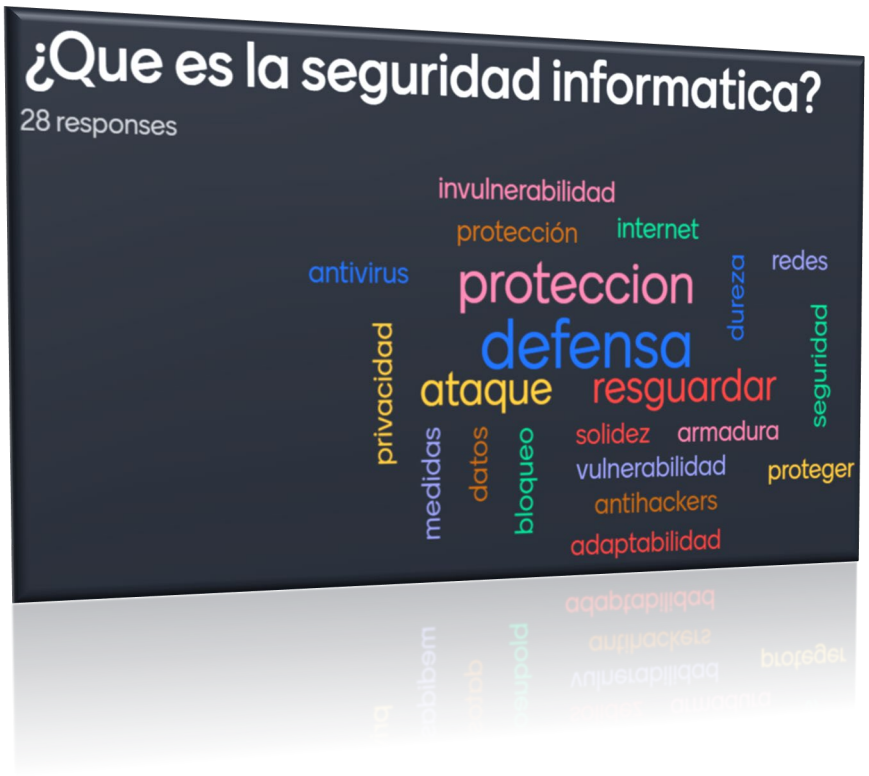
Universidad Paraguayo Alemana

UNIVERSIDAD PARAGUAYO ALEMANA
HEIDELBERG - ASUNCIÓN



Seguridad TICs

Prof.: Chrystian Ruiz Diaz

Contenido

Nota de Uso Académico

Este documento ha sido preparado exclusivamente para el uso académico del docente. Este documento no puede ser distribuido a ninguna otra parte ni utilizado para ningún otro propósito, diferente al establecido como alcance en el proyecto académico de la **UNIVERSIDAD PARAGUAYO ALEMANA**. El uso indebido del material fuera del ámbito académico no representa ninguna responsabilidad del docente.

Fundamentos Criptográficos

La criptografía es la ciencia y el arte de crear métodos para proteger la información, asegurando que solo las personas autorizadas puedan acceder a ella. Se basa en principios matemáticos y técnicas de computación avanzada para garantizar la confidencialidad, integridad y autenticidad de los datos. A continuación, se presentan los principales fundamentos criptográficos.

1. Conceptos Básicos

1.1. Cifrado y Descifrado

- **Cifrado (Encriptación):** El proceso de convertir información legible (texto plano) en una forma ilegible (texto cifrado) utilizando un algoritmo y una clave.
- **Descifrado (Desencriptación):** El proceso inverso del cifrado, que convierte el texto cifrado de vuelta en texto plano utilizando un algoritmo y una clave.

1.2. Claves Criptográficas

- **Clave:** Un valor secreto utilizado en los algoritmos de cifrado y descifrado. Las claves deben mantenerse confidenciales.
    - **Clave Simétrica:** La misma clave se utiliza para cifrar y descifrar los datos.
    - **Clave Asimétrica:** Se utiliza un par de claves; una clave pública para cifrar y una clave privada para descifrar.

1.3. Algoritmos Criptográficos

- **Algoritmo de Cifrado:** Un conjunto de reglas matemáticas que se utilizan para realizar el cifrado y descifrado.
    - **Cifrado Simétrico:** Usa la misma clave para cifrar y descifrar. Ejemplos: AES (Advanced Encryption Standard), DES (Data Encryption Standard).
    - **Cifrado Asimétrico:** Usa un par de claves (pública y privada). Ejemplos: RSA (Rivest-Shamir-Adleman), ECC (Elliptic Curve Cryptography).

2. Criptografía Simétrica

2.1. Características

- Usa una sola clave para tanto el cifrado como el descifrado.
- Rápido y eficiente en términos de procesamiento.
- La clave debe ser compartida de manera segura entre las partes comunicantes.

2.2. Algoritmos Populares

- **AES (Advanced Encryption Standard):** Un estándar de cifrado simétrico adoptado por el gobierno de los Estados Unidos. Es conocido por su seguridad y eficiencia.
- **DES (Data Encryption Standard):** Un algoritmo de cifrado más antiguo y menos seguro comparado con AES. Ha sido reemplazado en gran parte por AES debido a sus vulnerabilidades.

3. Criptografía Asimétrica

3.1. Características

- Usa un par de claves: una clave pública (para cifrar) y una clave privada (para descifrar).
- Permite una distribución más segura de las claves.
- Es más lento y consume más recursos que la criptografía simétrica.

3.2. Algoritmos Populares

- **RSA (Rivest-Shamir-Adleman):** Un algoritmo de cifrado asimétrico ampliamente utilizado para asegurar datos sensibles, como en transacciones bancarias y comunicaciones seguras.
- **ECC (Elliptic Curve Cryptography):** Proporciona un nivel de seguridad comparable a RSA pero con claves más pequeñas, lo que resulta en un mejor rendimiento y menor consumo de recursos.

4. Funciones Hash

4.1. Características

- Convierte datos de longitud variable en una cadena de longitud fija (valor hash).
- Es unidireccional: no se puede derivar el texto original del valor hash.
- Es fundamental para la integridad de los datos y la autenticación.

4.2. Algoritmos Populares

- **SHA (Secure Hash Algorithm):**
  - **SHA-1:** Obsoleto debido a vulnerabilidades de seguridad.
  - **SHA-256, SHA-3:** Más seguros y ampliamente utilizados en aplicaciones modernas.

4.3. Aplicaciones

- **Verificación de Integridad:** Los valores hash se utilizan para verificar que los datos no han sido alterados.
- **Autenticación:** Las contraseñas se almacenan y verifican mediante valores hash para protegerlas de accesos no autorizados.

5. Firmas Digitales

5.1. Características

- Proporcionan autenticidad y no repudio a los documentos digitales.
- Utilizan criptografía asimétrica: el firmante usa su clave privada para crear la firma, y cualquier persona puede verificarla usando la clave pública del firmante.

5.2. Proceso

1. **Creación de Firma:** El documento se cifra con la clave privada del firmante para generar una firma digital.
2. **Verificación de Firma:** Cualquiera puede usar la clave pública del firmante para descifrar la firma y verificar la autenticidad del documento.

6. Certificados Digitales

6.1. Características

- Certificados electrónicos que vinculan una clave pública con la identidad de su propietario.
- Emitidos por una Autoridad de Certificación (CA) confiable.

6.2. Aplicaciones

- **HTTPS:** Los sitios web utilizan certificados digitales para establecer conexiones seguras (SSL/TLS).
- **Correo Electrónico Seguro:** Se utilizan para firmar y cifrar correos electrónicos.

7. Protocolos Criptográficos

7.1. TLS/SSL (Transport Layer Security / Secure Sockets Layer)

- Protocolo que proporciona comunicación segura a través de una red, principalmente utilizada en navegadores web para conexiones HTTPS.
- Utiliza una combinación de criptografía simétrica y asimétrica para asegurar la transferencia de datos.

7.2. PGP (Pretty Good Privacy)

- Un programa utilizado para cifrar y firmar datos, proporcionando privacidad y autenticación.
- Comúnmente usado para asegurar correos electrónicos.

7.3. IPsec (Internet Protocol Security)

- Un conjunto de protocolos para asegurar las comunicaciones a través de redes IP mediante la autenticación y cifrado de cada paquete IP.

8. Criptografía Cuántica

8.1. Características

- Utiliza principios de la mecánica cuántica para mejorar la seguridad criptográfica.
- Promete seguridad incluso contra ataques de computadoras cuánticas, que podrían romper muchos de los algoritmos criptográficos actuales.

8.2. Aplicaciones

- **QKD (Quantum Key Distribution):** Permite la distribución de claves seguras utilizando partículas cuánticas como fotones.

Conclusión

La criptografía es una herramienta fundamental en la protección de la información en la era digital. Desde el cifrado de datos hasta las firmas digitales y los certificados, la criptografía proporciona los medios para garantizar la confidencialidad, integridad y autenticidad de la información. A medida que las amenazas evolucionan, también lo hacen las técnicas criptográficas, incluidas las tecnologías emergentes como la criptografía cuántica, para mantenerse a la vanguardia de la seguridad digital.

