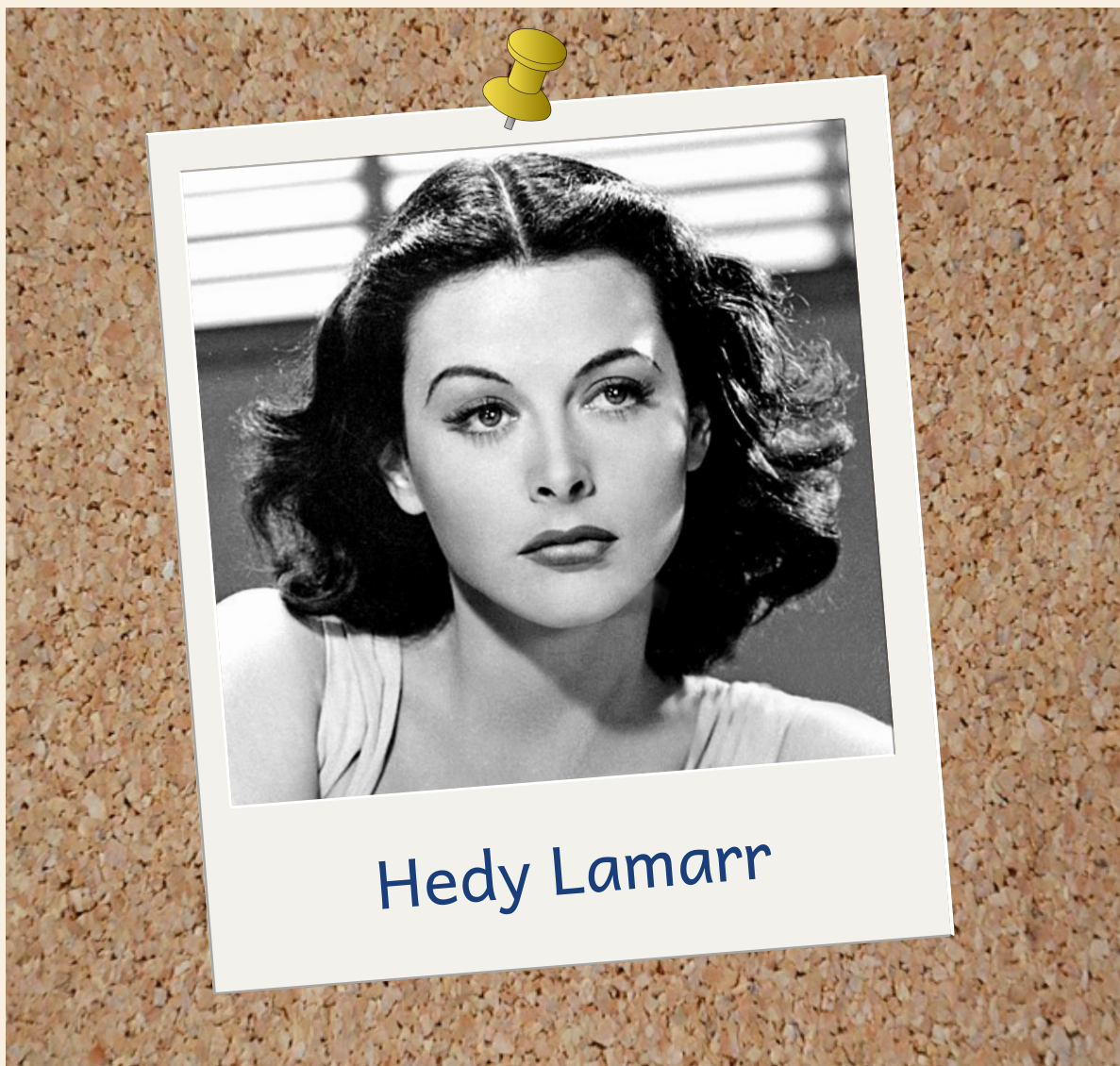
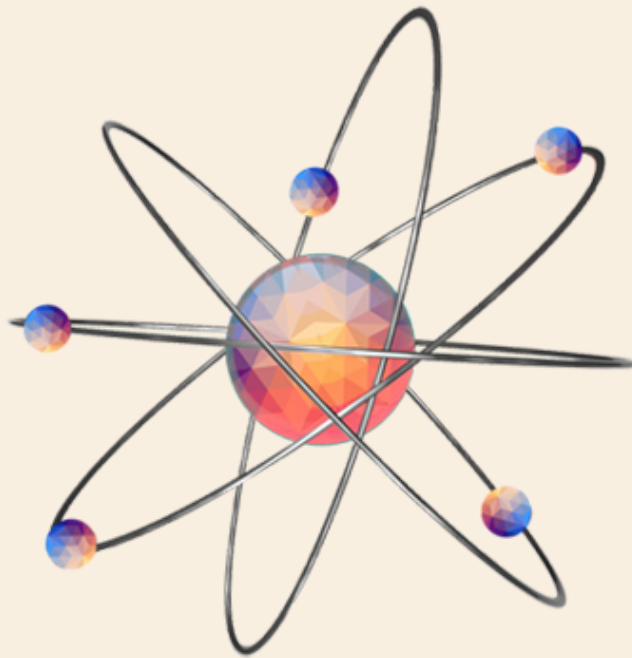


Hoy hablamos de
ella en clase



N NOSOTRAS
HACEMOS
CIENCIA



Índice

¿Qué sabemos de ella?

¿En qué trabajó?

Curiosidades.

Actividades en el aula.

Bibliografía.

Texto: Delfina Galván Alonso

Maquetación, ilustración y diseño: Ana Inés Martín Trujillo
Juan Antonio Delgado González

Biblioteca de Universidad de La Laguna

¿Qué sabemos de ella?

Nacida en Viena (Austria) el 9 de noviembre de 1914 en el seno de una familia acomodada de origen judío, **Hedwig Eva María Kiesler** fue considerada la mujer más bella de la historia del cine e inventora del sistema de comunicaciones denominado “**técnica de transmisión en el espectro ensanchado**”, en el que se basan todas las tecnologías inalámbricas de que disponemos en la actualidad.

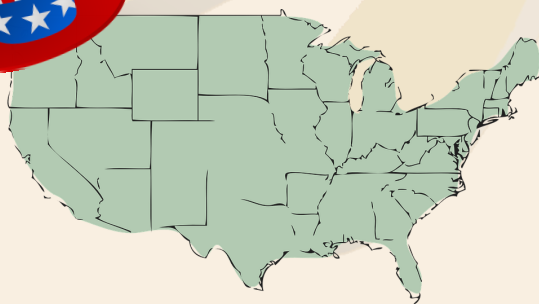
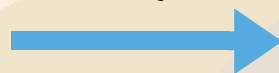
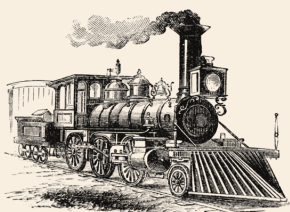


Desde muy pronto sus profesores destacaron sus dotes para la ciencia y la técnica, aunque abandonó muy joven los estudios de ingeniería para dedicarse al cine, su gran vocación, en contra de la voluntad de sus progenitores.



Estos la presionaron para casarse con un magnate de la industria armamentística y nazi convencido, que la obligó a abandonar los escenarios.

En 1937, harta del control absoluto de su marido y durante una de sus ausencias por negocios se escapó de un restaurante solo con lo puesto, fugándose a París disfrazada de criada y pasando luego a EEUU.



Como actriz participó en una treintena de películas, pero la entrada en guerra del gobierno norteamericano a finales de 1941 y el odio al nazismo -que conocía de primera mano- hicieron que la actriz ofreciera sus conocimientos técnicos al gobierno estadounidense.

Nunca había dejado de leer e investigar y sus estudios se centraron en el terreno armamentístico y en la resolución de los problemas de la vulnerabilidad de los torpedos teledirigidos, cuyas señales de control por radio podían ser fácilmente interferidas por el enemigo.

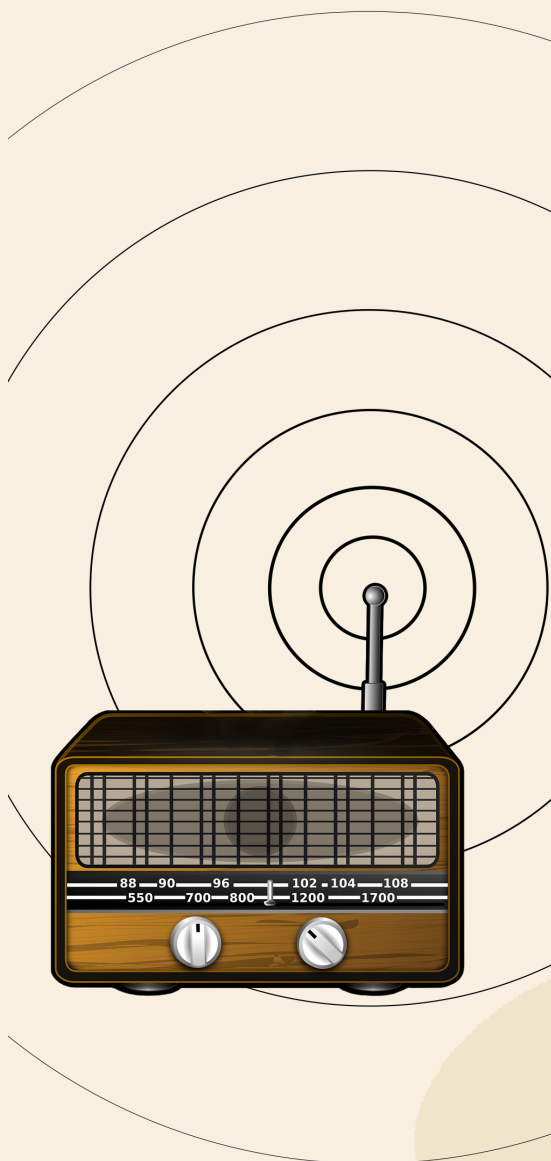
Trabajando en colaboración con el compositor y amigo George Antheil, patentaron un “sistema secreto de comunicación” en 1942 que, teóricamente, permitía guiar por radio los torpedos sin riesgo de interferencia.



Pero el invento nunca fue usado por su complejidad y la patente caducó en 1952.

Sin embargo, el gobierno norteamericano recurrió al invento de Lamarr y Antheil, ya mejorado con los avances en electrónica, para usarlo, por vez primera, durante la crisis de los misiles de Cuba en 1962 y, posteriormente, para todas las transmisiones militares.

En la patente del 11 de agosto de 1942 puede leerse la inscripción "**H. K. Markey et al.**". Las iniciales H. K. son las de Hedwig Kiesler, Markey era su apellido de casada, en ese momento.



UNITED STATES PATENT OFFICE

2,292,387

SECRET COMMUNICATION SYSTEM

Hedwig Kiesler Markey, Los Angeles, and George Antheil, Manhattan Beach, Calif.

Application June 10, 1941, Serial No. 397,412

6 Claims. (Cl. 250-2)

This invention relates broadly to secret communication systems involving the use of carrier waves of different frequencies, and is especially useful in the remote control of dirigible craft, such as torpedoes.

An object of the invention is to provide a method of secret communication which is relatively simple and reliable in operation, but at the same time is difficult to discover or decipher. Briefly, our system as adapted for radio control of a remote craft, employs a pair of synchronous records, one at the transmitting station and one at the receiving station, which change the tuning of the transmitting and receiving apparatus from time to time, so that without knowledge of the records an enemy would be unable to determine at what frequency a controlling impulse would be sent. Furthermore, we contemplate employing records of the type used for many years in player pianos, and which consist of long strips of paper having perforations variously positioned in a plurality of longitudinal rows along the records. In a conventional player piano record there may be 88 rows of perforations, and in our system such a record would permit the use of 88 different carrier frequencies, from one to another of which both the transmitting and receiving station would be changed at intervals. Furthermore, records of the type described can be made of substantial length and may be driven slow or fast. This makes it possible for a pair of records, one at the transmitting station and one at the receiving station, to run for a length of time ample for the remote control of a device such as a torpedo.

The two records may be synchronized by driv-

Fig. 2 is a schematic diagram of the apparatus at a receiving station;
 Fig. 3 is a schematic diagram illustrating a starting circuit for starting the motors at the transmitting and receiving stations simultaneously;
 Fig. 4 is a plan view of a section of a record strip that may be employed;
 Fig. 5 is a detail cross section through a record-responsive switching mechanism employed in the invention;
 Fig. 6 is a sectional view at right angles to the view of Fig. 5 and taken substantially in the plane VI-VI of Fig. 5, but showing the record strip in a different longitudinal position; and
 Fig. 7 is a diagram in plan illustrating how the course of a torpedo may be changed in accordance with the invention.

Referring first to Fig. 7, there is disclosed a mother ship 10 which at the beginning of operations occupies the position 10a and at the end of the operations occupies the position 10b. This mother ship discharges a torpedo 11 that travels successively along different paths 12, 13, 14, 15 and 16 to strike an enemy ship 17, which initially occupies the position 17a but which has moved into the position 17b at the time it is struck by the torpedo 11. According to its original course, the enemy ship 17 would have reached the position 17c, but it changed its course following the firing of the torpedo, in an attempt to evade the torpedo.

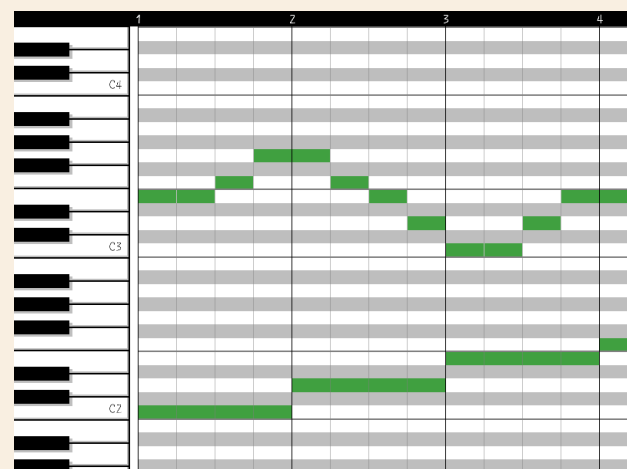
In accordance with the present invention, the torpedo 11 can be steered from the mother ship 10a and its course changed from time to time as necessary to cause it to strike its target. In

El nulo reconocimiento a su labor como científica amargó sus últimos años y éste llegó, por fin, al recibir varios premios y distinciones apenas tres años antes de su fallecimiento en Florida el 19 de enero de 2000.

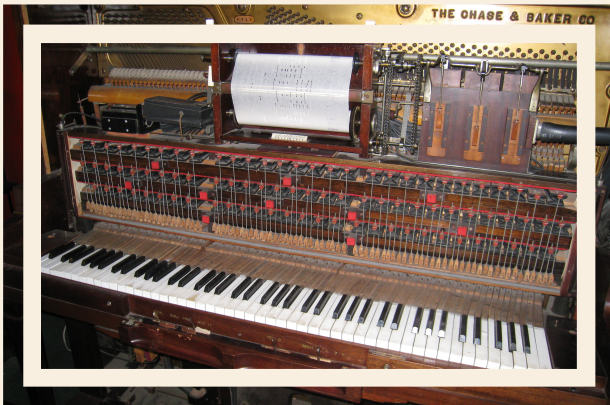
¿En qué trabajó?

El aporte más importante de Lamarr a la ciencia vino representado por una técnica de comunicación de frecuencias, que proponía el uso de un par de tambores perforados y sincronizados, uno en el aparato emisor y el otro en el receptor. La señal que los conectaba combinaba hasta 88 frecuencias distintas, por las 88 teclas del piano, que iban cambiando de forma rápida y aleatoria durante la transmisión, lo que permitía guiar por radio los torpedos de los submarinos sin riesgo de ser interceptados. Se trataba de transmitir los mensajes fraccionándolos en pequeñas partes, cada una de las cuales se transmitiría secuencialmente cambiando de frecuencia cada vez, siguiendo un patrón pseudoaleatorio. De este modo, los tiempos de transmisión en cada frecuencia eran tan cortos y además estaban espaciados de forma tan irregular que era prácticamente imposible recomponer el mensaje si no se conocía el código de cambio de canales.

La idea general fue de Lamarr, siendo Antheil el que resolvió el problema de la sincronización de la sucesión de frecuencias entre el aparato emisor y el receptor. Tanto ella como él trabajaron intensamente durante algo más de seis meses para encontrar la solución.

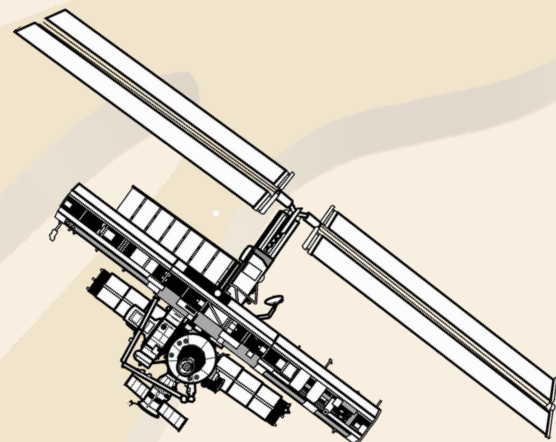


Emplearon dos pianolas, una en la estación emisora y otra en la receptora y codificaron los saltos de frecuencia de acuerdo con los taladros longitudinales efectuados en la banda de papel, como en una pianola común. La secuencia de los saltos solo la conocería quien tuviese la clave, la melodía, lo que aseguraba el secreto de la comunicación.



Los motores de arrastre de ambos dispositivos estaban sincronizados por sendos mecanismos de relojería de precisión y además el transmisor emitía periódicamente una señal de sincronismo para compensar cualquier desviación.

Aunque la técnica fue pensada inicialmente para su implantación en la guía de torpedos, en teoría era factible para cualquier tipo de sistemas de transmisión de sonidos y mensajes. Hoy se considera que fue el origen de todas las tecnologías inalámbricas de que disponemos, comenzando por el sistema de defensa por satélite Milnar de los años 80.



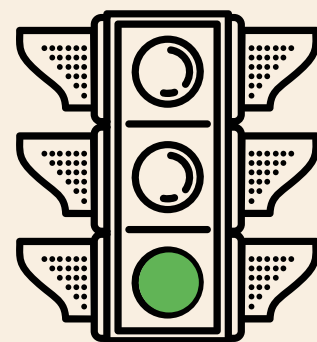
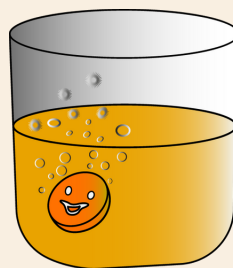
En la actualidad, muchos sistemas orientados a voz y datos, tanto civiles como militares, emplean sistemas de espectro ensanchado (entre ellos todas las tecnologías inalámbricas de que disponemos hoy en día, tanto la telefonía de tercera generación como el WiFi o el BlueTooth se basan en el cambio aleatorio de canal); y cada vez se encuentran más aplicaciones en la transmisión de datos sin cable, campo en el que todavía no se han explorado todas sus posibilidades.



Aunque la actriz no consiguió ingresar ni un solo centavo por la patente, que caducó sin ser utilizada, no puede discutirse que fue la pionera en esta técnica.



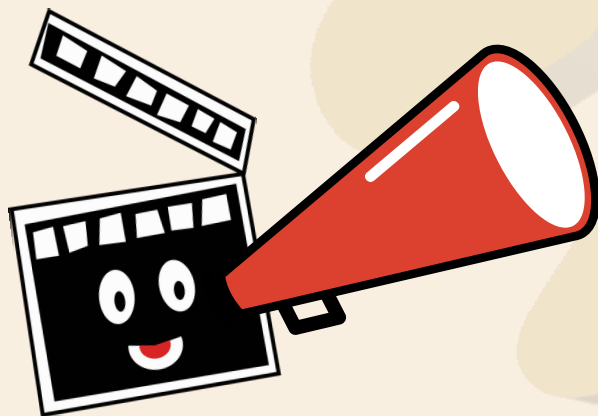
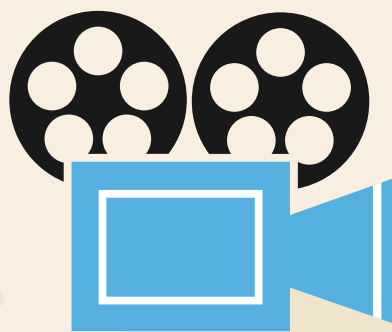
Lamarr también desarrolló otros inventos, como una versión mejorada de los semáforos y una pastilla para crear una bebida gaseosa, pero nunca llegaron a tener una aplicación práctica.



Curiosidades

En Austria, el Día del Inventor se celebra el 9 de noviembre en su honor.

Al margen de su importancia científica, en su carrera posterior en Hollywood solo participó en películas de calidad mediocre, aunque se le consideró la mujer más bella de la historia del cine.

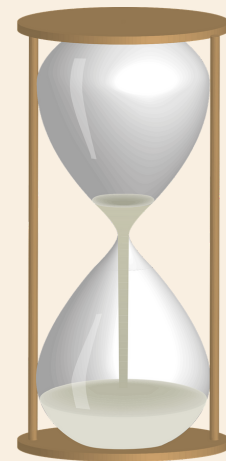


Cuando ofreció sus conocimientos de ingeniería al gobierno americano fue amablemente rechazada, aunque sí se le requirió para participar, por su condición de actriz, en una campaña de venta de bonos de guerra a cambio de un beso suyo a los compradores. De esta forma llegó a recaudar, en una sola noche, 7 millones de dólares en bonos.



Se recluyó en su mansión de Miami para pasar los últimos años de su vida aislada de un mundo que la había marginado, que celebraba las nuevas aplicaciones de su invención sin siquiera nombrarla.

Cuando llegaron al fin los reconocimientos como inventora ya era demasiado tarde. Su amargura había crecido hasta el punto que cuando le comunicaron la concesión del Pioner Award se quedó imperturbable y comentó escuetamente: **“ya era hora”**.

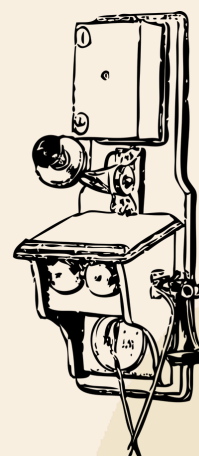


Actividades en el aula

Hedy Lamarr se recordará, además de como actriz, como inventora. Los inventos han ido cambiando el mundo, gracias a ellos nuestra sociedad ha evolucionado y crecido en bienestar. ¡Prueba tus conocimientos sobre este tema realizando el test que te proponemos!

1.- ¿Quién inventó el submarino (1888)?

- a. Juan de la Cierva.
- b. Isaac Peral.



2.- ¿Quién inventó el teléfono (1876)?

- a. Alexander Graham Bell.
- b. Charles Barbier de la Serre.

3.- ¿Quién inventó el pararrayos, lentes bifocales (1752)?

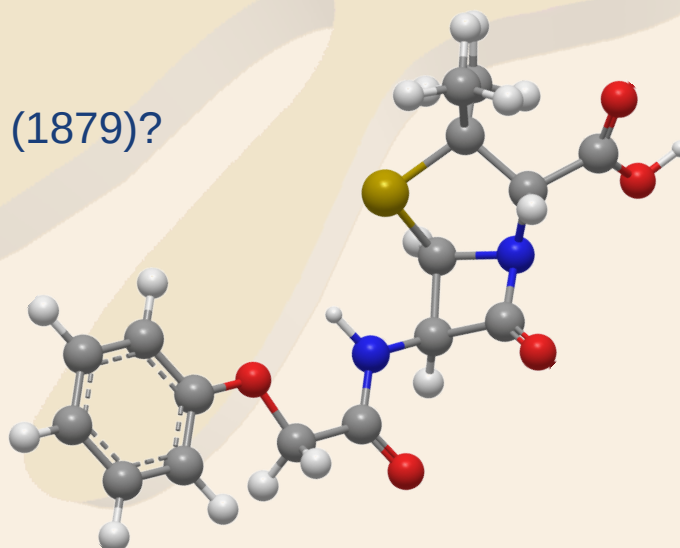
- a. Benjamin Franklin.
- b. Léon Bouly.

4.- ¿Quién inventó la penicilina (antibióticos) (1928)?

- a. Tomás Arias Marín de Cubas.
- b. Alexander Fleming.

5.- ¿Quién inventó la bombilla (1879)?

- a. Thomas Alva Edison.
- b. Guillermo Marconi.



6.- ¿Quién inventó un sistema de comunicación que es la base del WiFi y el BlueTooth, entre otras tecnologías actuales (1942)?

- a. Hedy Lamarr.
- b. Florence Nightingale.



7.- ¿Quién inventó la imprenta (1430-1440)?

- a. Johannes Gutenberg.
- b. Johann Fust.

8.- ¿Quién inventó el cinematógrafo, máquina capaz de filmar y proyectar imágenes en movimiento (1895)?

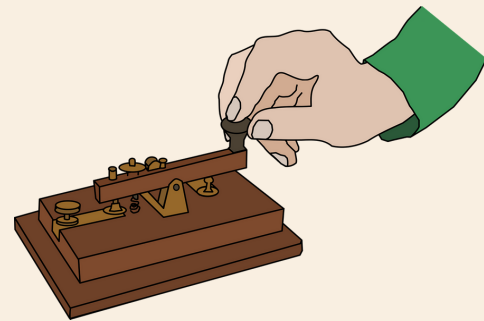
- a. Levi Hutchins.
- b. Auguste y Louis Lumière.

9.- ¿Quién inventó el primer automóvil de la historia (1885)?

- a. Karl Benz.
- b. Henry Ford.

10.- ¿Quién inventó el telégrafo junto a un código de letras y rayas (1838)?

- a. Samuel Morse.
- b. Igor Sikorski.



11.- ¿Quién inventó el sistema de lectura para ciegos (1825)?

- a. Louis Braille.
- b. Pere de Son Gall.

“Cualquier chica puede ser glamurosa. Todo lo que tienes que hacer es quedarte quieta y parecer estúpida”

12.- ¿Quién inventó los Rayos X portátiles (coche con equipo de rayos X) que salvó a miles de soldados en la Primera Guerra Mundial (1914)?

- a. Santiago Ramón y Cajal.
- b. Marie Curie.

13.- ¿Quién inventó el autogiro, aparato precursor del helicóptero (1920)?

- a. Juan de la Cierva y Codorníu.
- b. Miguel de la Quadra-Salcedo.



14.- ¿Quién inventó el primer libro mecánico, antecedente del e-book (1949)?

- a. Ángela Ruíz Robles.
- b. Gertrude B. Elion.

“La esperanza y la curiosidad sobre el futuro me parecían mejores que lo seguro del presente. Lo desconocido siempre fue tan atractivo para mí ... Y todavía lo es”

Soluciones: 1b-2a-3a-4b-5a-6a-7a-8b-9a-10a-11a-12b-13a-14a.

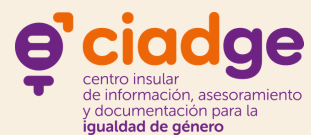
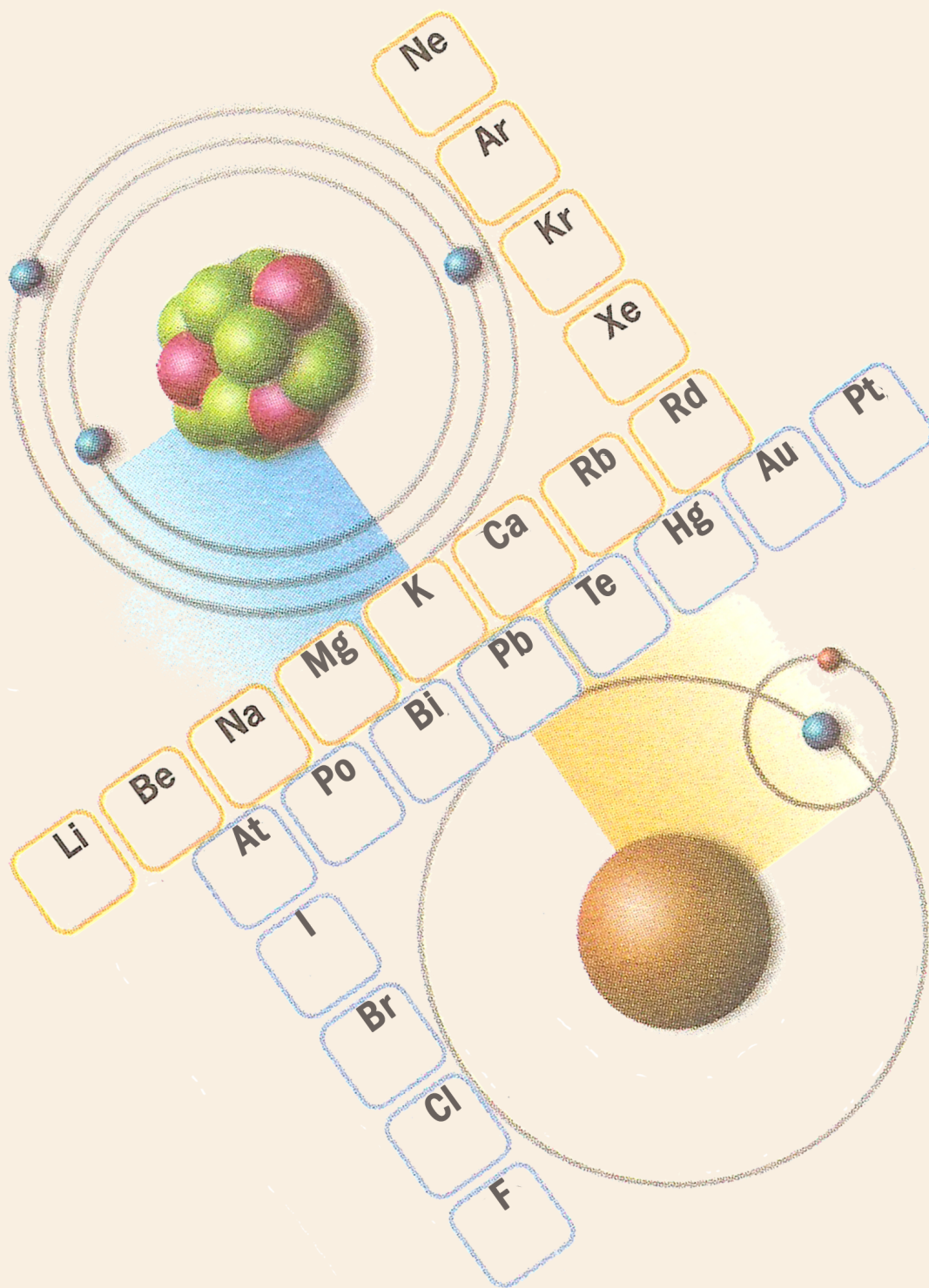
Bibliografía

-Fernández Rei, María. Hedy Lamarr, reconocida actriz e inventora del WiFi. [en línea], en MUY Historia. [consultado el 23 de octubre de 2018]. Disponible en Internet:
<https://www.muyhistoria.es/contemporanea/articulo/hedy-lamarr-reconocida-actriz-e-inventora-del-wifi-141475066500>

-Morrón, Laura. Hedy Lamarr, la inventora. [en línea], en Mujeres con ciencia, 30 de noviembre de 2015. [consultado el 23 de octubre de 2018]. Disponible en Internet:
<https://mujeresconciencia.com/2015/11/30/hedy-lamarr-la-inventora/>

- Valdés, Isabel, Fernández de Lis, Patricia (coordinadoras). Hedy Lamarr. Inventora y actriz. [en línea], en Mujeres de la Ciencia El País. [consultado el 23 de octubre de 2018]. Disponible en Internet:
<https://elpais.com/especiales/2018/mujeres-de-la-ciencia/hedy-lamarr.html>

*“The world isn't getting any easier.
With all these new inventions I
believe that people are hurried more and
pushed more... The hurried way is not
the right way; you need time for
everything - time to work, time to play,
time to rest”*



Fundación General
Universidad de La Laguna

