esteganografía en la Era Digital

Usos de la Esteganografía	Descripción
Seguridad de la Información	- Oculta datos sensibles para proteger contra amenazas cibernéticas.
Comunicaciones Encubiertas	- Utilizada por agencias gubernamentales para mensajes estratégicos.
Protección de Derechos de Autor	- Incrusta marcas de agua digitales para rastrear y proteger propiedad intelectual.
Esteganografía en Redes Sociales	- Oculta mensajes en imágenes o texto para comunicaciones más discretas.
Esteganografía Forense	- Utilizada en la recuperación de datos ocultos en investigaciones criminales.

Discusión: La esteganografía en la era digital encuentra aplicaciones diversificadas, desde la seguridad de la información hasta la protección de derechos de autor y la comunicación encubierta.

Tabla 2.

Implicaciones Éticas y Legales de la Esteganografía

Aspectos Éticos y Legales	Consideraciones
Privacidad	- Posibilidad de uso indebido para la comunicación no ética.
Propiedad Intelectual	- Protección de los derechos de autor y marcas registradas.
Monitoreo Gubernamental	- Riesgos potenciales de abuso en vigilancia gubernamental.
Regulación	- Necesidad de regulaciones claras para guiar su uso ético.

Discusión: La esteganografía plantea desafíos éticos y legales relacionados con la privacidad, la propiedad intelectual y la necesidad de regulaciones para evitar su mal uso.

Tabla 3.

Desarrollo Continuo de Técnicas Esteganográficas

Evolución de Técnicas	Consideraciones
-----------------------	-----------------

Cambios Tecnológicos	- Adopción de nuevas tecnologías que afectan las técnicas esteganográficas.
Investigación Continua	- Necesidad de investigación constante para mantenerse al día con las amenazas emergentes.
Desarrollo de Contra medidas	- Paralelo desarrollo de métodos de detección avanzados.

Discusión: La esteganografía experimenta un desarrollo constante de técnicas, influido por avances tecnológicos y la necesidad de contra medidas efectivas.

Por todo lo expuesto, se puede decir que la esteganografía en la era digital se presenta como una herramienta versátil con diversos usos, pero su aplicación plantea desafíos éticos y legales que deben abordarse con regulaciones claras. Además, su evolución constante subraya la importancia de la investigación continua para comprender y enfrentar las amenazas emergentes en el entorno digital actual.

## Conclusiones

Después de analizar la literatura existente y llevar a cabo nuestra investigación, podemos concluir que la esteganografía tiene numerosas aplicaciones en la era digital, tanto en el ámbito civil como en el militar, y puede ser utilizada en diferentes áreas, como la seguridad informática, la protección de la privacidad, la protección de la propiedad intelectual, entre otras.

Entre las principales ventajas de la esteganografía se encuentran la capacidad de transmitir información de manera secreta, la dificultad de detectar su uso y la flexibilidad para adaptarse a diferentes tipos de archivos y sistemas informáticos. Sin embargo, también se han identificado algunas desventajas, como la necesidad de tener conocimientos técnicos especializados para utilizarla adecuadamente y la posibilidad de ser utilizada con fines ilegales.

Es importante destacar que la esteganografía debe ser utilizada con responsabilidad y ética, ya que su uso indebido puede tener consecuencias graves para la seguridad y la privacidad

de las personas. Además, es necesario seguir investigando y desarrollando nuevas técnicas y herramientas para mejorar su eficacia y reducir sus posibles riesgos.

En conclusión, la esteganografía es una herramienta valiosa en la era digital, con una amplia gama de aplicaciones y posibilidades. Sin embargo, su uso debe ser responsable y ético, y se necesitan más investigaciones para comprender completamente sus ventajas y desventajas.

La investigación revela que la esteganografía desempeña un papel crucial en diversos aspectos de la era digital, desde la seguridad de la información hasta la protección de derechos de autor y la investigación forense. Sin embargo, su uso plantea desafíos éticos y legales que deben abordarse para garantizar un equilibrio adecuado entre la privacidad y la seguridad en el entorno digital actual.

## Referencias

Aguirreburualde de Dios, A. (2022). Internet Oscura e Internet Profunda.

Barajas, K. B., & Carreño, N. P. (2019). Desafíos de la etnografía digital en el trabajo de campo onlife. *Virtualis*, 10(18), 134-151.

Benavides, E., Fuertes, W., Sanchez, S., & Nuñez-Agurto, D. (2020). Caracterización de los ataques de phishing y técnicas para mitigarlos. Ataques: una revisión sistemática de la literatura. *Ciencia y Tecnología*, 13(1), 97-104.

Briceno, E. V. (2020). *Planificación y ejecución de evaluaciones de seguridad informática desde un enfoque de ethical hacking*. 3Ciencias.

Chala, Y. F. (2019). Importancia de la aplicación del mecanismo de cifrado de información en las empresas para la prevención de riesgos como ataques, plagio y pérdida de la confidencialidad.

- Gallardo Urbini, I. M. (2022). *Estrategia de Ciberseguridad distribuida, aplicando el concepto de Operación de Inteligencia* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214.
- Guaña-Moya, J., Chiluisa-Chiluisa, M. A., del Carmen Jaramillo-Flores, P., Naranjo-Villota, D., Mora-Zambrano, E. R., & Larrea-Torres, L. G. (2022, June). Ataques de phishing y cómo prevenirlos Phishing attacks and how to prevent them. In 2022 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-6). IEEE.
- Jaimes Iguavita, N., & López Suárez, F. A. (2018). Implementación de un sistema de logueo con la técnica de esteganografía digital en la plataforma Moodle.
- Moreno Jaraba, J. A. (2023). Estudio de la detección de ciberataques de estenografía para evitar ingreso de Software malicioso y evitar pérdidas de información en la Cámara de Comercio de Barrancabermeja.
- Muñoz Ardila, R. D. (2020). Aplicación móvil para la protección de la privacidad de la información digital utilizando técnicas esteganográficas y de encriptación.
- Muñoz, A. M. (2016). Privacidad y Ocultación de Información Digital Esteganografía: Protegiendo y Atacando Redes Informáticas. Ra-Ma Editorial.
- Navas, G. S., & Rodríguez Medina, G. (2019). Esteganografía por sustitución múltiple, implementación en Matlab. In *XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2019, Universidad Nacional de San Juan)*.
- Quintana, Y. (2023). *Ciberguerra*. Los libros de la Catarata.
- Sanchís Francés, C. (2022). *Esteganografía y ocultación de información aplicadas a bibliotecas* (Master's thesis).

Copyright (2023) © Javier Guaña-Moya

Este texto está protegido bajo una licencia internacional Creative Commons 4.0.



Usted es libre para Compartir—copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento — remezclar, transformar y crear a partir del material—para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) – [Texto completo de la licencia](#)