

CRIPTOGRAFÍA DEL FUTURO¹

La tecnología desarrollada por el Centro Aeroespacial Alemán (DLR) abre un marco de posibilidades sobre el futuro de la transmisión cuántica.

Por Bernadette Jung*

DESARROLLO PARA LA CRIPTOGRAFÍA

Un experimento exitoso llevado a cabo por el Centro Aeroespacial Alemán (*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt*; DLR) en colaboración con la *Ludwig-Maximilians-Universität* (LMU) de Munich ha abierto nuevas posibilidades de desarrollo en la criptografía.

Por primera vez, los investigadores han conseguido transmitir una clave cuántica de un objeto en movimiento rápido. Los datos cuánticos fueron enviados desde una aeronave a una estación en tierra a través de un rayo láser.

El intercambio de claves basado en la mecánica cuántica se considera totalmente seguro contra las escuchas. Se utilizan los estados de la mecánica cuántica de fotones individuales para el cifrado; ya que los intentos de interceptación perturban el comportamiento de las partículas y, por lo tanto, pueden ser detectados inmediatamente.

Hasta ahora, la criptografía cuántica ha sido objeto de un uso acotado, los datos se transmiten generalmente a través de fibra óptica de manera que solo distancias limitadas pueden ser conectadas.

El actual experimento de vuelo demuestra que la tecnología de cifrado, también, se puede utilizar con objetos en movimiento rápido e integrarse con los *sistemas de comunicaciones ópticas* existentes.

En el futuro, los datos cuánticos podrían distribuirse globalmente a través de satélite.

EXPERIMENTO

El experimento de transmisión clave cuántica tuvo lugar en Oberpfaffenhofen, en la estación óptica terrestre del **Instituto DLR de Comunicaciones y Navegación** utilizando aviones de investigación DLR "Dornier Do 228-212".

El Centro Aeroespacial Alemán (DLR) fue, a su vez, responsable de la certificación de vuelo y la planificación de la campaña.

El avión fue equipado con un sistema láser para el experimento combinando un transmisor para la comunicación de datos con otro para la criptografía cuántica. El haz de láser enviado desde la aeronave fue recibido por la estación de tierra, grabado con un equipo de medición especialmente desarrollado y posteriormente analizado².

El desafío del experimento era dirigir las señales de luz, enviadas desde la aeronave hacia el telescopio ubicado en la estación terrestre. Los investigadores lograron obtener una precisión de milésimas de grado durante el vuelo.

No sabíamos lo bien que esto iba a funcionar... Nunca se había hecho antes, pero hemos sido capaces de crear una recepción absolutamente estable con un buen seguimiento durante varios minutos, fue genial haberlo logrado, señala Florian Moll del Instituto DLR de Comunicaciones y Navegación.

LOS SISTEMAS LÁSER DESARROLLADOS EN EL INSTITUTO

El láser de comunicación desarrollado por el DLR, probado en proyectos anteriores, se compone de dos unidades. La unidad de *alineación aproximada*, se encuentra en el exterior del fuselaje del avión Do 228-212, donde una pequeña cúpula de cristal protege la lente del espejo giratorio. Además, en el interior del avión se colocó una unidad de *alineación fina*.

Un sensor sofisticado y un espejo móvil garantizan que las vibraciones de la aeronave se compensen en una gama de frecuencias de hasta 100 hercios. Esta es la única forma en

* Centro Aeroespacial Alemán (DLR).



que el rayo láser se puede dirigir con suficiente precisión. El transmisor es utilizado, también, para el seguimiento óptico, es decir, para el monitoreo automático de la aeronave.

En el experimento de transmisión de clave cuántica, se envió una señal de referencia utilizando el láser de la comunicación, permitiendo la sincronización entre la aeronave y la estación de tierra.

Un grupo liderado por el físico Harald Weinfurter, perteneciente al *Ludwig-Maximilians-Universität* (LMU) desarrolló el láser necesario para la criptografía cuántica en este experimento. El empleo de este sistema permite generar pulsos débiles de láser y, por lo tanto, explotar las propiedades cuánticas de los fotones individuales. Esto es la base de la tecnología para que el cifrado no pueda ser interceptado.

En el experimento, y sin requisitos especiales, la fuente de láser se integró exitosamente con el sistema láser del DLR. Al respecto, Sebastian Nauerth del LMU afirmó: *Esto demuestra que la criptografía cuántica puede ser un complemento de los sistemas existentes.*

UN PASO HACIA EL FUTURO

Hoy, la distribución de claves no puede ser interceptada desde el aire a la tierra. El desafío del mañana, será del espacio al mundo entero.

Los resultados actuales abren nuevas posibilidades para la criptografía cuántica.

Las condiciones para el experimento de vuelo y la velocidad angular de la aeronave respecto a la estación de tierra fueron comparables con la comunicación vía satélite, por lo que los investigadores utilizarán los conocimientos adquiridos en desarrollos futuros.

Para Moll y sus colegas la meta es ambiciosa: *Obviamente queremos que nuestra tecnología sea aplicable, también, para los satélites.*

1. Fuente: www.dlr.de. El *Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt* (DLR) autoriza su publicación en la revista *Visión Conjunta* de la Escuela Superior de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas.
2. Las evaluaciones fueron publicadas en la revista "Nature Photonics".

