SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

TEMA 3

ESQUEMAS, PROTOCOLOS Y MECANISMOS DE SOPORTE (A LA SEGURIDAD DE APLICACIONES Y DE REDES)

Indice del tema

- **Gestión de las Claves**
  - Protocolos de distribución de claves simétricas
  - Mecanismos e Infraestructuras de administración de claves públicas
    - El caso del DNI-e
  - Mecanismo de Single Sign-On para Autenticación

- **Mecanismos de Control de Acceso**
  - DAC
  - MAC
  - RBAC
  - ABAC
  - Otros

- **Protocolos criptográficos avanzados**
  - Protocolos de división y compartición de secretos
  - Protocolos de compromiso de bit (bit-commitment)
  - Protocolos de lanzamiento de moneda
  - Protocolo de póker mental

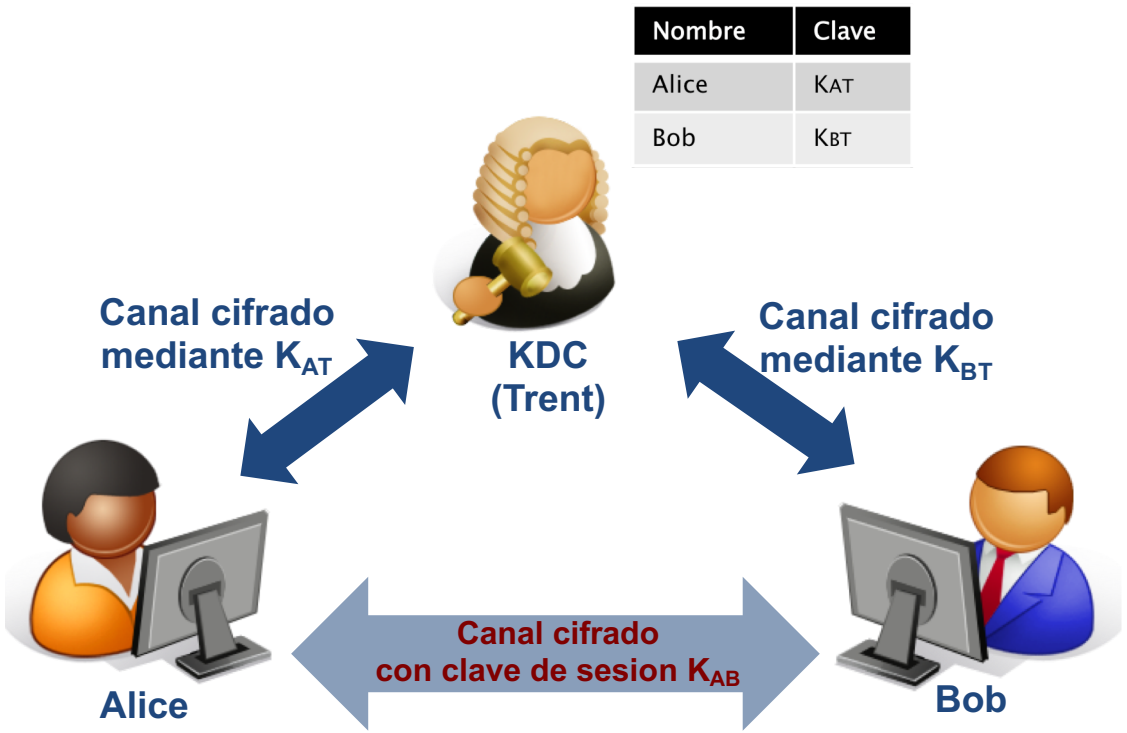
- **Referencias bibliográficas**

Gestión de las Claves

Protocolos de distribución de claves simétricas

- Hay escenarios donde la utilización de la criptografía de clave pública para el intercambio de una clave de sesión K_{AB} no es posible, o simplemente no es conveniente
  - pero a pesar de ello, *Alice* y *Bob* van a seguir necesitando de alguna solución que les permitan, aún estando geográficamente lejanos, decidir esa clave de sesión K_{AB}
- En estos casos, la solución pasa por algún protocolo de **distribución centralizada de claves** para los usuarios del sistema
  - consiste en hacer uso de una tercera parte confiable (TTP), que en este caso se denomina **Centro de Distribución de Claves** (o **KDC** – *Key Distribution Center*)
- Existen diferentes protocolos que proporcionan una solución para ese escenario:
  - Yahalom, Needam-Schroeder, Otway-Rees, Kerberos, …

- En el modus operandi general de este tipo de protocolos, cada usuario del sistema comparte, de inicio, una **clave secreta** con el KDC
  - mediante algún proceso de registro o inscripción del usuario ante el KDC



KDC: modelos y protocolos

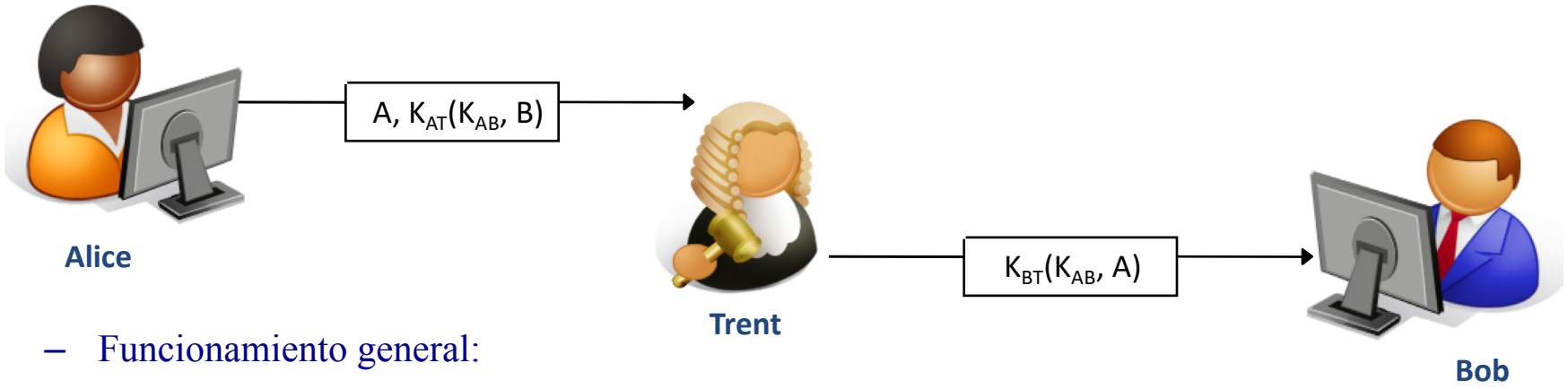
- El uso de un KDC se basa en el uso de claves jerárquicas, de manera que se requieren al menos dos niveles de claves

- La mayoría de las técnicas de distribución de claves se adaptan a situaciones, escenarios y aplicaciones específicas, de manera que son diversos los esquemas que se integran a entornos locales donde todos los usuarios tienen acceso a un **servidor común de confianza**

- Hay muchos modelos de distribución de claves:
  - **Simples**
  - **Genéricos**, y dentro de los genéricos, nos podemos encontrar:
    - Los modelos PULL o modelos PUSH, o sus combinaciones

KDC: modelos y protocolos – Modelo Simple

- El protocolo "**La Rana de la Boca Grande**" es un ejemplo de modelo simple para la distribución de claves:

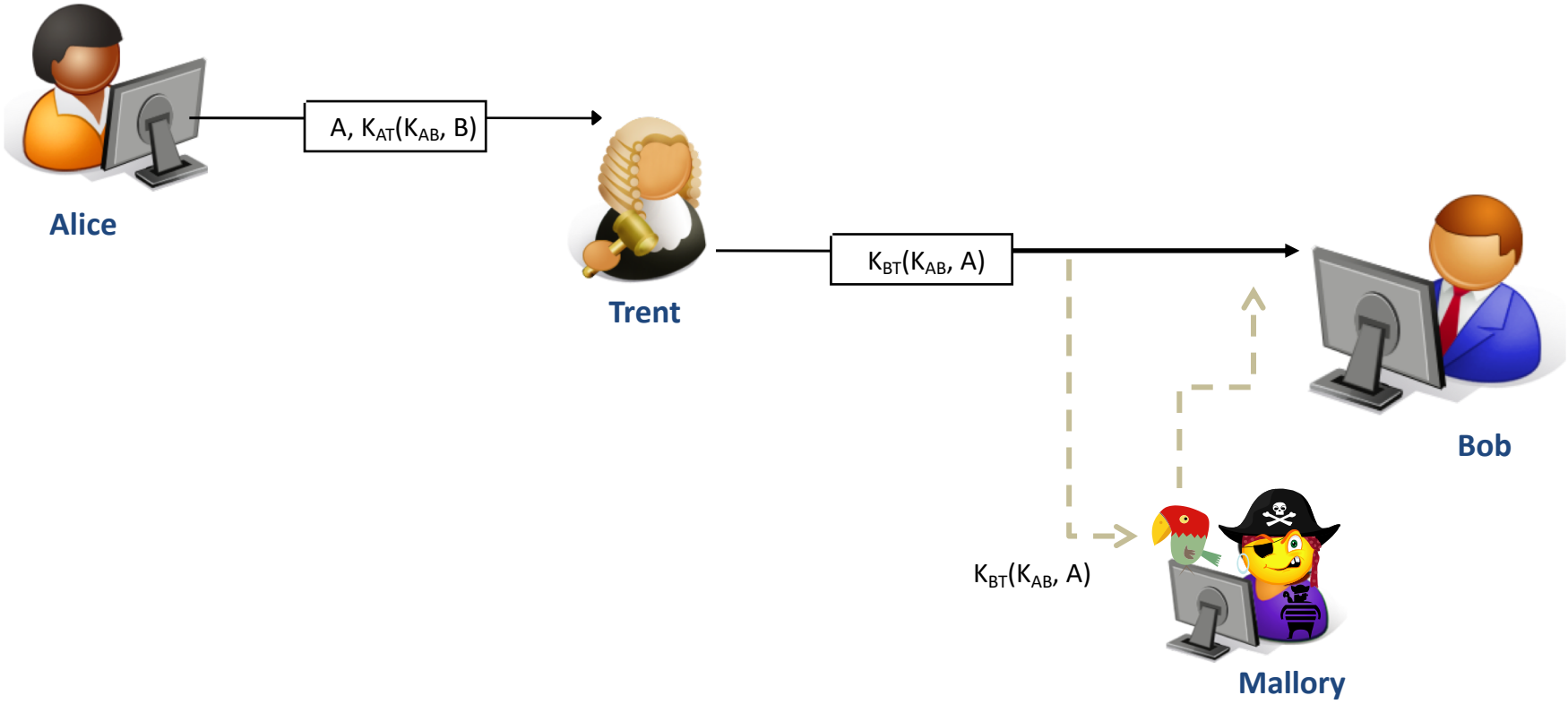


  - Funcionamiento general:
    - **Paso 1**: A genera una clave de sesión K_{AB} y se la envía al KDC
      - El mensaje incluye la identidad de A, la identidad de B y la clave de sesión cifrada con el K_{AT}
    - **Paso 2**: El KDC verifica la identidad de A y reenvía la K_{AB} a B cifrado con K_{BT}
    - **Paso 3**: B verifica la identidad de KDC por la K_{BT} y obtiene la clave de sesión

- Como se puede observar existe **validación de identificación**:
  - Las claves con el KDC son secretas, por lo que nadie más habría sido capaz de cifrar la clave secreta K_{AB}, además existe autenticación de cada parte involucrada

KDC: modelos y protocolos – Modelo Simple

- Sin embargo, existe un **fallo de seguridad**:



Si Mallory intercepta el canal y captura todos los mensajes de KDC a B, entonces es posible que Mallory cause un ataque de repetición (ataque replay), y, por consiguiente un ataque de Denegación de Servicio (DoS) sin necesidad de que éste derive K_{AB} o K_{BT}

KDC: modelos y protocolos – Modelo Simple

- Para resolver el problema anterior, se pueden hacer uso de alguno de los mecanismos existentes:

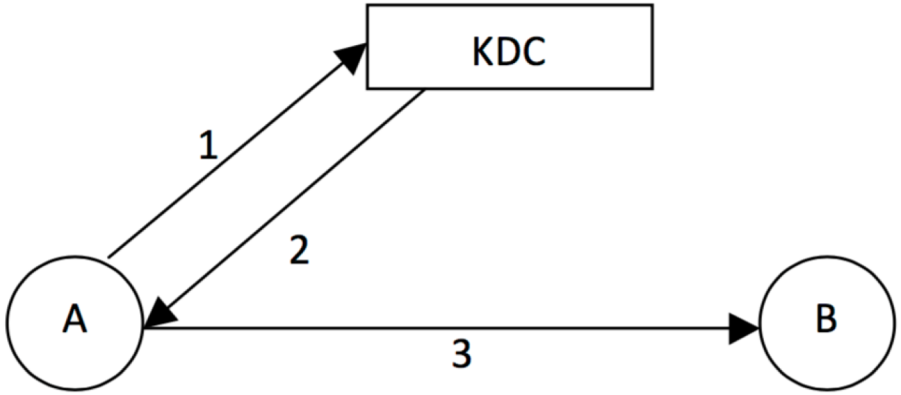
  - **Marca de tiempo**: incluir en cada mensaje una marca de tiempo (un sello de tiempo) de forma que pueda descartar mensajes obsoletos
    - Problema: los relojes nunca están perfectamente sincronizados en toda una red

  - **Nonce / núnico**: incluir un número aleatorio único para cada mensaje enviado, de forma que cada parte de la comunicación debe siempre recordar todos los núnicos enviados o recibidos, y rechazar cualquier mensaje que contenga un núnico previamente usado
    - Problema: si una de las partes pierde la lista de nonce / núnicos, es suceptible a ataques replays

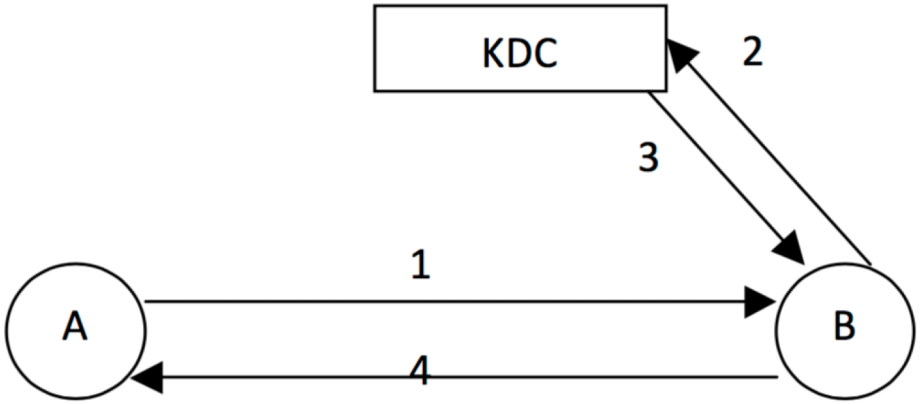
  - **Combinación de ambas** estrategias para limitar el tiempo que pueden recordarse los núnicos, pero el protocolo se volverá más complicado

KDC: modelos y protocolos – Modelos Genéricos

- Modelo **PULL** para la distribución de claves:

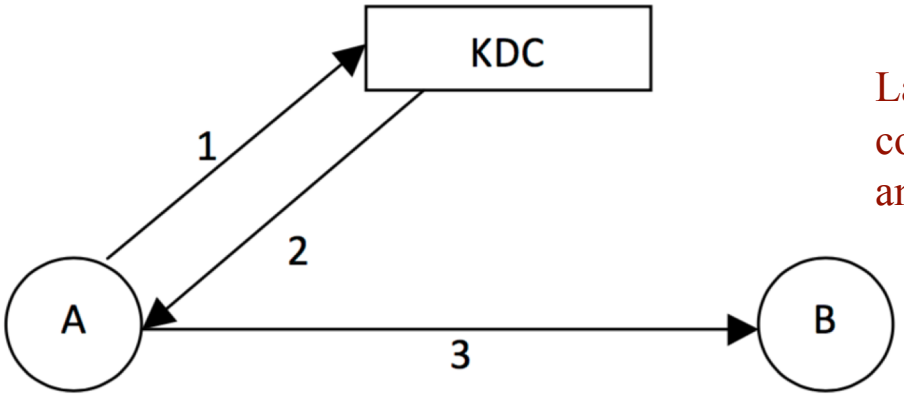


- Modelo **PUSH** para la distribución de claves:



KDC: modelos y protocolos

- Modelo **PULL** para la distribución de claves:

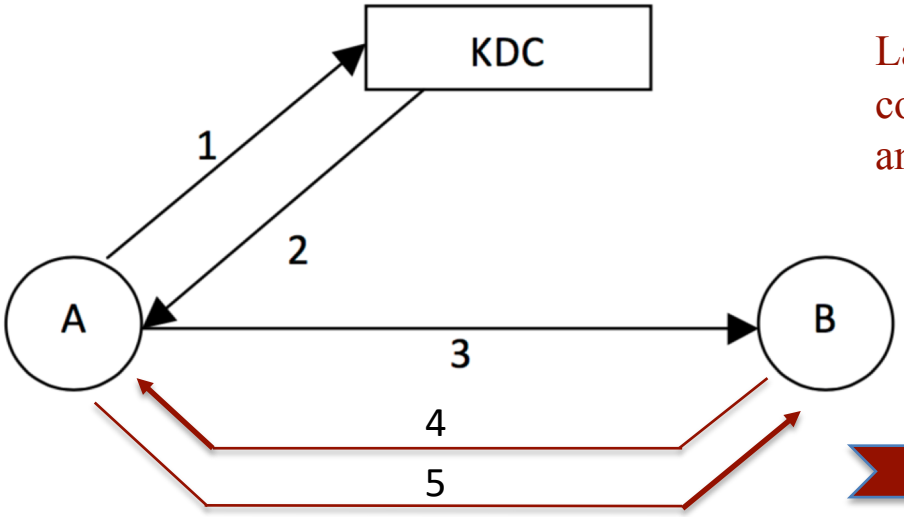


La entidad A desea tener comunicación segura con B, por lo que contacta con el KDC primero antes de comunicarse con B

  - Funcionamiento general:
    - **Paso 1**: A solicita una clave de sesión K_{AB} al KDC
      - El mensaje incluye la identidad de A, la identidad de B y un valor **N1 (sello de tiempo, valor aleatorio)**
    - **Paso 2**: El KDC le contesta a A con un mensaje cifrado mediante la clave maestra K_{AT}, de manera que solamente A puede leer dicho mensaje y con ello, sabe, además, que el KDC es el único que pudo haberlo generado
      - El mensaje contiene la clave K_{AB}, N1, y un mensaje cifrado para B con el K_{AB}
    - **Paso 3**: A obtiene la información recibida y reenvía el mensaje a B para que pueda obtener el K_{AB} también

KDC: modelos y protocolos

- Modelo **PULL** para la distribución de claves:



La entidad A desea tener comunicación segura con B, por lo que contacta con el KDC primero antes de comunicarse con B

desafío-respuesta
"challenge-response"

  - Funcionamiento general:
    - **Paso 4**: B utiliza la K_{AB} para cifrar un valor único N2 y se lo envía a A
    - **Paso 5**: A recibe el valor N2, le aplica una transformación f(N2), lo cifra con K_{AB} y lo transmite a B