



AEVYCA

BOLETÍN VYCA ESPECIAL

EL RADAR CUÁNTICO



Estimados socios y camaradas, a partir de la entrega de hoy inauguramos la publicación de divulgaciones científicas y tecnológicas relacionadas con el mundo del radar. Nuestra vocalía de tecnología (Com. My. (R) Mateo y S.M. (R) González) hace tiempo venían madurando la idea y la estábamos posponiendo para incorporarla a la estructura de la futura página web de la asociación.

Como el tiempo pasa y la cuarentena sigue y las demoras asociadas a esta también, a pesar que ya se comenzaron con las pruebas iniciales del funcionamiento de la esperada página, decidimos comenzar con los envíos para “tantear” su aceptación entre los socios y recibir sugerencias sobre temas de interés.

Este primer artículo apunta a un futuro que si bien parece lejano empezó a materializarse en algunos países que lo vienen trabajando desde hace tiempo: el **radar cuántico**. Si sobre todo los veteranos de la asociación pusieron cara rara cuando leyeron tendrían que haber visto la mía cuando me propusieron hablar de “eso”, sin embargo verán que todo vuelve a sus orígenes y sigue siendo con sus “particularidades” nuestro querido y viejo radar.

La explicación y los gráficos que la acompañan son muy amigables y cuentan en el texto con varias referencias cuyos links se encuentran al pie de página para aquellos interesados en profundizar. Nada más por ahora, me despido con el clásico saludo.

Giro, Alta y Antena y Distancia!!

Brigadier VGM (R) Guillermo E. SARAVIA
Presidente de la AEVYCA



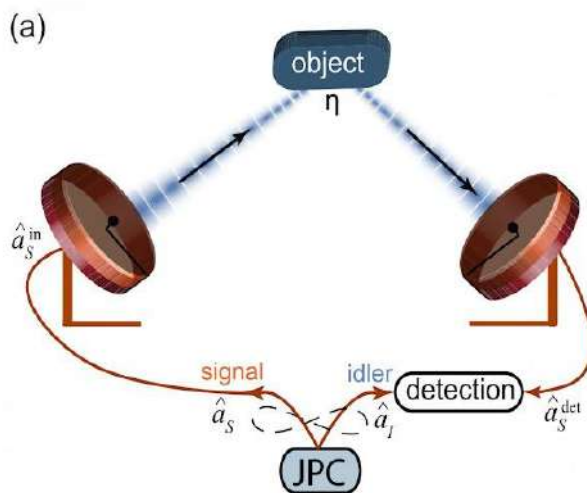
AEVYCA

RADAR CUÁNTICO

A medida que la Ciencia avanza se presentan postulados como los de la Mecánica Cuántica¹ y en particular el entrelazamiento cuántico (Quantenverschränkung, originariamente en alemán) una propiedad predicha en 1935 por Einstein, Podolsky y Rosen (en lo sucesivo EPR) en su formulación de la llamada paradoja EPR. Las investigaciones proponen tecnologías con resultados exitosos en comunicaciones y Criptografía², de la misma manera novedosos prototipos de Computadoras³ y Sensores Cuánticos.

El radar cuántico es un ingenio de detección a distancia, la novedad de esta tecnología es que utiliza fotones (partículas) entrelazados, en vez de ondas electromagnéticas, como método de detección de objetos. El principio de “entrelazamiento cuántico” dice que dos partículas se pueden unir entre sí y que cualquier variación que tenga una partícula se manifiesta en la otra, sin importar la distancia. Cada par de entrelazamiento cuántico, conduce a un proceso llamado iluminación cuántica, donde la información sobre el entorno de una partícula se puede inferir al estudiar la otra partícula.

En el Instituto de Ciencia y Tecnología de Austria ShabirBarzanjeh⁴ y algunos colegas han utilizado microondas entrelazadas para crear un radar cuántico, que puede detectar objetos a distancia utilizando sólo unos pocos fotones, plantea la posibilidad de sistemas de radar sigilosos que emiten poca radiación electromagnética detectable.



El dispositivo es simple en esencia se crean pares de fotones de microondas entrelazados utilizando un dispositivo superconductor llamado convertidor paramétrico Josephson. En 1962, Brian Josephson⁵ de Cambridge, demostró que dos superconductores al separarse por una capa aislante muy delgada, los electrones pueden atravesar el aislamiento aun cuando no haya ninguna fuerza electromotriz que los impulse. Al aplicar una tensión de excitación, se producen oscilaciones a una frecuencia que depende de la tensión, la constante de Planck y la

carga de un electrón. Esto significa que cuando se excita la unión Josephson se genera la señal de microondas que busca el blanco.

1<https://physics.aps.org/articles/v8/18>

2<https://www.nature.com/articles/s41586-020-2401-y>

3<https://forbes.co/2020/07/01/tecnologia/honeywell-dice-que-ha-construido-la-computadora-cuantica-mas-poderosa-del-mundo/>

4<https://oniria706.blogspot.com/2019/08/el-radar-cuantico-ha-sido-demostrado.html>

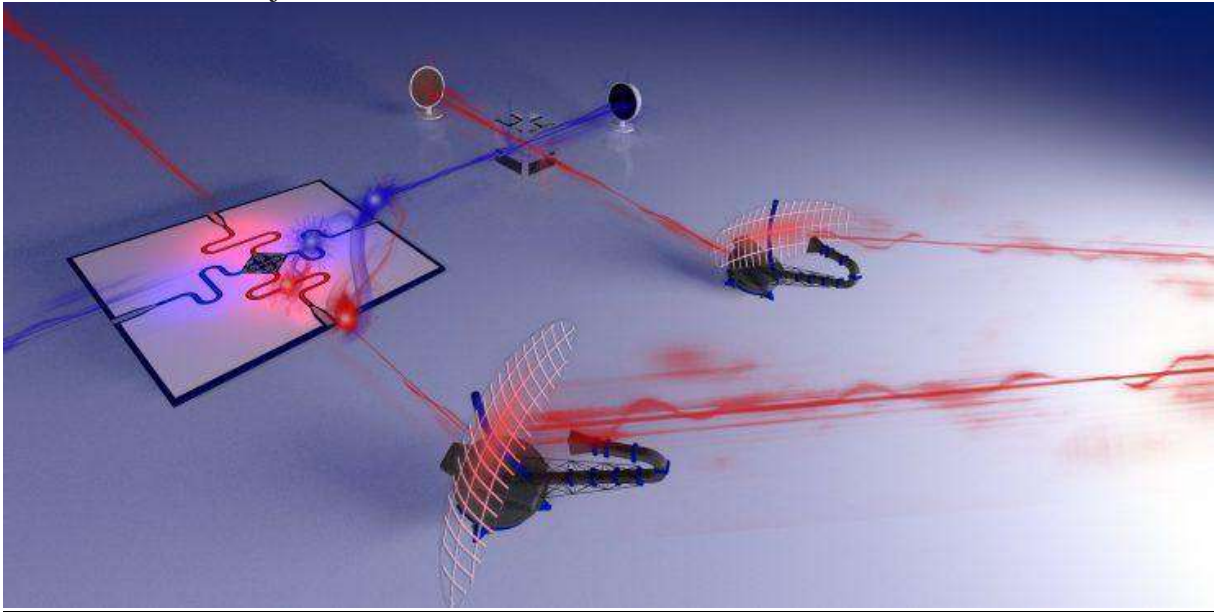
5<https://curiosidadesdelafisica14.wordpress.com/2015/03/06/el-efecto-josephson/>



AEVYCA

En un sistema de radar cuántico⁶, el primer fotón se mantiene en el dispositivo mientras que su gemelo se envía como frecuencia de microondas a los posibles objetivos. Cuando el segundo fotón encuentra un obstáculo, el fotón estático cambia inmediatamente su estado. Esto implica que cuando algo le sucede a la partícula que está viajando, se puede observar en la partícula retenida sus variaciones.

Como en los radares convencionales, al localizar un blanco algunos fotones regresan al Radar, y las computadoras del sistema al compararlos fotones "gemelos" calcularía las propiedades físicas del objetivo, tales como su tamaño, forma, velocidad, ángulo de ataque y otras características del objeto.



Existen diferentes métodos y tratamiento de los fotones en función de lo que se quiere alcanzar. Así que, con las diferentes investigaciones, se puede obtener diferentes resultados como ser Sistemas de Diagnóstico de Imágenes en Medicina⁷, Radares de abordo (Lockheed⁸), Radares de Vigilancia⁹ de muy alta resolución, etc.

Además, gracias a estas nuevas particularidades de los “fotones entrelazados” también estos nuevos sensores son resistentes a las interferencias. Entre estas particularidades, la que logra que no sean interferidos, se destaca su inviolabilidad del “entrelazado” porque al intentar manipular o modificar el fotón que está viajando se “pierden las Características Cuánticas de los fotones” y esto se manifiesta en el fotón retenido. Esta particularidad sería detectado por el radar cuántico, lo que implica una gran ventaja en el juego de la Guerra Electrónica.

China¹⁰ dice tener un Radar Cuántico con un alcance de 60 MN¹¹, esta afirmación nos muestra que la realidad de la Electroóptica de hoy en día nos limita al tamaño de los elementos ópticos o sensores de los fotones. Sin embargo, el mayor desafío ha sido el pequeño número de fotones que regresan, con su número disminuyendo a medida que aumenta la distancia a un objetivo.

⁶<https://asiatimes.com/2019/09/stealth-killer-quantum-radar-actually-works/>

⁷<https://arxiv.org/pdf/1908.03058.pdf>

⁸<https://www.wired.com/2008/05/lockheeds-spook/>

⁹https://www.youtube.com/watch?v=IME_9-IQP3o

¹⁰<https://www.popsci.com/china-says-it-has-quantum-radar-what-does-that-mean/>

¹¹<https://nmas1.org/news/2018/11/14/china-radar-cuamico-avion-tec>



AEVYCA

Dicho esto, todavía dista mucho para que los actuales Sistemas de Radar sean reemplazados en su totalidad, deberemos esperar los avances tecnológicos en el campo cuántico para saber hacia dónde van los nuevos sensores.